DISEÑO DEL MODELO OPERACIONAL PARA EL CORREDOR DE TRANSPORTE PÚBLICO CON AUTOBUSES

ENERO 2021

C40 CITIES FINANCE FACILITY

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

Sobre CFF

El programa C40 Cities Finance Facility (CFF) es una colaboración entre el Grupo de Liderazgo Climático – C40 Ciudades por el Clima y la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ) GmbH. El CFF apoya a las ciudades en economías en Desarrollo y emergentes en el desarrollo de proyectos que estén listos para acceder a financiamiento con el fin de reducir emisiones y detener el aumento de la temperatura mundial en 1.5 °C, fortaleciendo la resistencia contra los impactos del cambio climático. El CFF está financiado por el Ministerio Federal Alemán para la Cooperación y el Desarrollo Económico (BMZ), la Fundación del Fondo de Inversión para la Infancia (CIFF), el Gobierno del Reino Unido y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).

Agradecimientos

Este reporte fue elaborado por Alberto Marín, Parmenides Canseco, José Antonio Reyes, Sinaí Lopez, Guadalupe Henriquez y Mayra Cuesta de IDOM Ingeniería SA de CV., con la colaboración de Ana Pérez del Olmo, María Teresa Rozas y Guillermo Deike de La Empresa Municipal de Transportes de Madrid.

Preparado por:
C40 Cities Finance Facility

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Oficinas:
Bonn and Eschborn, Germany

Potsdamer Platz 10
10785 Berlin, Germany

E contact@c40cff.org
W c40cff.org

IDOM Ingeniería SA de CV
Ciudad de México, México 2021

ÍNDICE

Sobre CFF 2

Agradecimientos 2

índice de ilustraciones 6

Índice de tablas 8

Lista de avrebiaciones 9

1. Introducción 10

2. Antecedentes y prediseño operacional 12

Revisión de insumos y prediseño 13

Aálisis componenete eléctrica del proyecto 13

Prediseño operacional 13

2.1. Revisión de insumos y prediseño operacional 13

2.1.1. Revisión de insumos 13

2.1.2. Prediseño operacional 14

Escenario 1 . 35 Unidades y arranque de operación a las 5:00 am 15

Escenario 2. 18

Escenario 3. 20

Escenario 4. 22

2.2. Análisis de la componente eléctrica del proyecto 24

2.3. Prediseño operacional 29

2.3.1. Escenario 5 29

2.3.2. Componente electrica del escenario con 44 unidades 32

3. Datos de diseño 36

3.1. Recursos humanos 36

3.2. Oferta del servicio. 37

3.2.1. Definición de las rutas incluidas en el servicio 37

3.2.2. Velocidad comercial 40

3.2.3. Frecuencias de diseño 40

3.2.4. Capacidad necesaria 41

3.2.5. Horario del servicio 41

3.2.6. Características material móvil seleccionado 41

3.3. Datos de diseño de la operación 42

4. Metodología utilizada para el diseño de planes operacionales. 43

4.1. Planificación de la operación. 43

4.1.1. Metodología utilizada para la Planificación Operativa de un servicio de transporte colectivo. 43

4.1.1.1. Diseño de horarios. 43

Datos de entrada. 44

Datos de salida 45

4.1.1.2. Planificación del servicio de conductores 47

Creación de los turnos de trabajo. 48

Generación de programas de trabajo. 49

Cálculo de la plantilla de conductores 51

Adignación de consuctores al servicio 53

4.1.2. Cálculo de la dotación de recursos. Dimensionamiento de la Operación 53

4.2. Procedimientos para la asignación de recursos y regulación del servicio. 54

4.2.1. Procedimiento de nombramiento del servicio a los conductores 54

4.2.2. Ruta Alimentadora A1-L1-Manga ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Fase de planificación 55

Fase de modificación operativa 55

4.2.3. Procedimeinto de regulación y aseguramiento del nivel de oferta prevista. 55

5. Resultados del diseño del servicio en la ruta 1 (belisario -cut). 57

5.1. Cálculo de la dotación de vehículos. 57

5.2. Oferta planificada 58

Oferta planificada 59

Oferta planificada 60

Oferta planificada 61

5.3. Plan operacional para la ruta 1 (Belisario -CUT). 62

5.3.1. Diseño horario y dotación de material móvil. 62

5.3.2. Dimensionamiento de la operación 62

5.3.3. Asignación, regulación y supervisión del servicio 68

5.3.4. Planificación de la sustitución de vehículos en línea para la recarga de baterías en el patio del CUT. 68

Laborables 68

Sábados 69

Festivos 69

6. Resultados del diseño del servicio en la ruta 2 (belisario – aeropuerto de guadalajara). 70
6.1. Cálculo de la dotación de vehículos 70
6.2. Oferta planificada. 71
6.3. Plan operacional parala ruta 2 (Belisario – Aeropuerto). 76
6.3.1. Diseño horario y dotación de material móvil. 76
6.3.2. Dimensionamiento de operación. 76
6.3.3. Asignación, regulación y supervisión del servicio. 81
6.3.4. Planificación de la sustitución de vehículos en línea para la recarga de baterías en el patio del CUT 82
Laborables 82
Sábados 83
Festivos 83
7. ANEXO 1. Cuadros de Servicio ..... **¡Error! Marcador no definido.**
8. ANEXO 2. Planes de sustitución de vehículos en ruta ..... **¡Error! Marcador no definido.**

índice de ilustraciones

Ilustración 1 Representación satélite en GIS del corredor Belisario – CUT – Aeropuerto en Guadalajara (estado de Jalisco). 12

Ilustración 2. Arranque de operación e intervalos de servicio Belisario – Aeropuerto y Belisario – CUT Tonalá. Escenario 1 16

Ilustración 3. Tablero de ruta escenario 1 17

Ilustración 4. Arranque de operación e intervalos de servicio Belisario – Aeropuerto y Belisario – CUT Tonalá. Escenario 2 18

Ilustración 5. Tablero de ruta escenario 2 19

Ilustración 6. Arranque de operación e intervalos de servicio Belisario – Aeropuerto y Belisario – CUT Tonalá. Escenario 3 20

Ilustración 7. Tablero de ruta escenario 3 21

Ilustración 8. Arranque de operación e intervalos de servicio Belisario – Aeropuerto y Belisario – CUT Tonalá. Escenario 4 22

Ilustración 9. Tablero de ruta escenario 4 23

Ilustración 10. Parametros de base 24

Ilustración 11. Proceso para dimensioanmeinto de batería 25

Ilustración 12. Análisis de compartamiento por batería. 26

Ilustración 13. Curva de comportamiento batería 375 kWh 27

Ilustración 14. Curva de comportamiento batería de 280 kWh 27

Ilustración 15. Número de recargas necesario por día 28

Ilustración 16. Tiempo de recarga de acuerdo a la potencia. 29

Ilustración 17. Arranque de operación e intervalos de servicio Belisario – Aeropuerto y Belisario – CUT Tonalá. Escenario 5 30

Ilustración 18. Tablero de ruta escenario 5 31

Ilustración 19. Parámetros considerados 32

Ilustración 20. Comportamiento de baterias 280 kWh y 375 kWh, escenario 5 34

Ilustración 21. Comportamiento de baterias 280 kWh y 375 kWh con SoC 15%, escenario 5 35

Ilustración 22. Tiempo de carga de acuerdo a la potencia, escenario 5 35

Ilustración 23 Articulos que afectan al diseño de los cuadros de servicio 36

Funding partners:

Implementing agencies:

Ilustración 24 Trazado sobre el viario para las rutas Belisario – CUT y Belisario – Aeropuerto de Guadalajara. 37
Ilustración 25 Esquema conceptual de las rutas Belisario – CUT y CUT – Aeropuerto de Guadalajara. 38
Ilustración 26 Paradas sentido IDA del corredor Belisario - CUT – Aeropuerto. 39
Ilustración 27 Paradas sentido VUELTA del corredor Belisario - CUT – Aeropuerto 39
Ilustración 28. Representación horaria del itinerario en una línea 46
Ilustración 29 Ejemplo de horario del servicio (ruta Belisario – CUT) 47
Ilustración 30 Ejemplo de horario del servicio (EMT Madrid) 48
Ilustración 31 Ejemplo de reparto de trabajo (ruta Belisario – CUT) 50
Ilustración 32. Ejemplo de necesidades de plantilla para un mes 51
Ilustración 33. Necesidades de plantilla para un mes 53

Funding partners:
Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
Implementing agencies:
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

Índice de tablas

Tabla 1. Parametros de rutas 14
Tabla 2. Criterios para las rutas BELISARIO – CUT y BELISARIO - AEROPUERTO 15
Tabla 3. Plan de operación 24
Tabla 4. Metodología para el diseño de batería 25
Tabla 5. Plan de operación escenario 5 32
Tabla 6. Dimensionamiento de batería escenario 5 33
Tabla 7. Parámetros de las rutas 1 y 2 38
Tabla 8. Tiempos de recorrido por ruta y trayecto 40
Tabla 9.Frecuencias corredor Belisario - CUT – Aeropuerto de Guadalajara 40
Tabla 10.Horarios de servicio en los primeros y últimos viajes. 41
Tabla 11.Resultados obtenidos del diseño de la oferta 45
Tabla 12.Desglose de la flota necesaria 58
Tabla 13. Resultados de oferta planificada 58
Tabla 14.Clasificación de turnos necesarios por cuadro de servicio (laborables) 63
Tabla 15.Clasificación de turnos necesarios por cuadro de servicio (sábados). 64
Tabla 16.. Clasificación de turnos necesarios por cuadro de servicio (festivos). 65
Tabla 17.. Ciclo de 30 días 66
Tabla 18.. Tamaño definitivo de la plantilla 67
Tabla 19.Cambios por los cambiacoches 68
Tabla 20.Cambios por los cambiachoces en sábado 69
Tabla 21.. Cambios por los cambiachoces en festivos 69
Tabla 22.Flota necesaria RUTA 2 (BELISARIO – AEROPUERTO DE GUADALAJARA) 70
Tabla 23.Resultados de oferta planifica 71
Tabla 24.Clasificación de turnos necesarios por cuadro de servicio (laborables) 77
Tabla 25. Clasificación de turnos necesarios por cuadro de servicio (sábados) 78
Tabla 26. Clasificación de turnos necesarios por cuadro de servicio (festivos) 79
Tabla 27. Turnos necesarios en el ciclo de 30 días 80
Tabla 28.Tamaño definitivo de la plantilla 81
Tabla 29. Cambios por los cambiacoches en laborables 82
Tabla 30. Cambios por los cambiacoches en sábados 83

Tabla 31.Cambios por los cambiacoches en festivos.....83

Lista de abreviaciones

BEB	Autobús eléctrico de baterías
DoD	Profundidad de descarga
HMD	Hora de máxima demanda
HV	Hora valle
kV	Kilovolt
kW	Kilowatt
kWh	Kilowatt / hora
kWh / Km	Kilowatt / hora / Kilómetro
mW	Mega watt
Pax	Pasajeras y pasajeros
Pphs	Pasajeros por hora por sentido
SoC	Estado de carga
SETRAN	Secretaría de Transporte del Gobierno del Estado de Jalisco
GIZ	Gesellschaft für Internatinale Zusammenarbeit GmbH
C40	Ciudades por el Clima
CFF	Cities Finance Facility
SITEUR	Sistema de Tren Eléctrico urbano de Guadalajara

1. Introducción

La colaboración entre C40 y la GIZ ha dado lugar al programa C40 Cities Finance Facility (CFF) que brinda apoyo a diversas ciudades, en países emergentes, en el desarrollo y preparación financiera de proyectos para reducir las emisiones que limitan el aumento de la temperatura global.

La segunda fase del programa CFF se ha orientado a apoyar a tres ciudades mexicanas: Guadalajara, Monterrey y Hermosillo con asistentica técnica y financiera para la realización de proyectos de corredores de autobuses eléctricos para mejorar el transporte público y reducir las emisiones contaminantes.

En virtud de lo anterior surge el proyecto de *Elaboración de estudios técnicos y desarrollo de capacidades para la implementación de corredores de transporte público eléctricos* con el fin de crear capacidades en las autoridades que gestionarán las primeras rutas de transporte público en México.

El proyecto se compone de cuatro componentes:

1. **Diseño Operacional GDL**. Se ha construido un modelo de diseño operacional a partir de la información facilitada por la SETRAN de Jalisco.
2. **Plan financiero GDL.** De acuerdo con el diseño del plan operacional se calculan los costos de operación y mantenimiento (OPEX) y se determina la tecnología necesaria para la correcta operación (CAPEX).
3. **Análisis tecnología e-buses HMO.** Para el caso de Hermosillo se presenta un plan de despliegue de electro movilidad adaptado a los requerimientos de operación que puede tener el corredor troncal propuesto por el Gobierno.
4. **Capacity building**. Se presentará un programa de capacitación enfocado en los temas de electro movilidad en el transporte público.

En este caso, el presente reporte cubre los alcances propuestos para la componente 1: Diseño operacional de la ruta de autobuses eléctricos de Jalisco, dentro del proyecto Mi Macro Periférico impulsado por la Secretaría de Movilidad del Estado de Jalisco y SITEUR (Sistema de Tren Eléctrico urbano de Guadalajara), EMT participa con IDOM, consultor líder del proyecto, en el diseño del plan operacional para el corredor de autobuses eléctricos compuesto por dos servicios en la zona oriente de Guadalajara: Belisario – CUT Tonalá y Belisario – CUT Tonalá – Aeropuerto. En concreto, se muestra la metodología y análisis para el desarrollo del diseño operacional.

La solución operacional planteada por el equipo de EMT define los aspectos funcionales para configurar la oferta final de transporte público en el corredor objeto del proyecto. Es decir, una vez que se han definido los parámetros de entrada necesarios para elaborar el plan operativo (longitud de la ruta y de los trayectos de incorporación a la misma, frecuencias por franja horaria, horarios de inicio y final del servicio, capacidad del sistema en viajeros por hora y velocidad comercial, dimensionamiento de las baterías y el planteamiento estratégico de recarga para el sistema), se ha desarrollado la solución que permite la prestación de dicho servicio.

EMT ha puesto a disposición del proyecto su herramienta propia de planificación que permite diseñar los coches - cuadro, concepto que abarca, entre otros, los horarios de llegada y salida de cada cabecera, los viajes realizados por cada autobús y los programas de trabajo de los conductores. La

ejecución de dichos coches-cuadro permite prestar el servicio que da cumplimiento a la oferta prevista con los parámetros que se hayan establecido.

Se ha definido una solución aplicando una metodología basada en los procedimientos que EMT-Madrid utiliza para el dimensionamiento de la oferta del servicio de transporte colectivo de autobuses en la ciudad de Madrid. Es por ello que, la conciliación de los criterios de optimización del uso de los recursos, la orientación a los requisitos del cliente interno (normativa laboral aplicable al personal de conducción) y los requisitos del cliente externo (estándares de calidad aplicables), han guiado la elaboración de esta propuesta. Asimismo, se tienen en cuenta requisitos establecidos durante las reuniones mantenidas con la Secretaría de Transporte de Jalisco y GIZ a lo largo del desarrollo del proyecto.

2. Antecedentes y prediseño operacional

El servicio de cuyo diseño se ocupa el proyecto Elaboración de estudios técnicos y desarrollo de capacidades para la implementación de corredores de transporte público eléctricos consiste en un corredor de electro movilidad que realiza el recorrido Belisario - CUT - Aeropuerto de Guadalajara y que discurre sobre un viario no segregado en el que se ha considerado que la velocidad de circulación alcanzará los 25 km/hora de promedio indistintamente de la franja horaria y el día de la semana.

ILUSTRACIÓN 1 REPRESENTACIÓN SATÉLITE EN GIS DEL CORREDOR BELISARIO – CUT – AEROPUERTO EN GUADALAJARA (ESTADO DE JALISCO).

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El proceso iterativo de estudio de componente eléctrica y el prediseño operacional permite concluir con los aspectos clave que inciden en el diseño operacional final. Para concluir con un diseño operacional que considere de manera adecuada la componente de electro movilidad se siguen tres fases secuenciales:

1. Revisión de insumos y prediseño operacional
2. Análisis de la componente eléctrica del proyecto, y;
3. Diseño operacional.

De esta manera, se sigue la estructura secuencial con el desarrollo y análisis del siguiente contenido, para el prediseño operacional:

Revisión de insumos y prediseño

- Revisión de datos de demanda por estaciones (polígonos de carga); características climáticas y geometría del trazo propuesto; aspectos técnicos de la ruta y ubicación de patios y talleres, y; finalmente del convenio de trabajo del personal de transporte en Jalisco.
- Prediseño operacional para sentar las bases del plan operacional y fijar el plan de necesidades del corredor o el documento de insumos para el análisis de componente eléctrica del proyecto

Análisis componente eléctrica del proyecto

- Determinación de tamaño de baterías de acuerdo con los km recorridos por unidades.
- Análisis del rango o autonomía a partir de la degradación del consumo y del SOC (remanente final del día) y DOD (Profundidad de descarga).
- Estimación del número de cargas diarias y estrategia de carga en función de potencia de cargadores y ventanas de carga según el diseño operacional.
- Redacción del Plan de necesidades del corredor para la selección de componentes de electro movilidad.

Prediseño operacional

- Diseño operacional: ventanas de recarga (horario nocturno o carga rápida intermedia); los cuadros de chóferes necesario y expediciones en forma de malla de operación; las propuestas de mejoras operacionales en el corredor y el resto de los aspectos clave. Para día ES, FS y festivo en todo el año.
- Estimación final de consumo MW para determinación del pico de demanda con coeficiente de seguridad para estimar potencia del transformador y capacidad de alimentación e inversión asociada.
- Datos de Kilometraje final anual para el cálculo de costos de consumo.

2.1. Revisión de insumos y prediseño operacional

2.1.1. Revisión de insumos

En esta fase del proyecto, la SETRAN ha facilitado los datos de velocidad comercial, ubicación de patios y talleres y su distancia hasta cabecera, la longitud del derrotero por servicio, las horas de operación totales del sistema, el factor de ocupación de las unidades y los polígonos de carga o datos de demanda en hora pico por punto o tramo de ascenso y descenso para el tramo o servicio Belisario – CUT Tonalá.

En un primer momento, con el polígono de carga facilitado por la SETRAN, teniendo en cuenta que hay algunas paradas que no están establecidas formalmente, se ha procedido a definir todos los puntos de parada del nuevo servicio. De este modo, se cuenta con la propuesta de diseño del servicio previo a la realización del diseño operacional.

De acuerdo con la demanda planteada inicialmente, para el diseño operacional se considera realizar el plan de operación para unidades de 70 pasajeros, correspondientes con unidades de 9 y 10 metros.

TABLA 1. PARÁMETROS DE RUTAS

Parámetro	Belisario - CUT	Belisario Aeropuerto
Long. vuelta	57.4 km	78.1 km
Horario Servicio	04:30 – 23:00	
Patio de Recarga	CUT	
Dist. Patio CUT- Cabecera	29 km	15 km
Paradas	90	106
Frecuencia	HP: 12 min / veh HV: 20 min / veh	20 min / veh
Tiempo ciclo	2h 18 min	2h 38 min
Vel. Comercial	25 km/h	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

2.1.2. Prediseño operacional

Tomando estos parámetros como punto de partida, se ha procedido a realizar diferentes propuestas de prediseño operacional con diferentes escenarios y criterios. Para ello, además de lo anteriormente mencionado, se ha procedido a calcular los tiempos de recorrido ida y vuelta, considerando los tiempos en terminal inicial y final, el tiempo de ciclo, el intervalo, la frecuencia y el número de unidades.

Considerando la variación en el número de unidades como el principal grado de libertad, es decir, la única variable que se puede tener en la parte operacional, y teniendo presente las limitaciones del plan de los intervalos fijados por gobierno, se han desarrollado 4 escenarios en un proceso de revisión y validación de cada uno de ellos.

De acuerdo con los datos de velocidades formulados como hipótesis, y como tiempos comunes para todos los escenarios, se tienen los siguientes para los dos servicios:

TABLA 2. CRITERIOS PARA LAS RUTAS BELISARIO – CUT Y BELISARIO - AEROPUERTO

RUTA BELISARIO - CUT				
CRITERIO	VALOR	TIEMPO DE RECORRIDO		
		SENTIDO	DIST (KM)	T (HRS)
LONGITUD TOTAL (KM)	51.24	IDA	25.62	01:09
VELOCIDAD COMERCIAL (KM/HR)	25	VUELTA	25.62	01:09

RUTA BELISARIO - AEROPUERTO				
CRITERIO	VALOR	TIEMPO DE RECORRIDO		
		SENTIDO	DIST (KM)	T (HRS)
LONGITUD TOTAL (KM)	83.69	IDA	40.22	01:37
VELOCIDAD COMERCIAL (KM/HR)	25	VUELTA	43.47	01:44

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

A partir de estos datos, variando el número de unidades se han desarrollado los escenarios.

Escenario 1 . 35 Unidades y arranque de operación a las 5:00 am

En este caso se parte de las 35 unidades estimadas inicialmente por la SETRAN. Se propone el arranque de la operación a las 5:00 am y se propone el intervalo de 12 minutos para el servicio Belisario – CUT Tonalá y 20 minutos para el servicio hasta el aeropuerto en un esquema en el que ambos servicios son complementarios, es decir, el servicio Belisario – Aeropuerto está integrado en el servicio Belisario – CUT Tonalá.

ILUSTRACIÓN 2. ARRANQUE DE OPERACIÓN E INTERVALOS DE SERVICIO BELISARIO – AEROPUERTO Y BELISARIO – CUT TONALÁ. ESCENARIO 1

INICIO	TERMINO	INTERVALO (MIN/VEH) DÍA HÁBIL	FREQ. (VEH/HORA) DÍA HÁBIL	CAP. OFERTADA (PAX/HORA)
05:00 a. m.	06:00 a. m.	20	3	210
06:00 a. m.	07:00 a. m.	12	5	350
07:00 a. m.	08:00 a. m.	12	5	350
08:00 a. m.	09:00 a. m.	12	5	350
09:00 a. m.	10:00 a. m.	20	3	210
10:00 a. m.	11:00 a. m.	20	3	210
11:00 a. m.	12:00 p. m.	20	3	210
12:00 p. m.	01:00 p. m.	20	3	210
01:00 p. m.	02:00 p. m.	20	3	210
02:00 p. m.	03:00 p. m.	20	3	210
03:00 p. m.	04:00 p. m.	12	5	350
04:00 p. m.	05:00 p. m.	12	5	350
05:00 p. m.	06:00 p. m.	12	5	350
06:00 p. m.	07:00 p. m.	20	3	210
07:00 p. m.	08:00 p. m.	20	3	210
08:00 p. m.	09:00 p. m.	20	3	210
09:00 p. m.	10:00 p. m.	20	3	210
10:00 p. m.	11:00 p. m.	20	3	210
11:00 p. m.	12:00 a. m.	20	3	210

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Con estos datos se procede generar el tablero de la ruta considerando cada uno de los servicios. Aunque el kilometraje recorrido por cada unidad no es elevado y es fácilmente asumible por un bus eléctrico, se puede observar que los intervalos en esta alternativa superan el máximo propuesto por SETRAN de 25 minutos.

ILUSTRACIÓN 3. TABLERO DE RUTA ESCENARIO 1

RUTA	
	BELISARIO - CUT
	CUT - BELISARIO
	BELISARIO - AEROPUERTO
	AEROPUERTO - BELISARIO

SALIDAS DESDE TERMINAL																																			
Hora	NO. UNIDAD																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
05:00 a. m.	05:00	05:20	05:40	06:00																												06:00	05:40	05:20	05:00
06:00 a. m.					06:12	06:24	06:36	06:48	07:00																		07:00	06:48	06:36	06:24	06:12				
07:00 a. m.										07:12	07:24	07:36	07:48	08:00								08:00	07:48	07:36	07:24	07:12									
08:00 a. m.	08:48	09:00													08:12	08:24	08:36	08:48	08:36	08:24	08:12														09:00
09:00 a. m.			09:20	09:40	10:00																											10:00	09:40	09:20	
10:00 a. m.						10:20	10:40	11:00																					11:00	10:40	10:20				
11:00 a. m.									11:20	11:40	12:00															12:00	11:40	11:20							
12:00 p. m.												12:20	12:40	13:00									13:00	12:40	12:20										
01:00 p. m.															13:20	13:40	14:00			14:00	13:40	13:20													
02:00 p. m.	14:40	15:00																14:20	14:20															15:00	14:40
03:00 p. m.			15:12	15:24	15:36	15:48	16:00																						16:00	15:48	15:36	15:24	15:12		
04:00 p. m.								16:12	16:24	16:36	16:48	17:00												17:00	16:48	16:36	16:24	16:12							
05:00 p. m.													17:12	17:24	17:36	17:48	18:00		18:00	17:48	17:36	17:24	17:12												
06:00 p. m.	18:20	18:40	19:00															18:20																19:00	18:40
07:00 p. m.				19:20	19:40	20:00																									20:00	19:40	19:20		
08:00 p. m.							20:20	20:40	21:00																			21:00	20:40	20:20					
09:00 p. m.										21:20	21:40	22:00													22:00	21:40	21:20								
10:00 p. m.													22:20	22:40	23:00							23:00	22:40	22:20												
11:00 p. m.																23:20	23:40	00:00	00:00	23:40	23:20														
12:00 a. m.																																			

VUELTAS POR UNIDAD	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
KM DIA POR UNIDAD (RECORRIDO)	135.72	135.7	135.72	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7	135.7
KM VACIO IDA	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	3.15	14.8	3.15	14.8	3.15	14.8	3.15	14.8	3.15	14.8	3.15	14.8	3.15	14.8	3.15	14.8	3.15
KM VACIO VUELTA	3.15	12.14	3.15	12.14	3.15	12.14	3.15	12.14	3.15	12.14	3.15	12.14	3.15	12.14	3.15	12.14	3.15	12.14	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62
KM DIA POR UNIDAD	164.49	173.5	164.49	173.5	164.5	173.5	164.5	173.5	164.5	173.5	164.5	173.5	164.5	173.5	164.5	173.5	164.5	173.5	164.5	176.1	164.5	176.1	164.5	176.1	164.5	176.1	164.5	176.1	164.5	176.1	164.5	176.1	164.5	176.1	164.5
TOTAL KM. DÍA HÁBIL	5,931																																		

FUENTE: ILUSTRACIÓN PROPIA

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

Escenario 2. 35 Unidades y arranque de operación a las 4:30 am

En este caso se parte de las 35 unidades estimadas inicialmente por la SETRAN y consideradas en el anterior escenario, también se realiza una optimización del servicio considerando, además las operaciones inician a las 4:30 am. De nuevo, se toma un intervalo de 12 minutos para el servicio Belisario – CUT Tonalá y de 20 minutos para el servicio hasta el aeropuerto, en un esquema en el que ambos servicios son complementarios, es decir, el servicio Belisario – Aeropuerto está integrado en el servicio Belisario – CUT Tonalá.

ILUSTRACIÓN 4. ARRANQUE DE OPERACIÓN E INTERVALOS DE SERVICIO BELISARIO – AEROPUERTO Y BELISARIO – CUT TONALÁ. ESCENARIO 2

INICIO	TERMINO	INTERVALO (MIN/VEH) DÍA HÁBIL	FREQ. (VEH/HORA) DÍA HÁBIL	CAP. OFERTADA (PAX/HORA)
04:30 a. m.	06:00 a. m.	20	2	140
05:00 a. m.	06:00 a. m.	20	3	210
06:00 a. m.	07:00 a. m.	12	5	350
07:00 a. m.	08:00 a. m.	12	5	350
08:00 a. m.	09:00 a. m.	12	5	350
09:00 a. m.	10:00 a. m.	20	3	210
10:00 a. m.	11:00 a. m.	20	3	210
11:00 a. m.	12:00 p. m.	20	3	210
12:00 p. m.	01:00 p. m.	20	3	210
01:00 p. m.	02:00 p. m.	20	3	210
02:00 p. m.	03:00 p. m.	20	3	210
03:00 p. m.	04:00 p. m.	12	5	350
04:00 p. m.	05:00 p. m.	12	5	350
05:00 p. m.	06:00 p. m.	12	5	350
06:00 p. m.	07:00 p. m.	20	3	210
07:00 p. m.	08:00 p. m.	20	3	210
08:00 p. m.	09:00 p. m.	20	3	210
09:00 p. m.	10:00 p. m.	20	3	210
10:00 p. m.	11:00 p. m.	20	3	210
11:00 p. m.	12:00 a. m.	20	3	210

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Considerando los intervalos, es preciso contar con todas las unidades anteriormente mostradas. El kilometraje recorrido por cada unidad es superior al escenario anterior pero nunca se superan los 219 kilómetros, distancia adecuada para un proyecto de este tipo, sin embargo, en algunas franjas de operación se tiene un intervalo de más de 40 minutos, de nuevo superior al máximo fijado por SETRAN.

ILUSTRACIÓN 5. TABLERO DE RUTA ESCENARIO 2

RUTA	
	BELISARIO - CUT
	CUT - BELISARIO
	BELISARIO - AEROPUERTO
	AEROPUERTO - BELISARIO

SALIDAS DESDE TERMINAL																																				
Hora	NO. UNIDAD																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
04:30 a. m.	04:30	04:50																																04:50	04:30
05:00 a. m.			05:10	05:30	05:50																										05:50	05:30	05:10		
06:00 a. m.						06:10	06:22	06:34	06:46	06:58																06:58	06:46	06:34	06:22	06:10					
07:00 a. m.											07:10	07:22	07:34	07:46	07:58						07:58	07:46	07:34	07:22	07:10										
08:00 a. m.	08:34	08:46	08:58													08:10	08:22	08:34	08:22	08:10														08:58	08:46
09:00 a. m.				09:10	09:22	09:34	09:46	09:58																					09:58	09:46	09:34	09:22	09:10		
10:00 a. m.									10:10	10:30	10:50															10:50	10:30	10:10							
11:00 a. m.												11:10	11:30	11:50									11:50	11:30	11:10										
12:00 p. m.															12:10	12:30	12:50			12:50	12:30	12:10													
01:00 p. m.	13:30	13:50																13:10	13:10															13:50	13:30
02:00 p. m.			14:10	14:30	14:50																										14:50	14:30	14:10		
03:00 p. m.						15:10	15:30	15:50																				15:50	15:30	15:10					
04:00 p. m.									16:10	16:30	16:50														16:50	16:30	16:10								
05:00 p. m.												17:10	17:22	17:34	17:46	17:58				17:58	17:46	17:34	17:22	17:10											
06:00 p. m.	18:22	18:34	18:46	18:58													18:10	18:22	18:10														18:58	18:46	18:34
07:00 p. m.					19:10	19:22	19:34	19:46	19:58																			19:58	19:46	19:34	19:22	19:10			
08:00 p. m.										20:10	20:22	20:34	20:46	20:58									20:58	20:46	20:34	20:22	20:10								
09:00 p. m.															21:10	21:30	21:50			21:50	21:30	21:10													
10:00 p. m.	22:30	22:50																22:10	22:10															22:50	22:30
11:00 p. m.			23:10	23:30	23:50	00:10																								00:10	23:50	23:30	23:10		
12:00 a. m.																																			

VUELTAS POR UNIDAD	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
KM DIA POR UNIDAD (RECORRIDO)	160.55	175.2	160.6	175.2	160.6	175.2	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	178.4	160.6	178.4	160.6	178.4	160.6
KM VACIO IDA	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	14.6	0	14.6	0	14.6	0	14.6	0	14.6	0	14.6	0	14.6	0	14.6	0	14.6
KM VACIO VUELTA	0	17.85	0	17.85	0	17.85	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	17.85	0	17.85	0	17.85	0	17.85	0	17.85	0	17.85	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62
KM DIA POR UNIDAD	186.17	218.6	186.2	218.6	186.2	218.6	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	167.4	134.9	167.4	134.9	167.4	134.9	167.4	134.9	167.4	134.9	167.4	204	200.8	204	200.8	204	200.8
TOTAL KM. DÍA HÁBIL	6,342																																		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

Escenario 3. 24 Unidades y arranque de operación a las 4:30 am

Teniendo en cuenta las restricciones presupuestarias para la implementación del proyecto, se realizó un escenario para conocer hasta donde se podría optimizar la operación y garantizar la atención a la demanda estimada en las horas pico.

ILUSTRACIÓN 6. ARRANQUE DE OPERACIÓN E INTERVALOS DE SERVICIO BELISARIO – AEROPUERTO Y BELISARIO – CUT TONALÁ. ESCENARIO 3

INICIO	TERMINO	INTERVALO (MIN/VEH) DÍA HÁBIL	FREQ. (VEH/HORA) DÍA HÁBIL	CAP. OFERTADA (PAX/HORA)
04:30 a. m.	05:00 a. m.	20	1.5	105
05:00 a. m.	06:00 a. m.	20	3	210
06:00 a. m.	07:00 a. m.	12	5	350
07:00 a. m.	08:00 a. m.	12	5	350
08:00 a. m.	09:00 a. m.	12	5	350
09:00 a. m.	10:00 a. m.	12	5	350
10:00 a. m.	11:00 a. m.	20	3	210
11:00 a. m.	12:00 p. m.	20	3	210
12:00 p. m.	01:00 p. m.	20	3	210
01:00 p. m.	02:00 p. m.	20	3	210
02:00 p. m.	03:00 p. m.	20	3	210
03:00 p. m.	04:00 p. m.	20	3	210
04:00 p. m.	05:00 p. m.	20	3	210
05:00 p. m.	06:00 p. m.	12	5	350
06:00 p. m.	07:00 p. m.	12	5	350
07:00 p. m.	08:00 p. m.	12	5	350
08:00 p. m.	09:00 p. m.	12	5	350
09:00 p. m.	10:00 p. m.	20	3	210
10:00 p. m.	11:00 p. m.	20	3	210
11:00 p. m.	12:00 a. m.	20	3	210

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se comprobó que en este esquema de operación optimizada se podría llegar a contar con 24 unidades para la atención de los dos servicios, teniendo un 50% de las unidades con un kilometraje superior a los 250 kilómetros, autonomía límite para la operación de los autobuses eléctricos. Además, los intervalos en horario fuera de hora pico son superiores en comparación con los escenarios anteriores.

ILUSTRACIÓN 7. TABLERO DE RUTA ESCENARIO 3

RUTA	
	BELISARIO - CUT
	CUT - BELISARIO
	BELISARIO - AEROPUERTO
	AEROPUERTO - BELISARIO

	SALIDAS DESDE TERMINAL																							
Hora	NO. BUS																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
04:30 a. m.	04:30	04:50																					04:50	04:30
05:00 a. m.			05:10	05:30	05:50															05:50	05:30	05:10		
06:00 a. m.						06:10	06:22	06:34	06:46	06:58					06:58	06:46	06:34	06:22	06:10					
07:00 a. m.	07:34	07:46	07:58								07:10	07:22	07:22	07:10							08:10	07:58	07:46	07:34
08:00 a. m.				08:10	08:22	08:34	08:46	08:58									08:58	08:46	08:34	08:22				
09:00 a. m.	09:58								09:10	09:22	09:34	09:46	09:46	09:34	09:22	09:10								09:58
10:00 a. m.		10:10	10:30	10:50																	10:50	10:30	10:10	
11:00 a. m.					11:10	11:30	11:50											11:50	11:30	11:10				
12:00 p. m.								12:10	12:30	12:50					12:50	12:30	12:10							
01:00 p. m.	13:50										13:10	13:30	13:30	13:10										13:50
02:00 p. m.		14:10	14:30	14:50																	14:50	14:30	14:10	
03:00 p. m.					15:10	15:30	15:50											15:50	15:30	15:10				
04:00 p. m.								16:10	16:30	16:50					16:50	16:30	16:10							
05:00 p. m.	17:34	17:46	17:58								17:10	17:22	17:22	17:10								17:58	17:46	17:34
06:00 p. m.				18:10	18:22	18:34	18:46	18:58									18:58	18:46	18:34	18:22	18:10			
07:00 p. m.	19:58								19:10	19:22	19:34	19:46	19:46	19:34	19:22	19:10								19:58
08:00 p. m.		20:10	20:22	20:34	20:46	20:58													20:58	20:46	20:34	20:22	20:10	
09:00 p. m.							21:10	21:30	21:50							21:50	21:30	21:10						
10:00 p. m.										22:10	22:30	22:50	22:50	22:30	22:10									
11:00 p. m.	23:10	23:30	23:50	00:10																	00:10	23:50	23:30	23:10
12:00 a. m.																								
VUELTAS POR UNIDAD	3.5	3.5	3.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.5	3.5	3.5	3.5
KM DIA POR UNIDAD (RECORRIDO)	179.3	292.9	179.3	292.9	153.7	251.1	153.7	251.1	153.7	251.1	153.7	251.1	251.1	153.7	251.1	153.7	251.1	153.7	251.1	153.7	292.9	179.3	292.9	179.3
KM VACIO IDA	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	14.6	0	14.6	0	14.6	0	14.6	0	14.6	0	14.6	0
KM VACIO VUELTA	0	17.85	0	17.85	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	17.85	0	17.85	0	17.85	0	17.85	0	25.62	25.62	25.62	25.62
KM DIA POR UNIDAD	204.96	336.4	205	336.4	205	302.3	205	302.3	205	302.3	205	302.3	283.5	153.7	283.5	153.7	283.5	153.7	283.5	153.7	333.1	205	333.1	205
TOTAL KM. DÍA HÁBIL	5,937																							

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

Escenario 4. 30 Unidades y arranque de operación a las 4:30 am

A la luz de los resultados del anterior diseño, se procede a analizar un escenario con más unidades para reducir el kilometraje. Se estudia la posibilidad de contar con 30 unidades garantizando la atención a la demanda en los periodos pico del día.

ILUSTRACIÓN 8. ARRANQUE DE OPERACIÓN E INTERVALOS DE SERVICIO BELISARIO – AEROPUERTO Y BELISARIO – CUT TONALÁ. ESCENARIO 4

INICIO	TERMINO	INTERVALO (MIN/VEH) DÍA HÁBIL	FREQ. (VEH/HORA) DÍA HÁBIL	CAP. OFERTADA (PAX/HORA)
04:30 a. m.	05:00 a. m.	20	1.5	105
05:00 a. m.	06:00 a. m.	20	3	210
06:00 a. m.	07:00 a. m.	12	5	350
07:00 a. m.	08:00 a. m.	12	5	350
08:00 a. m.	09:00 a. m.	12	5	350
09:00 a. m.	10:00 a. m.	12	5	350
10:00 a. m.	11:00 a. m.	20	3	210
11:00 a. m.	12:00 p. m.	20	3	210
12:00 p. m.	01:00 p. m.	20	3	210
01:00 p. m.	02:00 p. m.	20	3	210
02:00 p. m.	03:00 p. m.	20	3	210
03:00 p. m.	04:00 p. m.	20	3	210
04:00 p. m.	05:00 p. m.	20	3	210
05:00 p. m.	06:00 p. m.	12	5	350
06:00 p. m.	07:00 p. m.	12	5	350
07:00 p. m.	08:00 p. m.	12	5	350
08:00 p. m.	09:00 p. m.	12	5	350
09:00 p. m.	10:00 p. m.	20	3	210
10:00 p. m.	11:00 p. m.	20	3	210
11:00 p. m.	12:00 a. m.	20	3	210

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Si bien se reducen los kilometrajes por unidad, próximos o superiores a los 250 kilómetros, se cuenta con un 30% del total de las unidades y los intervalos son superiores a los exigidos por la SETRAN.

ILUSTRACIÓN 9. TABLERO DE RUTA ESCENARIO 4

RUTA	
	BELISARIO - CUT
	CUT - BELISARIO
	BELISARIO - AEROPUERTO
	AEROPUERTO - BELISARIO

Hora	SALIDAS DESDE TERMINAL																													
	NO. UNIDAD																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
04:30 a. m.	04:30	04:50																											04:50	04:30
05:00 a. m.			05:10	05:30	05:50																					05:50	05:30	05:10		
06:00 a. m.						06:10	06:22	06:34	06:46	06:58											06:58	06:46	06:34	06:22	06:10					
07:00 a. m.											07:10	07:22	07:34	07:46	07:58	07:58	07:46	07:34	07:22	07:10										
08:00 a. m.	08:10	08:22	08:34	08:46	08:58																					08:58	08:46	08:34	08:22	08:10
09:00 a. m.						09:10	09:22	09:34	09:46	09:58											09:58	09:46	09:34	09:22	09:10					
10:00 a. m.											10:10	10:30	10:50					10:50	10:30	10:10										
11:00 a. m.	11:50													11:10	11:30	11:30	11:10													11:50
12:00 p. m.		12:10	12:30	12:50																							12:50	12:30	12:10	
01:00 p. m.					13:10	13:30	13:50																	13:50	13:30	13:10				
02:00 p. m.								14:10	14:30	14:50											14:50	14:30	14:10							
03:00 p. m.											15:10	15:30	15:50					15:50	15:30	15:10										
04:00 p. m.	16:50													16:10	16:30	16:30	16:10													16:50
05:00 p. m.		17:10	17:22	17:34	17:46	17:58																			17:58	17:46	17:34	17:22	17:10	
06:00 p. m.							18:10	18:22	18:34	18:46	18:58									18:58	18:46	18:34	18:22	18:10						
07:00 p. m.	19:58											19:10	19:22	19:34	19:46	19:46	19:34	19:22	19:10											19:58
08:00 p. m.		20:10	20:22	20:34	20:46	20:58																			20:58	20:46	20:34	20:22	20:10	
09:00 p. m.							21:10	21:30	21:50													21:50	21:30	21:10						
10:00 p. m.										22:10	22:30	22:50							22:50	22:30	22:10									
11:00 p. m.													23:10	23:30	23:50	23:50	23:30	23:10												
12:00 a. m.																														

VUELTAS POR UNIDAD	3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3
KM DIA POR UNIDAD (RECORRIDO)	154	209.23	128	209.2	128	209.2	128	209.2	128	209.2	128	209.2	128	209.2	128	209.2	128	209.2	128	209.2	128	209.2	128	209.2	128	209.2	128	209.2	128	251.1
KM VACIO IDA	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	14.6	25.62	14.6	25.62	14.6	25.62	14.6	25.62	14.6	25.62	14.6	25.62	14.6	25.62	14.6
KM VACIO VUELTA	25.62	17.85	0	17.85	0	17.85	0	17.85	0	17.85	0	17.85	0	17.85	0	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	17.85
KM DIA POR UNIDAD	204.96	252.7	153.7	252.7	153.7	252.7	153.7	252.7	153.7	252.7	153.7	252.7	153.7	252.7	153.7	249.4	179.3	249.4	179.3	249.4	179.3	249.4	179.3	249.4	179.3	249.4	179.3	249.4	179.3	283.5
TOTAL KM. DÍA HÁBIL	6,335																													

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

2.2. Análisis de la componente eléctrica del proyecto

En el proceso iterativo de diseño del proyecto, se analiza la componente electrica para el escenario más adecuado, en este caso optimizado a 30 unidades. Como primera iteración, una vez prediseñado el servicio, la variable clave es el kilometraje recorrido por toda la flota. A partir del mismo se estima el consumo y se procede a dimensionar el tamaño de batería considerando: el consumo estimado promedio para el tipo de ruta, el extra de consumo ocasionado por el aire acondicionado, el límite descarga máximo o "state of charge" y la degradación máxima.

Considerando el diseño operacional en kilometraje, del escenario más adecuado, se tiene que los autobuses eléctricos realizan 2.5 – 3 vueltas/autobús y con un kilometraje que oscila entre los 154 y los 289 kilómetros. Agrupando, en el plan de operación se tiene:

TABLA 3. PLAN DE OPERACIÓN

Kilómetros recorridos	Número de buses
< 154 km	7
< 179 km	7
< 205 km	1
< 249 km	7
< 252 km	7
< 283 km	1

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

De acuerdo con parámetros de la industria y la experiencia de operadores como la Empresa Municipal de Transportes de Madrid (EMT) los parámetros de base considerados son:

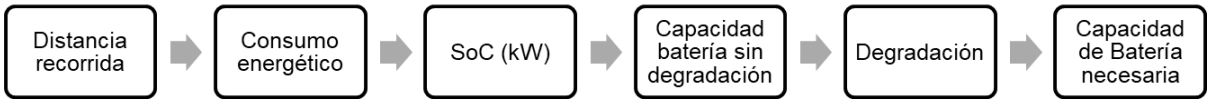
ILUSTRACIÓN 10. PARÁMETROS DE BASE

Atributo	Valor
Consumo tren motriz (kWh)	0.85
Extra consumo x A/C (%)	20%
Consumo promedio kWh	1.02
SoC (%)	20%
Degradación Max (%)	20%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Con estos parámetros y los datos del plan de operación, se procederá a realizar el dimensionamiento de la batería del siguiente modo:

ILUSTRACIÓN 11. PROCESO PARA DIMENSIONAMIENTO DE BATERÍA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Siguiendo la metodología, se tiene:

TABLA 4. METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE BATERÍA

No. Veh	Dist. Recorrida (km)	Energía consumida (kW)	SoC (kW)	Cap. Batería (Sin degradación) kWh	Degradación (kWh)	Total, Batería (kWh)
3	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
5	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
7	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
9	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
11	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
13	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
15	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
17	179.3	182.9	36.6	219.5	43.9	263.4
19	179.3	182.9	36.6	219.5	43.9	263.4
21	179.3	182.9	36.6	219.5	43.9	263.4
23	179.3	182.9	36.6	219.5	43.9	263.4
25	179.3	182.9	36.6	219.5	43.9	263.4
27	179.3	182.9	36.6	219.5	43.9	263.4
29	179.3	182.9	36.6	219.5	43.9	263.4
1	205.0	209.1	41.8	250.9	50.2	301.0
16	249.4	254.4	50.9	305.3	61.1	366.4
18	249.4	254.4	50.9	305.3	61.1	366.4
20	249.4	254.4	50.9	305.3	61.1	366.4
22	249.4	254.4	50.9	305.3	61.1	366.4
24	249.4	254.4	50.9	305.3	61.1	366.4
26	249.4	254.4	50.9	305.3	61.1	366.4
28	249.4	254.4	50.9	305.3	61.1	366.4
2	252.7	257.7	51.5	309.3	61.9	371.2
4	252.7	257.7	51.5	309.3	61.9	371.2
6	252.7	257.7	51.5	309.3	61.9	371.2
8	252.7	257.7	51.5	309.3	61.9	371.2
10	252.7	257.7	51.5	309.3	61.9	371.2
12	252.7	257.7	51.5	309.3	61.9	371.2
14	252.7	257.7	51.5	309.3	61.9	371.2
30	283.5	289.2	57.8	347.0	69.4	416.4

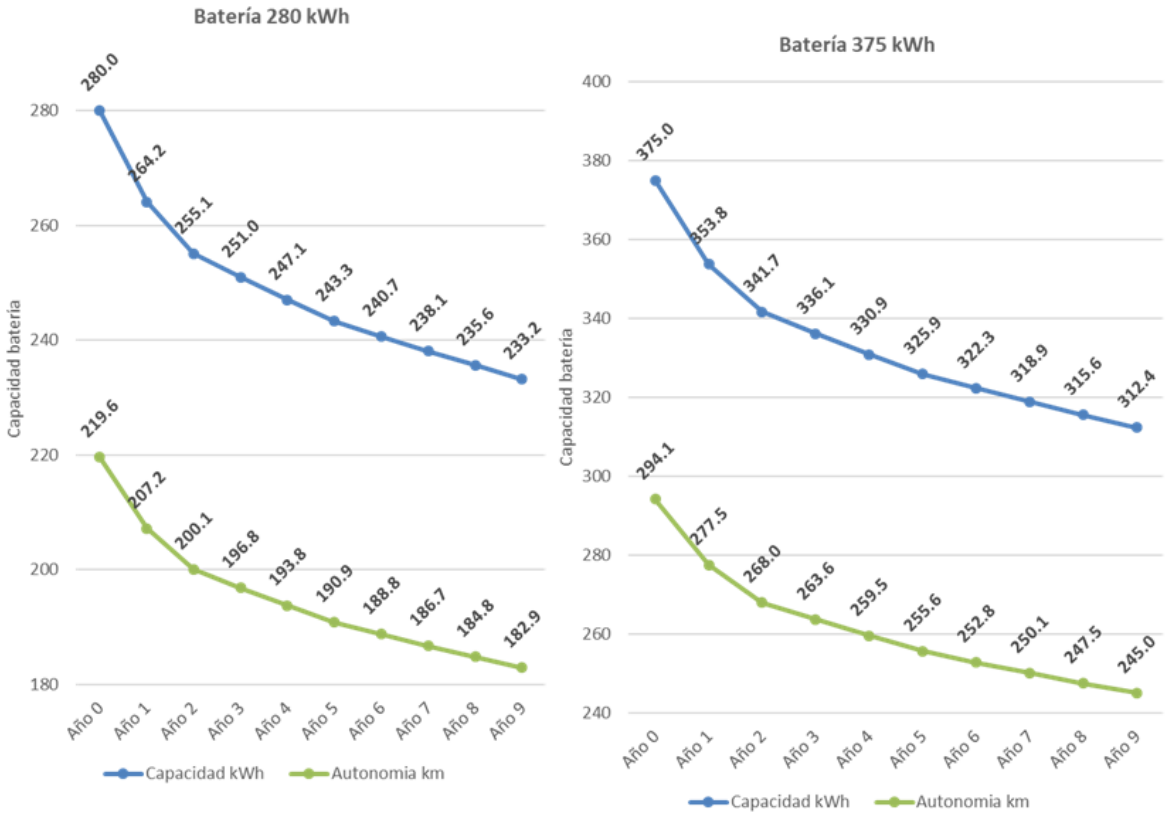
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En orden para facilitar la adquisición de las baterías en paquetes comerciales disponibles para buses eléctricos y considerando los resultados de dimensionamiento, se propone el uso de dos tipos de baterías

- 280 kWh para buses <205 km día
- 375 kWh para buses >205 km día

Una vez definidas las baterías, se procede a analizar el comportamiento que tendrán considerando el SoC y su potencial degradación. Estudiando las curvas, se puede observar que en el año 9 la batería de 280 tendrá una autonomía de 182.9 km y la de 375 kWh tendrá una autonomía de 245 km.

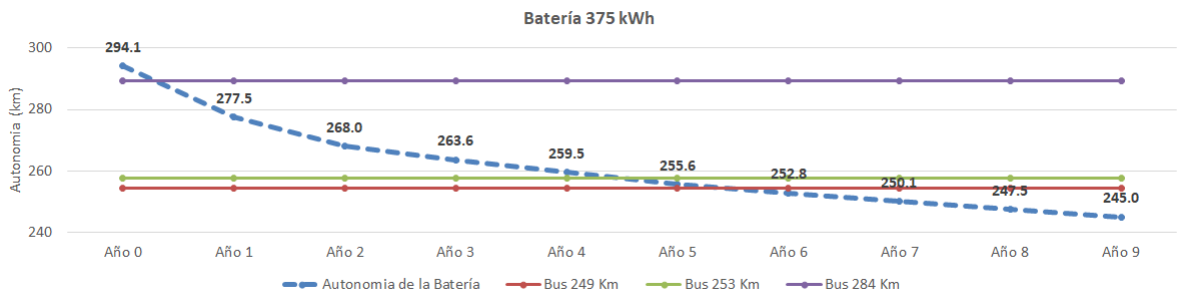
ILUSTRACIÓN 12. ANÁLISIS DE COMPORTAMIENTO POR BATERÍA.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Con estos datos, y considerando que el kilometraje de algunas unidades es superior al que la batería de 375 kWh puede otorgar, se prevé que ya desde el segundo año se precise para uno de los autobuses de la flota (el que recorre 284 km) una recarga intermedia, y a partir del segundo año, 6 para 7 autobuses más.

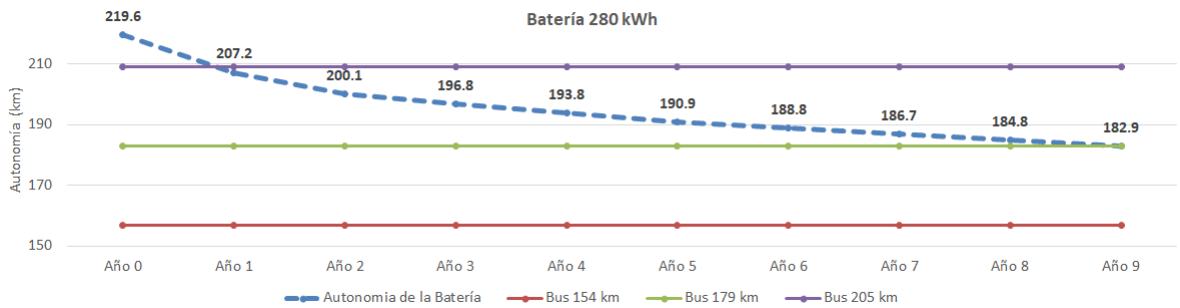
ILUSTRACIÓN 13. CURVA DE COMPORTAMIENTO BATERÍA 375 KWH



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En el caso de la batería de 280 kWh, un autobús eléctrico precisará de recarga diurna a partir del segundo año, pero el resto de la flota podrá operar con carga nocturna. El dimensionamiento es adecuado.

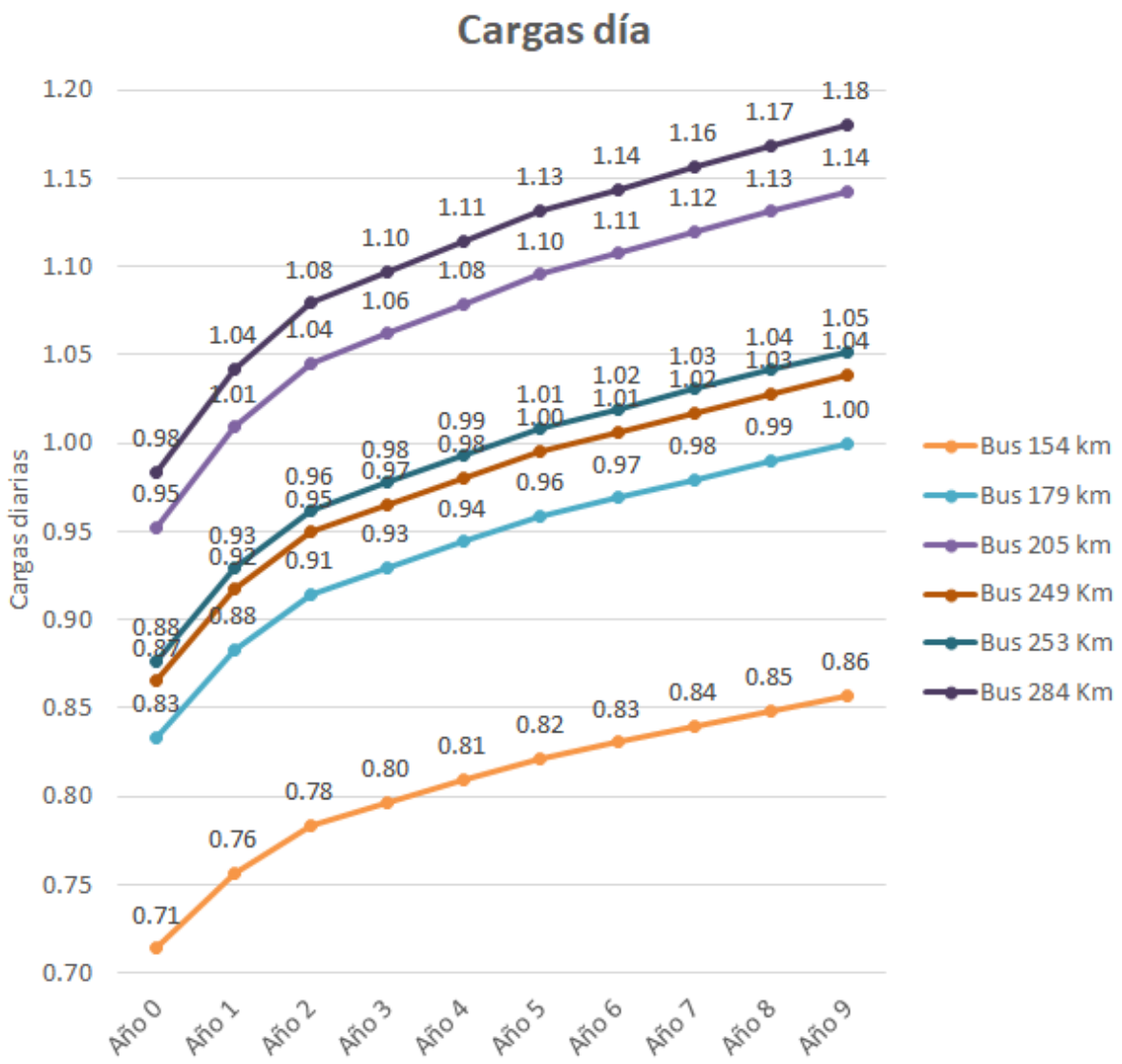
ILUSTRACIÓN 14. CURVA DE COMPORTAMIENTO BATERÍA DE 280 KWH



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El siguiente gráfico ilustra este punto con el número de recargas necesario. En el momento que el número de cargas diarias es superior a 1 quiere decir que es preciso hacer una recarga diurna. Se corrobora de este modo el número de buses eléctricos que antes se mencionaba.

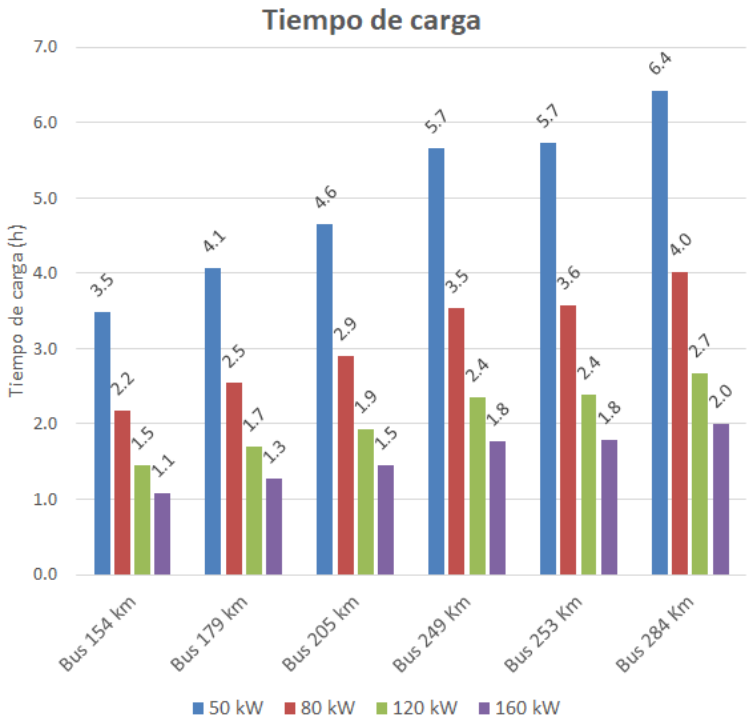
ILUSTRACIÓN 15. NÚMERO DE RECARGAS NECESARIO POR DÍA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Finalmente, teniendo en cuenta el prediseño operacional, el dimensionamiento de batería y el análisis del comportamiento de las baterías en cada unidad, se procede a estudiar el tipo de cargadores que mejor se adapta a la estrategia de recarga. Para la selección de los equipos de recarga, se analiza la energía consumida y su relación con la potencia de cargador. De este modo, se evalua el tiempo de recarga para una potencia de 50, 80, 120 y 160 kW.

ILUSTRACIÓN 16. TIEMPO DE RECARGA DE ACUERDO CON LA POTENCIA.



FUENTE. ELABORACIÓN PROPIA

De acuerdo con las ventanas de recarga, para los buses que recorren más de 205 Km se propone el uso de cargadores de 80 kW, lo que hace, 16 cargadores para las unidades y 14 cargadores de 50 kW. Los resultados obtenidos muestran longitudes de recorrido muy elevadas en varias de las unidades, la necesidad de establecer ventanas de carga diurnas desde el año 2 y la posibilidad de que a los 5 años de vida del proyecto se precisen ventanas de recarga diurna para el 25% de los autobuses eléctricos. En este punto acabaría la primera iteración y se procede a pensar en un nuevo escenario con un número de unidades que minimice la necesidad de carga diurna, criterio contemplado inicialmente por la SETRAN.

2.3. Prediseño operacional

Como primer punto para el prediseño operacional final, y después de hacer un cálculo previo, se concluye que con 44 unidades se puede conseguir reducir el kilometraje total.

2.3.1. Escenario 5

Con el objetivo de reducir el kilometraje de las unidades que exceden los 250 km, se propone un nuevo escenario elevando hasta 44 las unidades a considerar en la operación. Se pretende conseguir que el sistema funcione sin ventanas de recarga diurnas, únicamente nocturnas.

ILUSTRACIÓN 17. ARRANQUE DE OPERACIÓN E INTERVALOS DE SERVICIO BELISARIO – AEROPUERTO Y BELISARIO – CUT TONALÁ. ESCENARIO 5

INICIO	TERMINO	DIA HABIL INTERVALO	FREQ. (VEH/HORA) DÍA HÁBIL	CAP. OFERTADA (PAX/HORA)
04:30 a. m.	05:00 a. m.	00:12	5	350
05:00 a. m.	06:00 a. m.	00:12	5	350
06:00 a. m.	07:00 a. m.	00:10	6	420
07:00 a. m.	08:00 a. m.	00:10	6	420
08:00 a. m.	09:00 a. m.	00:10	6	420
09:00 a. m.	10:00 a. m.	00:10	6	420
10:00 a. m.	11:00 a. m.	00:12	5	350
11:00 a. m.	12:00 p. m.	00:12	5	350
12:00 p. m.	01:00 p. m.	00:12	5	350
01:00 p. m.	02:00 p. m.	00:12	5	350
02:00 p. m.	03:00 p. m.	00:12	5	350
03:00 p. m.	04:00 p. m.	00:12	5	350
04:00 p. m.	05:00 p. m.	00:12	5	350
05:00 p. m.	06:00 p. m.	00:10	5	350
06:00 p. m.	07:00 p. m.	00:10	5	350
07:00 p. m.	08:00 p. m.	00:10	5	350
08:00 p. m.	09:00 p. m.	00:10	5	350
09:00 p. m.	10:00 p. m.	00:12	6	420
10:00 p. m.	11:00 p. m.	00:12	6	420
11:00 p. m.	12:00 a. m.	00:12	6	420

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Una vez comprobado que, con los escenarios anteriores se tienen kilometrajes elevados para unidades eléctricas e intervalos superiores a los 25 minutos en los servicios – tiempo máximo fijado por SETRAN – y que con escenarios con 35 unidades se siguen teniendo intervalos elevados, se procede a evaluar un escenario en el que se aumenta el número de unidades hasta 44.

Con estas 44 unidades se consigue que todas las unidades queden por debajo de los 253 Km de recorrido diario. Estos 253 km se consideran razonables para aguantar un día completo de operación por parte de la EMT de Madrid, empresa que ha probado numerosos prototipos.

ILUSTRACIÓN 18. TABLERO DE RUTA ESCENARIO 5

RUTA	
	BELISARIO - CUT
	CUT - BELISARIO
	BELISARIO - AEROPUERTO
	AEROPUERTO - BELISARIO

SALIDAS DESDE TERMINAL	NO. UNIDAD																																													
Hora	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
04:30 a. m.	04:30	04:42	04:54																																							04:54	04:42	04:30
05:00 a. m.				05:06	05:18	05:30	05:42	05:54																													05:54	05:42	05:30	05:18	05:06			
06:00 a. m.									06:06	06:16	06:26	06:36	06:46	06:56																	06:56	06:46	06:36	06:26	06:16	06:06								
07:00 a. m.															07:06	07:16	07:26	07:36	07:46	07:56	08:06	08:16			07:56	07:46	07:36	07:26	07:16	07:06														
08:00 a. m.	08:26	08:36	08:46	08:56																			08:16	08:06																	08:56	08:46	08:36	08:26
09:00 a. m.					09:06	09:16	09:26	09:36	09:46	09:56																									09:56	09:46	09:36	09:26	09:16	09:06				
10:00 a. m.											10:06	10:18	10:30	10:42	10:54															10:54	10:42	10:30	10:18	10:06										
11:00 a. m.																11:06	11:18	11:30	11:42	11:54					11:54	11:42	11:30	11:18	11:06															
12:00 p. m.	12:30	12:42	12:54																		12:06	12:18	12:18	12:06																		12:54	12:42	12:30
01:00 p. m.				13:06	13:18	13:30	13:42	13:54																													13:54	13:42	13:30	13:18	13:06			
02:00 p. m.									14:06	14:18	14:30	14:42	14:54																			14:54	14:42	14:30	14:18	14:06								
03:00 p. m.														15:06	15:18	15:30	15:42	15:54									15:54	15:42	15:30	15:18	15:06													
04:00 p. m.	16:54																		16:06	16:18	16:30	16:42	16:42	16:30	16:18	16:06																		16:54
05:00 p. m.		17:06	17:16	17:26	17:36	17:46	17:56																															17:56	17:46	17:36	17:26	17:16	17:06	
06:00 p. m.								18:06	18:16	18:26	18:36	18:46	18:56																			18:56	18:46	18:36	18:26	18:16	18:06							
07:00 p. m.														19:06	19:16	19:26	19:36	19:46	19:56							19:56	19:46	19:36	19:26	19:16	19:06													
08:00 p. m.	20:36	20:46	20:56																	20:06	20:16	20:26	20:26	20:16	20:06																	20:56	20:46	20:36
09:00 p. m.				21:06	21:18	21:30	21:42	21:54																													21:54	21:42	21:30	21:18	21:06			
10:00 p. m.									22:06	22:18	22:30	22:42	22:54																			22:54	22:42	22:30	22:18	22:06								
11:00 p. m.														23:06	23:18	23:30	23:42	23:54	00:06							00:06	23:54	23:42	23:30	23:18	23:06													
12:00 a. m.																																												
VUELTAS POR UNIDAD	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2	2	2	2	2	2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
KM DIA POR UNIDAD (RECORRIDO)	128	209.2	128	209.2	128	209.2	128	209.2	128	209.2	128	209.2	128	209.2	128	209.2	128	209.2	128	167.4	102	167.4	167	102	167	128	209	128	209	128	209	128	209	128	209	128	209	128	209	128	209	128	209	128
KM VACIO IDA	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	14.6	0	14.6	0	14.6	0	14.6	0	14.6	0	14.6	0	14.6	0	14.6	0	14.6	0	14.6	0	14.6	0
KM VACIO VUELTA	0	17.85	0	17.85	0	17.85	0	17.85	0	17.85	0	17.85	0	17.85	0	17.85	0	17.85	0	25.62	25.62	25.62	17.85	0	17.85	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62	25.62
KM DIA POR UNIDAD	153.72	252.7	153.7	252.7	153.7	252.7	153.7	252.7	153.7	252.7	153.7	252.7	153.7	252.7	153.7	252.7	153.7	252.7	153.7	218.6	153.7	218.6	199.8	102.5	199.8	153.7	249.4	153.7	249.4	153.7	249.4	153.7	249.4	153.7	249.4	153.7	249.4	153.7	249.4	153.7	249.4	153.7	249.4	153.7
TOTAL KM. DÍA HÁBIL	8,687																																											

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

2.3.2. Componente eléctrica del escenario con 44 unidades

Con este nuevo diseño operativo final, se procede de nuevo a analizar la componente eléctrica para verificar el adecuado funcionamiento del diseño operacional y su congruencia con los requerimientos esperados por la SETRAN.

En este caso, la variable clave es el kilometraje recorrido por toda la flota, se utiliza para hacer el dimensionamiento de la batería. En este caso las distancias recorridas por la flota son las siguientes:

TABLA 5. PLAN DE OPERACIÓN ESCENARIO 5

Kilómetros recorridos	Número de buses
< 103 km	1
< 154 km	21
< 200 km	2
< 219 km	2
< 250 km	9
< 253 km	9

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

De acuerdo con parámetros de la industria y la experiencia de operadores como la Empresa Municipal de Transportes de Madrid (EMT) los parámetros de base considerados son:

ILUSTRACIÓN 19. PARÁMETROS CONSIDERADOS

Atributo	Valor
Consumo tren motriz (kWh)	0.85
Extra consumo x A/C (%)	20%
Consumo promedio kWh	1.02
SoC (%)	20%
Degradación Max (%)	20%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Con estos parámetros y con los datos del plan de operación, se procede a realizar el dimensionamiento de la batería.

TABLA 6. DIMENSIONAMIENTO DE BATERÍA ESCENARIO 5

No. Veh	Dist. Recorrida (km)	Energía consumida (kW)	SoC (kW)	Cap. Batería (Sin degradación) kWh	Degradación (kWh)	Total, Batería (kWh)
24	102.5	104.6	20.9	125.5	25.1	150.6
1	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
3	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
5	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
7	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
9	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
11	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
13	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
15	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
17	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
19	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
21	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
26	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
28	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
30	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
32	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
34	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
36	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
38	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
40	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
42	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
44	153.7	156.8	31.4	188.2	37.6	225.8
23	199.8	203.8	40.8	244.6	48.9	293.5
25	199.8	203.8	40.8	244.6	48.9	293.5
20	218.6	223.0	44.6	267.6	53.5	321.1
22	218.6	223.0	44.6	267.6	53.5	321.1
27	249.4	254.4	50.9	305.3	61.1	366.4
29	249.4	254.4	50.9	305.3	61.1	366.4
31	249.4	254.4	50.9	305.3	61.1	366.4
33	249.4	254.4	50.9	305.3	61.1	366.4
35	249.4	254.4	50.9	305.3	61.1	366.4
37	249.4	254.4	50.9	305.3	61.1	366.4
39	249.4	254.4	50.9	305.3	61.1	366.4
41	249.4	254.4	50.9	305.3	61.1	366.4
43	249.4	254.4	50.9	305.3	61.1	366.4
2	252.7	257.8	51.6	309.3	61.9	371.2
4	252.7	257.8	51.6	309.3	61.9	371.2
6	252.7	257.8	51.6	309.3	61.9	371.2
8	252.7	257.8	51.6	309.3	61.9	371.2
10	252.7	257.8	51.6	309.3	61.9	371.2

12	252.7	257.8	51.6	309.3	61.9	371.2
14	252.7	257.8	51.6	309.3	61.9	371.2
16	252.7	257.8	51.6	309.3	61.9	371.2
18	252.7	257.8	51.6	309.3	61.9	371.2

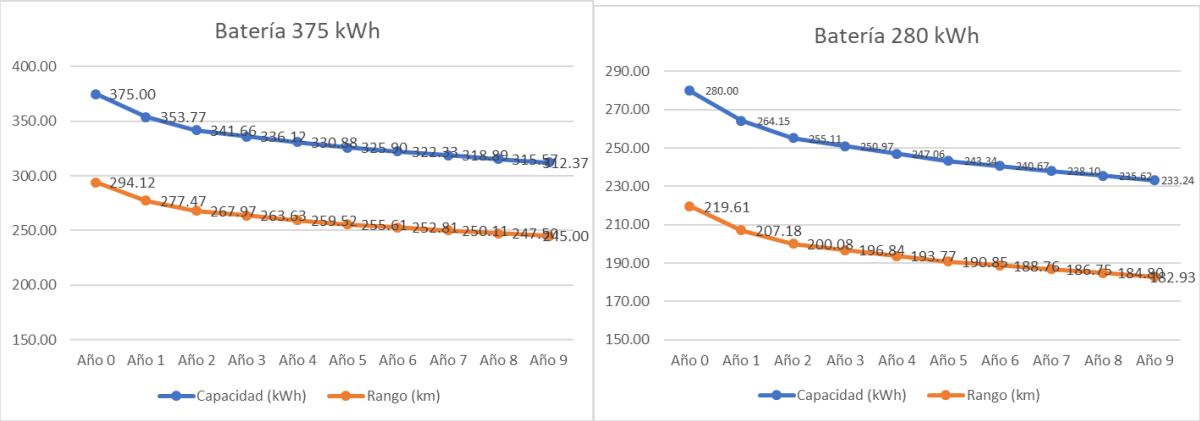
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Como resultado del dimensionamiento, y para facilitar la adquisición de las baterías en paquetes comerciales disponibles para buses eléctricos, se propone el uso de dos tipos de baterías:

- 280 kWh para buses <155 km día. En total 22 unidades.
- 375 kWh para buses >155 km día. En total 22 unidades.

Una vez definidas las baterías, se procede a analizar el comportamiento que tendrán considerando el SoC y su potencial degradación. Estudiando las curvas, se puede observar que en el año 8 la batería de 238 kW y tendrá una autonomía de 187 km y la de 375 kWh tendrá una autonomía de 250 km.

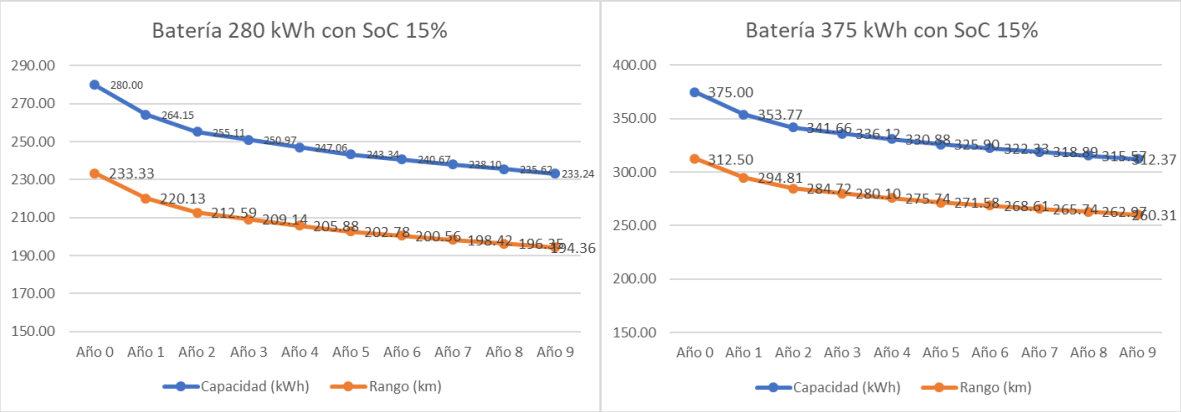
ILUSTRACIÓN 20. COMPORTAMIENTO DE BATERÍAS 280 KWH Y 375 KWH, ESCENARIO 5



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Con estos datos, el diseño está justo. Por lo que se recomienda bajar el SoC al 15%, siempre de acuerdo con las especificaciones del proveedor. En este caso, con estos límites de carga se está en condiciones de tener una autonomía superior, llegando al año 9 con 194 Km de autonomía para los buses que recorren menos de 155 km, y 260 Km de autonomía para los que como mucho recorren 253 Km.

ILUSTRACIÓN 21. COMPORTAMIENTO DE BATERÍAS 280 KWH Y 375 KWH CON SOC 15%, ESCENARIO 5

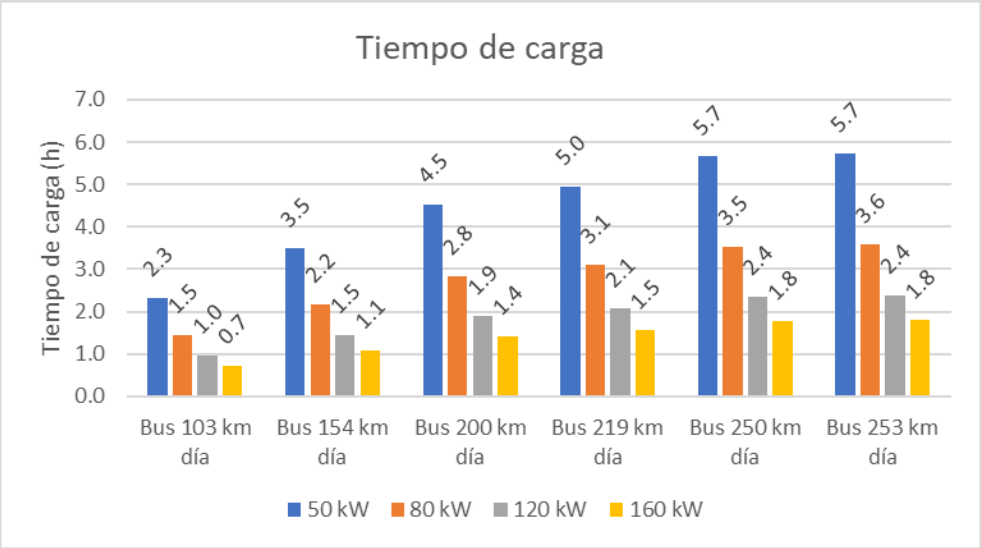


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Con el diseño operacional se tiene que el periodo de descanso del 90% de las unidades es de 7 horas y 30 minutos, y para el 20% de las unidades es de 6 horas y 30 minutos. Por ello se puede proponer una estrategia de carga lenta con cargadores de 50 kW lo que puede abaratar el costo de inversión en cargadores.

En menos de 6 horas pueden estar cargadas todas las unidades con estos cargadores. Con 44 cargadores de 50 kW se podría dar respuesta a la necesidad de carga. El pico de carga se producirá en la noche y será de 2,200 kW variable necesaria para el análisis de alimentación a la estación de cargadores.

ILUSTRACIÓN 22. TIEMPO DE CARGA DE ACUERDO CON LA POTENCIA, ESCENARIO 5



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

De este modo, se dispone del plan operativo final que, si bien supone la adquisición de más material móvil, permite asegurar la correcta operación, está del lado de la seguridad considerando la degradación de la batería y permite hacer la menor inversión en cargadores y con carga nocturna.

3. Datos de diseño

La elaboración de un plan operacional para una línea de trasporte público colectivo requiere definir unos parámetros previos que definirán las necesidades finales en cuanto a material móvil, recursos humanos e infraestructura de carga necesarias.

La elaboración de un plan operacional está condicionada a estos parámetros de entrada ya que la modificación de cualquiera de ellos hace que el dimensionamiento del servicio varíe, y que por lo tanto los costes de RRHH, material móvil o necesidades de infraestructura se modifiquen con el consiguiente impacto en el coste y la eficiencia de la operación. Se pueden distinguir tres grandes grupos de inputs necesarios.

3.1. Recursos humanos

Las condiciones de trabajos pactadas en los convenios laborales de los empleados subcontratados de SITEUR son una información necesaria para la elaboración del plan operacional. La duración máxima de la jornada, los descansos reglamentarios, los días libres y la cadencia de éstos, entre otros datos, son parámetros que marcarán la necesidad de un número determinado de conductores, así como de personal de supervisión y regulación en líneas.

A todos los efectos, las condiciones laborales que serán de aplicación son las contempladas en la Ley Federal del Trabajo de los Estados Unidos de México. Para el caso que nos ocupa, los cuadros de servicio, que son los que definen tanto la duración de la jornada, los descansos durante la misma y la realización de horas extraordinarias, se ven afectados por los siguientes artículos (extraídos del Capítulo II. Jornada de trabajo):

ILUSTRACIÓN 23 ARTÍCULOS QUE AFECTAN AL DISEÑO DE LOS CUADROS DE SERVICIO

Artículo 60.

Jornada diurna es la comprendida entre las seis y las veinte horas.

Jornada nocturna es la comprendida entre las veinte y las seis horas.

Jornada mixta es la que comprende períodos de tiempo de las jornadas diurna y nocturna, siempre que el período nocturno sea menor de tres horas y media, pues si comprende tres y media o más, se reputará jornada nocturna.

Artículo 61.

La duración máxima de la jornada será: ocho horas la diurna, siete la nocturna y siete horas y media la mixta.

Artículo 63.

Durante la jornada continua de trabajo se concederá al trabajador un descanso de media hora, por lo menos.

Artículo 66.

Podrá también prolongarse la jornada de trabajo por circunstancias extraordinarias, sin exceder nunca de tres horas diarias ni de tres veces en una semana.

FUENTE 1 LEY FEDERAL DEL TRABAJO. CAPITULO II. JORNADA DE TRABAJO

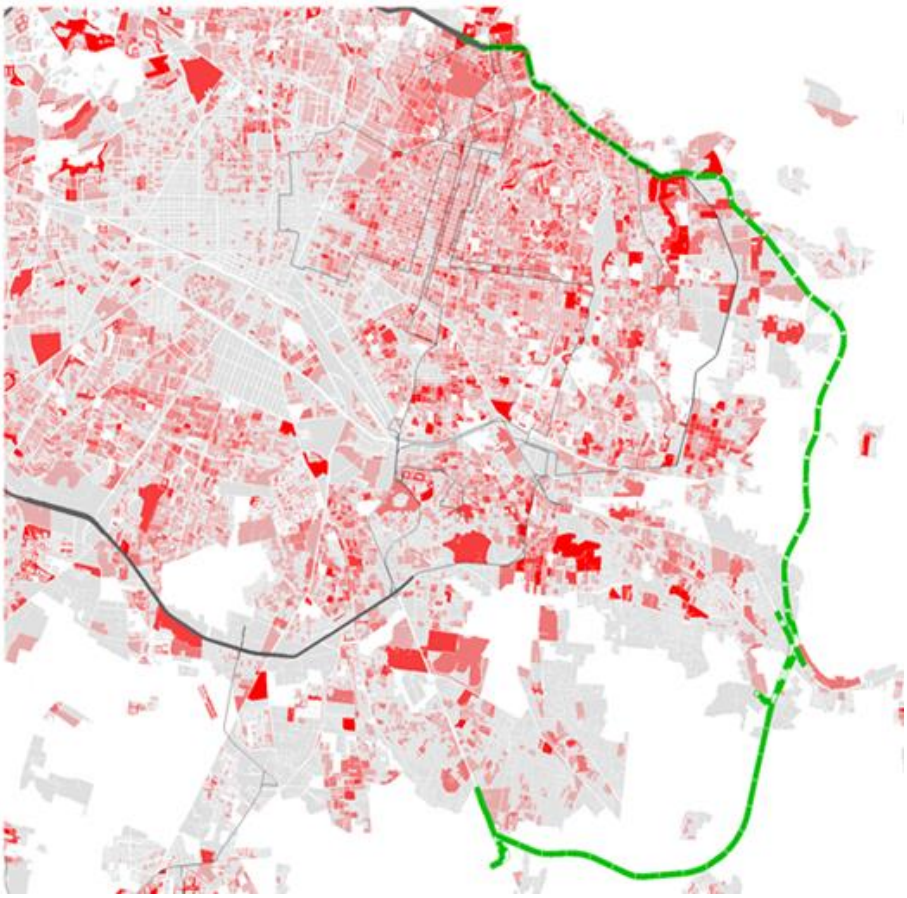
3.2. Oferta del servicio.

Es necesario definir la oferta que se quiere dar a los usuarios del servicio para poder elaborar el plan de operación. En este sentido, los datos utilizados para el estudio se detallan a continuación.

3.2.1. Definición de las rutas incluidas en el servicio

Sobre el corredor seleccionado se han diferenciado dos rutas de acuerdo con las demandas estimadas. La primera de ellas realizaría el trayecto Belisario – CUT y la segunda, llegaría hasta el aeropuerto de la ciudad desde el CUT.

ILUSTRACIÓN 24 TRAZADO SOBRE EL VIARIO PARA LAS RUTAS BELISARIO – CUT Y BELISARIO – AEROPUERTO DE GUADALAJARA.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

- **La ruta 1 Belisario – CUT**, tiene una longitud de 25.62 kilómetros en ambos sentidos y cuenta con 33 paradas en sentido ida y 30 paradas en sentido vuelta.
- **La ruta 2 Belisario – Aeropuerto**, tiene una longitud de 40.22 kilómetros en sentido ida y de 43.47 en sentido vuelta y cuenta con 33 paradas en sentido ida y 30 paradas en sentido vuelta.

ILUSTRACIÓN 25 ESQUEMA CONCEPTUAL DE LAS RUTAS BELISARIO – CUT Y CUT – AEROPUERTO DE GUADALAJARA.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la siguiente tabla se resumen los parámetros descritos

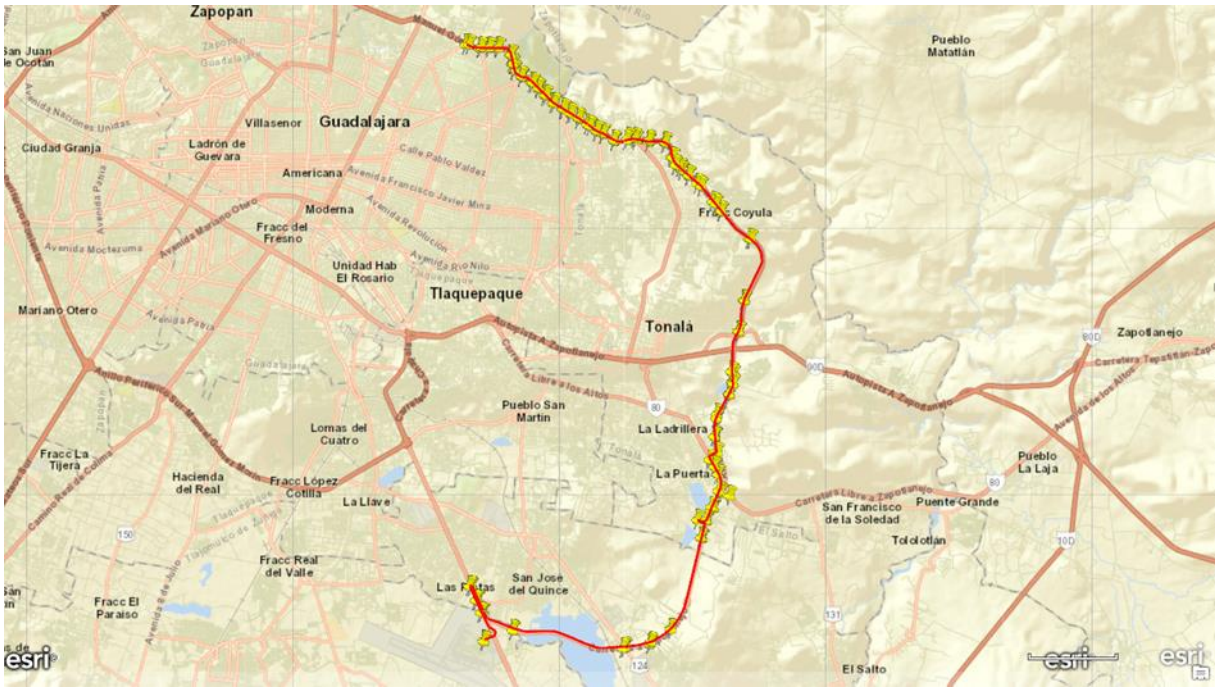
TABLA 7. PARÁMETROS DE LAS RUTAS 1 Y 2

	Trayecto	Número de paradas	Longitud (kilómetros)	Tiempo de recorrido (HH:MM)
Ruta Belisario - CUT	Ida	33	25.62	1.09
	Vuelta	30	25.62	1.09
	Trayecto	Número de paradas	Longitud (kilómetros)	Tiempo de recorrido (HH:MM)
Ruta Belisario - Aeropuerto	Ida	25	40.22	1:37
	Vuelta	17	43.47	1:44

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

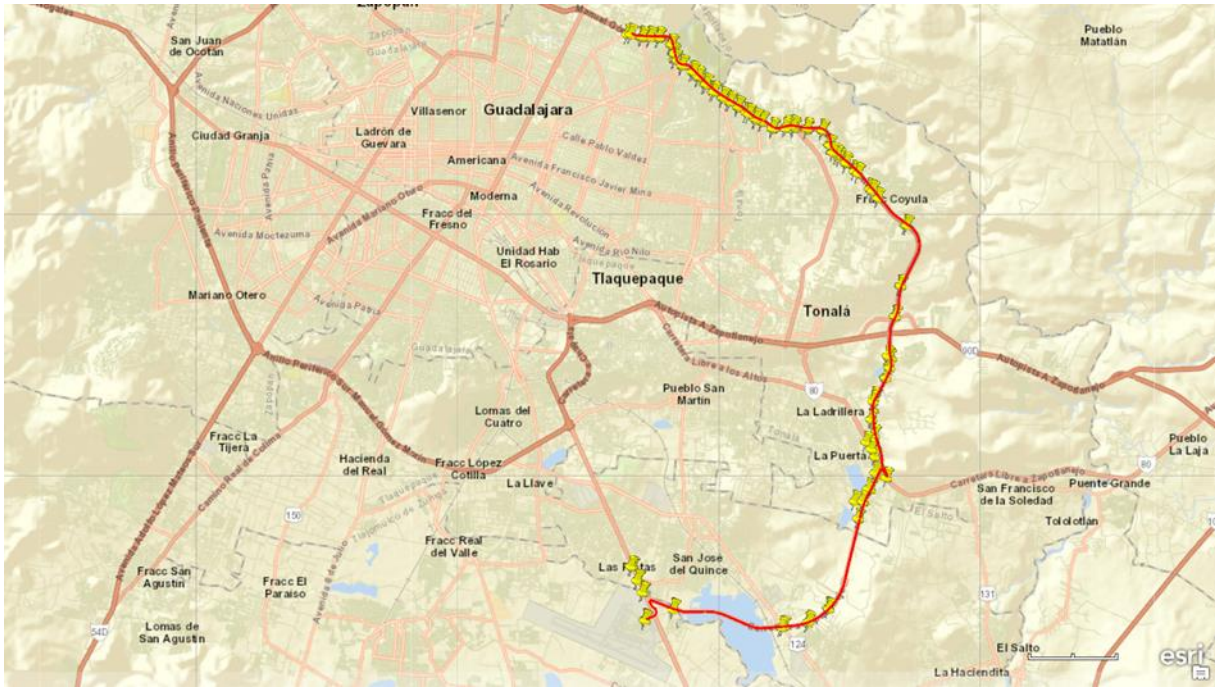
En cuanto número de paradas, se han obtenido las representaciones sobre un GIS del trayecto con la oferta de paradas en ambos sentidos.

ILUSTRACIÓN 26 PARADAS SENTIDO IDA DEL CORREDOR BELISARIO - CUT – AEROPUERTO.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ILUSTRACIÓN 27 PARADAS SENTIDO VUELTA DEL CORREDOR BELISARIO - CUT – AEROPUERTO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.2.2. Velocidad comercial

La velocidad comercial de diseño es de 25 km/hora, resultando los tiempos de recorrido de cada trayecto que se indican en la siguiente tabla.

TABLA 8. TIEMPOS DE RECORRIDO POR RUTA Y TRAYECTO

	Trayecto	Tiempo de recorrido (HH:MM)
Ruta Belisario - CUT	Ida	1:09
	Vuelta	1:09
	Trayecto	**Tiempo de recorrido (HH:MM)**
Ruta Belisario - Aeropuerto	Ida	1:37
	Vuelta	1:44

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.2.3. Frecuencias de diseño

Las frecuencias de diseño en el corredor son las que se indican en las siguientes tablas:

TABLA 9.FRECUENCIAS CORREDOR BELISARIO - CUT – AEROPUERTO DE GUADALAJARA

Frecuencias corredor Belisario - CUT – Aeropuerto de Guadalajara (HH:MM)			
Franja horaria	**Tipo de día**		
	Laborables	**Sábados**	**Festivos**
4:00 AM	0:12	0:12	0:14
5:00 AM	0:12	0:12	0:15
6:00 AM	0:10	0:12	0:15
7:00 AM	0:10	0:12	0:15
8:00 AM	0:10	0:12	0:15
9:00 AM	0:10	0:12	0:15
10:00 AM	0:12	0:12	0:15
11:00 AM	0:12	0:12	0:15
12:00 PM	0:12	0:12	0:15
1:00 PM	0:12	0:12	0:15
2:00 PM	0:12	0:12	0:15
3:00 PM	0:12	0:12	0:15
4:00 PM	0:12	0:12	0:15
5:00 PM	0:10	0:12	0:15
6:00 PM	0:10	0:12	0:15
7:00 PM	0:10	0:12	0:15
8:00 PM	0:10	0:12	0:15
9:00 PM	0:12	0:12	0:15
10:00 PM	0:12	0:12	0:15
11:00 PM	0:12	0:14	0:20

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.2.4. Capacidad necesaria

Para el dimensionamiento de la operación en el corredor objeto de estudio, se ha tomado como base la estimación de capacidad mínima necesaria facilitada por la Secretaría de Transportes de Jalisco, según la cual, por franjas horarias, en día laborable se precisan al menos las siguientes plazas en el corredor objeto de estudio de manera que se obtenga una capacidad total de 12,000 pasajeros/día.

3.2.5. Horario del servicio

En cuanto al horario de servicio, los primeros y últimos viajes que deben realizarse son los siguientes:

TABLA 10.HORARIOS DE SERVICIO EN LOS PRIMEROS Y ÚLTIMOS VIAJES.

RUTA	HORA PRIMERA SALIDA	HORA ÚLTIMA SALIDA
Belisario - CUT	4:30	00:06
CUT – Belisario	4:42	23:54
Belisario – Aeropuerto	4:30	00:06
Aeropuerto – Belisario	4:42	23:54

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.2.6. Características material móvil seleccionado

Las características de los vehículos serán:

- Autobuses de última generación de 10 m de longitud.
- Consumo de 1,10 Kwh sin aire acondicionado.
- Teniendo en cuenta que la climatización supondrá un incremento de un 20% del consumo aproximadamente, se estima un consumo de 1,32 Kwh en los viajes en que se utilice la climatización.
- Capacidad de 35 pasajeros.
- La recarga de los autobuses se realizará únicamente en el centro de operaciones de CUT, preferentemente en horario nocturno, si bien es necesario realizar la recarga diurna de algunas unidades para garantizar el servicio con el número óptimo de vehículos en línea.
- Se estima un tiempo de recarga de 4h.

3.3. Datos de diseño de la operación

Las distancias medidas sobre el sistema GIS desde el Centro de Operaciones ubicado en el CUT a las cabeceras, son:

- CUT – Cabecera Belisario: 25.6 km
- CUT – Cabecera Aeropuerto: 16.6 km

Conforme a lo anterior, se han estimado los siguientes tiempos de incorporación a las cabeceras y de llegada de los autobuses al patio de CUT desde éstas:

- 2 minutos para la incorporación a la cabecera de CUT
- 27 minutos para la incorporación a la cabecera de Belisario
- 20 minutos para la incorporación a la cabecera del Aeropuerto

Dichos tiempos se añaden a la planificación de tiempos de los viajes de puesta en línea desde el patio y de retirada de ésta para el encierro en el patio.

El tiempo de toma y deje es el tiempo que requiere un conductor para la toma del servicio al inicio de su jornada. El tiempo de toma y deje se establece en 13 minutos.

Toma: Tiempo que transcurre desde que el conductor comienza su jornada de trabajo hasta que se pone en servicio con el autobús, este es el tiempo que dispone el conductor para recibir el servicio y chequear el estado del autobús fundamentalmente.

Deje: Tiempo que transcurre desde que llega al centro de trabajo para encerrar el vehículo hasta que finaliza su jornada, en este tiempo es necesario incluir las tareas de notificación de incidencias y recaudación entre otras.

Estos tiempos pueden ser ajustados al inicio o final de jornada por el operador del servicio según sus procedimientos de trabajo. Este ajuste no afectaría a la planificación de la operación, siempre que se respete el horario de puesta en servicio de cada unidad.

Dado que la incorporación y el relevo en cabeceras facilita el cumplimiento de frecuencias y la regulación de la operación, todos los autobuses comienzan el servicio en una cabecera, no se plantea el relevo de personal de conducción en estaciones intermedias.

4. Metodología utilizada para el diseño de planes operacionales.

4.1. Planificación de la operación.

4.1.1. Metodología utilizada para la Planificación Operativa de un servicio de transporte colectivo.

En el presente apartado se expondrá la metodología del Plan de Operación del servicio de transporte colectivo (Planificación Operativa). Dicha planificación tiene dos componentes principales:

- **Planificación del servicio de los conductores**: Con base en la definición del horario de servicio, deberá obtenerse un esquema de servicio en el que se incorpore, de acuerdo con los requisitos que impongan los convenios laborales, un ciclo de trabajo y de libranza para que los conductores realicen su prestación de servicio.
- **Planificación del servicio de los vehículos**: Igualmente que, para los conductores, y bajo los criterios de disponibilidad de las unidades de transporte, las herramientas de gestión deberán ser capaces de asignar diariamente los vehículos al servicio que deban prestar.

4.1.1.1. Diseño de horarios.

El objetivo del diseño de los horarios es el conocimiento conceptual del modelado de horarios de servicio con el fin de conseguir el cumplimiento de una determinada oferta de servicio lo más optimizada posible, esto es, que atienda debidamente las necesidades detectadas con garantía de eficiencia en costes. Para ello se estudiará la relación entre la dotación de buses y la frecuencia a obtener de acuerdo con la oferta diseñada por los planificadores del servicio.

Los conceptos implicados en la definición son los siguientes:

- **Cuadro horario**. Representa el comportamiento que debe seguir un vehículo o vehículos para cubrir los requisitos previamente especificados. Entendiendo como vehículo el autobús con el cual se desea cubrir una oferta de servicio, oferta que precisamente forma parte de los requisitos a especificar. Para entender mejor este concepto vamos a introducir a continuación una serie de términos generales que forman parte tanto del input como el output de un sistema de planificación horaria.
- **Oferta de servicio**. Normalmente se define en valores de frecuencia de paso o número de vehículos detallado por franja horaria. Ambos son complementarios y se puede obtener el uno a partir del otro a través del tiempo de duración del viaje.
- **Línea**. La definición puede variar en algunas explotaciones, pero la más habitual es el recorrido definido entre dos terminales, de inicio y fin. El recorrido y terminales pueden variar cuando se definen sublíneas de ésta.
- **Servicio de un vehículo** o también denominado horario. Agrupa todos los pasos que un vehículo debe realizar desde que inicia hasta que termina.
- **Servicio de un conductor** o también denominado turno o actividad. Agrupa todos los pasos que un conductor debe realizar desde que comienza su jornada hasta que acaba.
- **Duración del viaje**. Tiempo empleado en ir de una terminal a otra. Este tiempo suele variar según la franja del día y otros aspectos, como el tipo de día y la estacionalidad.

- **Terminales**. También denominados cabeceras, es el lugar donde el vehículo es regulado. Son puntos de la red donde normalmente descienden los viajeros y cambia el sentido del viaje. Son usados para definir el inicio y fin del viaje.
- **Puntos/recorrido de incorporación/salida del servicio**. Son los puntos desde donde un vehículo inicia su servicio en línea procedente de una terminal, estacionamiento u otro servicio, o bien desde donde lo finaliza con destino a uno de los nodos mencionados como terminal, estacionamiento u otro servicio.
- **Puntos de relevo**. Lugares dentro del recorrido donde es posible realizar un cambio de conductor en el servicio del vehículo.
- **Puntos de regulación**. Son aquellos puntos del servicio que sirven para mejorar la regulación tanto para ajustar excesos como defectos sobre el horario previsto.

DATOS DE ENTRADA.

Los datos de partida más importantes en la planificación horaria son la oferta de servicio y el escenario. Estos son los parámetros más influyentes en el objetivo final que no es otro que obtener un horario lo más optimizado posible.

La oferta de servicio vendrá dada por la conciliación entre las necesidades identificadas a través del estudio de demanda y los requisitos de calidad definidos por la Autoridad de Transporte.

La oferta de servicio puede venir indicada en valores de frecuencia o dotación de vehículos. Ambos parámetros son complementarios y se pueden obtener a partir del tiempo de viaje.

La define para cada uno de los elementos siguientes:

- **Franja horaria**. Se especifican los valores por rangos horarios dentro de una jornada de hasta 24 horas. Estos rangos pueden ser fijos o variables.
- **Tipo de día**. Este es otro parámetro que puede influir en la oferta y demanda. Una primera agrupación puede ser por laborable, domingos y festivos.
- **Temporada**. Época del año en la que la demanda se comporta de forma homogénea dentro de un mismo tipo de día.

Por otra parte, están los posibles escenarios de planificación:

- **Servicios que se prestan en una sola ruta**. Es el supuesto de un vehículo que realiza el servicio dentro de la misma línea.
- **Servicios que se prestan en varias rutas**. Es el recorrido de los vehículos puede cambiar a lo largo del tiempo.

En el caso que nos ocupa, está previsto que los vehículos realicen servicios indistintamente en dos rutas del corredor de estudio:

- **Belisario - CUT**
- **Belisario - Aeropuerto**

Por último, antes de comenzar con la confección del horario se requiere tener definidos una serie parámetros, ya sea con herramientas de planificación de rutas, o bien con otras herramientas accesorias al planificador de horarios, que son:

- Denominación de las rutas o líneas, recorridos de las rutas, distancias por cada sentido, recorridos y distancias de entrada y salida a la ruta.
- Puntos significativos de la ruta (terminales, puntos de relevo en ruta, puntos de regulación, etc.)
- Tiempos de recorrido (o duración del viaje) por franja horaria de cada ruta. Si son diferentes según el tipo de día o la temporada habría que desglosarlos por este concepto.
- Tiempos de recorrido de incorporación a la ruta desde los centros operativos, de salida de la ruta y regreso de nuevo al centro de operación.

Con esta información previamente definida habría que establecer:

- Ruta o trayecto de la línea.
- Temporada a la que corresponde el servicio.
- Tipos de día en los que se prestará el servicio.
- Horario de inicio en cada terminal de la ruta.
- Horario de finalización en cada terminal de la ruta.

Con estos datos de partida se podrá elaborar el horario.

DATOS DE SALIDA.

La siguiente hoja de cálculo muestra los resultados que se obtendrían del diseño de la oferta de acuerdo con la metodología descrita en los apartados anteriores.

TABLA 11.RESULTADOS OBTENIDOS DEL DISEÑO DE LA OFERTA

Ruta de A, a B **Tiempo de vuelta: …… (minutos)** **Número de autobuses asignados a la ruta:…** **Horario del servicio: HH:MM a HH:MM** **Tipo de día de la semana (laborable/festivo):**							
Número de servicio	**Origen**	**Salida del patio**	**Llegada a cabecera A**	**Salida cabecera A**	**Llegada a cabecera B**	**Salida cabecera B**	**Destino**
10001							
10002							
10003							
…….							
1000n							

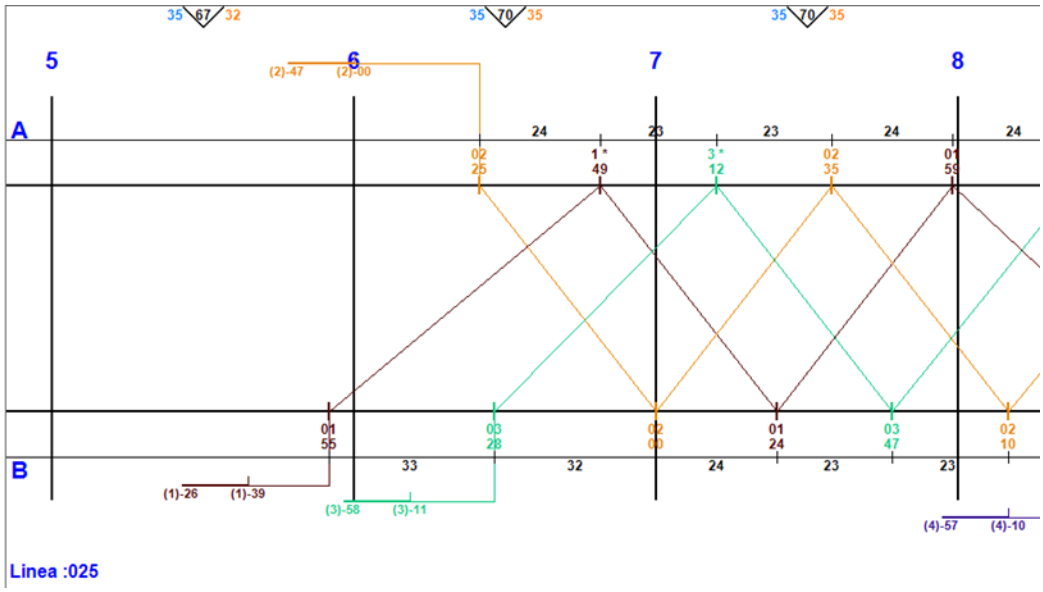
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El fin de la planificación es obtener para cada servicio de autobús el detalle de su actividad, desde que inicia hasta que finaliza. Los resultados que se obtendrán consistirán en:

- N.º Servicio. Un identificador único para cada servicio de un vehículo.
- Detalle del servicio. Para cada servicio se van obteniendo los pasos a realizar desde que inicia hasta que finaliza.

Cuando se incrementa el número de servicios, y la duración de los viajes varía por franja horaria, esta solución por medio de tablas de cálculo es insuficiente. Para los casos de mayor complejidad se utiliza una herramienta específica desarrollada por EMT de generación automática del horario a partir de los datos de entrada. En el gráfico siguiente se muestra a modo de ejemplo la representación horaria de forma gráfica del itinerario en una línea.

ILUSTRACIÓN 28. REPRESENTACIÓN HORARIA DEL ITINERARIO EN UNA LÍNEA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Como se puede ver el gráfico tiene dos ejes horarios que representan los terminales (A y B) y que están cortados por las horas (5:00, 6:00, 7:00 y 8:00). En la parte superior de los ejes se muestran los tiempos de viaje para cada sentido (p.ej. 35 y 32 para la franja entre las 5 y las 6) y el tiempo de vuelta en el centro (la suma de ambos). En colores se representan los servicios (p.ej. el servicio 01 en color morado), indicándose la hora de inicio (minuto de la franja) en el garaje y el instante en que toca cada terminal. Por encima de los ejes con dos líneas paralelas más finas se va indicando la frecuencia entre servicios.

Otra de las salidas de la aplicación que se ha utilizado para realizar el cálculo de la oferta es un informe como el del ejemplo que se muestra a continuación, correspondiente al gráfico anterior. En el mismo se resume toda la información que se explicaba en el párrafo anterior al respecto del gráfico:

- Horas de llegada a cada cabecera
- Tiempos de recorrido por viaje
- Turno de trabajo que realiza cada parte del horario de la línea.

ILUSTRACIÓN 29 EJEMPLO DE HORARIO DEL SERVICIO (RUTA BELISARIO – CUT)

EMT MADRID — EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A. — DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO DE SERVICIO — HOJA Nº 2

TIPO DE DIA: LABORABLES

BELISARIO – C.U.T.

TURNO	002 A	002 B	TURNO	004 A	004 B	TURNO	006 A	006 B	TURNO	A	B	TURNO	A	B
003		04:42	005		05:06	007		05:30						
	06:06	07:16		06:26	07:36		06:46	07:56						
002	08:26	09:36R	010	08:46	09:56R	003	09:06	10:16R						
	10:54	12:06		11:18	12:30	007	11:42	12:54R						
008	13:18R	14:30	012	13:42R	14:54	013	14:06	15:18R						
017	15:42	16:54R	014	16:06R	17:18		16:30	17:42						
015	18:16	19:26R	012	18:36	19:46R	016	18:56	20:06R						
	20:36	21:46		20:56	22:10		21:18	22:34						
	22:54	24:03		23:18	24:32		23:42	24:56						
INICIAL	04:27			04:51			05:15							
Salida	04:40			05:04			05:28							
Entrada	24:05			24:34			24:58							
FINAL	24:18			24:47			25:11							
INICIAL														
Salida														
Entrada														
FINAL														

EMT MADRID — EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A. — DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO DE SERVICIO — HOJA Nº 2

TIPO DE DIA: LABORABLES

BELISARIO – C.U.T.

TURNO	002 A	002 B	TURNO	004 A	004 B	TURNO	006 A	006 B	TURNO	A	B	TURNO	A	B
003		04:42	005		05:06	007		05:30						
	06:06	07:16		06:26	07:36		06:46	07:56						
002	08:26	09:36R	010	08:46	09:56R	003	09:06	10:16R						
	10:54	12:06		11:18	12:30	007	11:42	12:54R						
008	13:18R	14:30	012	13:42R	14:54	013	14:06	15:18R						
017	15:42	16:54R	014	16:06R	17:18		16:30	17:42						
015	18:16	19:26R	012	18:36	19:46R	016	18:56	20:06R						
	20:36	21:46		20:56	22:10		21:18	22:34						
	22:54	24:03		23:18	24:32		23:42	24:56						
INICIAL	04:27			04:51			05:15							
Salida	04:40			05:04			05:28							
Entrada	24:05			24:34			24:58							
FINAL	24:18			24:47			25:11							
INICIAL														
Salida														
Entrada														
FINAL														

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El siguiente paso de la planificación de la operación es distribuir el horario en actividades o turnos de trabajo de conducción.

Por otro lado, debe tenerse en cuenta que antes de comenzar con la creación de turnos de trabajo hay que tener en cuenta las leyes y convenios existentes en términos de regulación de empleo y conducción. En el caso que nos ocupa, la normativa aplicable está recogida en el apartado *3.1. Recursos Humanos.*

4.1.1.2. Planificación del servicio de conductores

Este proceso consiste en el cálculo y asignación de conductores para cumplir el horario u horarios previstos que se habrán obtenido en la fase de diseño de cuadros horarios. La Planificación del servicio de conductores consta de las siguientes fases:

A. **Creación de turnos de trabajo**. Se realiza en la fase de planificación general y se trata de obtener la distribución de turnos a partir del horario.
B. **Generación de programas de trabajo**. Se trata de planificar en periodos de tiempo acotados y una óptima distribución de los turnos.
C. **Cálculo de la plantilla de conductores**. En este punto se calcula la plantilla necesaria de conductores.
D. **Asignación de conductores al servicio**. En esta fase se hace la asignación o nombramiento a corto o medio plazo de los conductores.

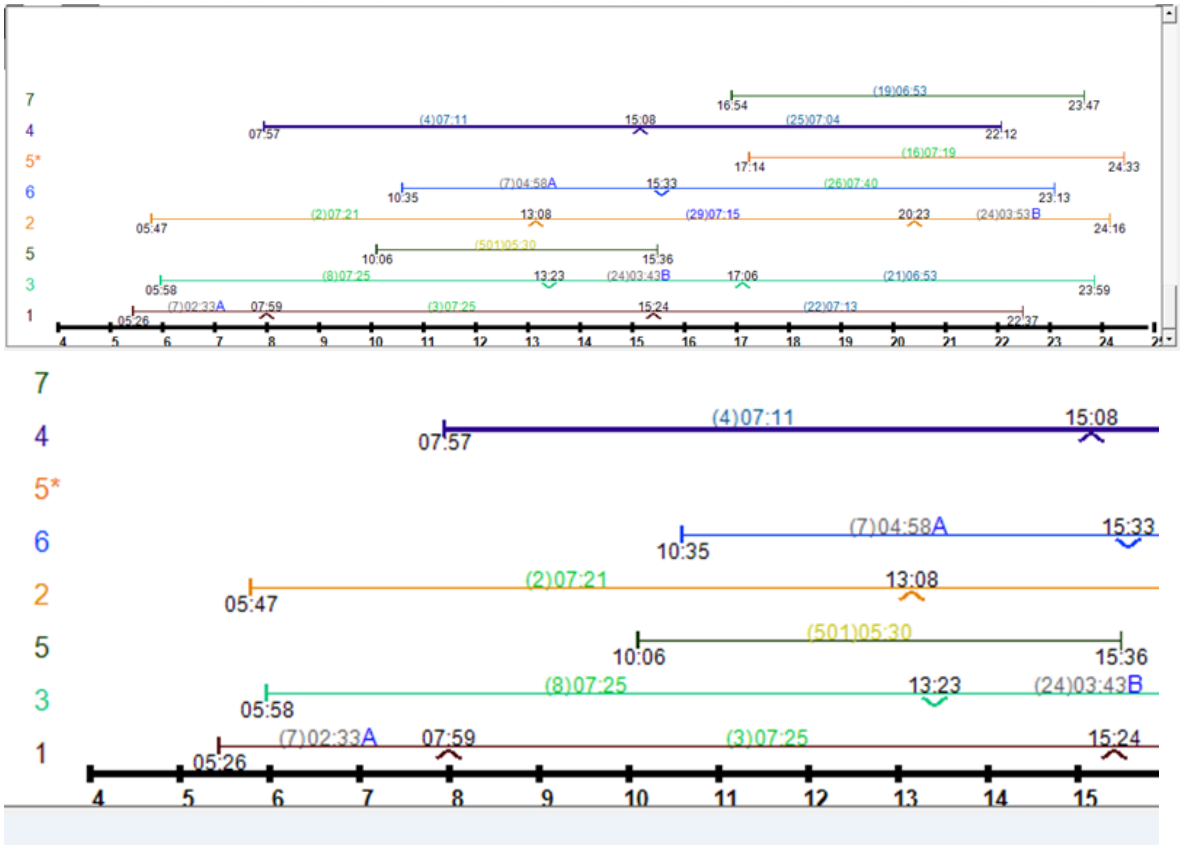
A continuación, se describe con más detalle la metodología para la realización de las tareas mencionadas.

CREACIÓN DE LOS TURNOS DE TRABAJO.

Para la creación de los turnos de trabajo se utilizará una herramienta gráfica que permite conocer la distribución de actividades.

En el siguiente grafico se detalla un ejemplo real de la operación de EMT:

ILUSTRACIÓN 30 EJEMPLO DE HORARIO DEL SERVICIO (EMT MADRID)



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En el primer gráfico se muestra toda la planificación de actividades correspondiente al horario y en el segundo una porción del gráfico ampliado para poder ver con más detalle. En este segundo gráfico se puede observar en el eje de las abscisas la escala horaria y en el eje de coordenadas la identificación de los coches.

Por ejemplo, el coche 4 representado en azul inicia la actividad del conductor a las 7:57 hasta las 15:08 que cambia de conductor en el terminal A. Este turno tiene una duración de 7:11. En el coche 6 la actividad inicia a las 10:35 y finaliza a las 15:33. La duración es inferior al mínimo por lo que tiene un identificador (A) que indica que es un turno partido y existe otra parte identificada con la misma letra y que en este ejemplo se encuentra en el coche 1 de 05:26 a 07:59

Como ya se ha comentado anteriormente, el ajuste de turnos de trabajo depende de los condicionantes laborales, no obstante, se pueden considerar como directrices generales, las siguientes:

- Si el horario de un vehículo supera la jornada máxima diaria hay que partirlo en dos turnos intentando que al menos uno tenga una duración igual a la de la jornada mínima diaria.
- Si el horario no supera la jornada máxima diaria y respeta el descanso mínimo que debe darse a los conductores entre jornadas consecutivas, lo más rentable es que lo cubra un único conductor compensando el exceso de jornada con descanso o económicamente.
- En los casos en que un horario tenga una actividad inferior a la jornada mínima diaria, se intentará completar con trozos de otros tramos de actividad hasta alcanzar la jornada mínima.

GENERACIÓN DE PROGRAMAS DE TRABAJO.

Al momento de asignar conductores es importante tomar en consideración, que entre mas comoda sea la asignación del turno para el empleado, la motivación y por lo tanto su rendimiento, serán mayores, incentivando una conducción más segura. Por ello es importante conocer las preferencias habituales del conductor y tratar de respetarlas, si éstas no afectan al servicio. En términos generales, las personas suelen valorar positivamente los siguientes aspectos en el trabajo, en este orden de prioridad:

- Descansar el mayor número de días coincidente con festivos. A favor es que el servicio suele ser menor en estos días, aunque por el contrario hay que dar servicio los 365 días del año.
- Que la prestación se haga en la misma parte del día el mayor número de días consecutivos posible.
- Que la hora de inicio y fin de los turnos sean igual por periodos de tiempo lo más largos posible
- Que la jornada diaria sea lo más homogénea en duración de ser posible.
- Que no cambie de línea el servicio asignado.
- Que se compense adecuadamente los cambios en las condiciones anteriores.

Evidentemente estas condiciones no se pueden mantener en todos los casos y por ello habrá que establecer métodos de asignación que den prioridad a estos aspectos mencionados y que los turnos que no cumplan estas condiciones tengan algún tipo de compensación que no tiene que ser monetaria exclusivamente. Hay que buscar el difícil equilibrio entre coste y rendimiento.

Un posible reparto del trabajo sería el que se muestra en el siguiente ejemplo:

ILUSTRACIÓN 31 EJEMPLO DE REPARTO DE TRABAJO (RUTA BELISARIO – CUT)

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

REPARTO DE TRABAJO

TIPO DE DIA Laborables

BELISARIO – C.U.T.

			COMIENZA			TERMINA				
GRUPO LIBRES	TURNO	COCHE CUADRO	HORA	LUGAR	EN DIRECCION A	HORA	LUGAR	EN DIRECCION A	TOTAL HORAS	MINUTOS ACUMULABLES
	P 001	001	03:50	PATIO		08:16	C.U.T.		04:26	–
	B 001	005	08:56	C.U.T.		12:30	BELISARIO		03:34	30
	P 002	003	04:14	PATIO		08:36	C.U.T.		04:22	–
	B 002	002	09:36	C.U.T.		13:18	BELISARIO		03:42	34
	P 003	002	04:27	PATIO		09:36	C.U.T.		05:09	–
	B 003	006	10:16	C.U.T.		12:54	C.U.T.		02:38	17
	P 004	005	04:38	PATIO		08:56	C.U.T.		04:18	–
	B 004	005	12:30	BELISARIO		16:06	C.U.T.		03:36	24
	P 005	004	04:51	PATIO		09:56	C.U.T.		05:05	–
	B 005	003	10:56	C.U.T.		13:18	C.U.T.		02:22	–
	P 006	007	05:02	PATIO		09:16	C.U.T.		04:14	–
	B 006	007	12:54	BELISARIO		16:30	C.U.T.		03:36	20
	P 007	006	05:15	PATIO		10:16	C.U.T.		05:01	–
	B 007	006	12:54	C.U.T.		15:18	C.U.T.		02:24	–
	P 008	001	08:16	C.U.T.		12:30	PATIO		04:14	–
	B 008	002	13:18	BELISARIO		16:54	C.U.T.		03:36	20
	P 009	007	09:16	C.U.T.		12:54	BELISARIO		03:38	–
	B 009	001	16:36	PATIO		20:46	C.U.T.		04:10	18
	P 010	004	09:56	C.U.T.		13:42	BELISARIO		03:46	–
	B 010	003	16:54	BELISARIO		20:26	C.U.T.		03:32	–
	P 011	003	13:18	C.U.T.		16:54	BELISARIO		03:36	–
	B 011	007	19:06	C.U.T.		23:20	PATIO		04:14	20
	P 012	004	13:42	BELISARIO		16:06	BELISARIO		02:24	–
	B 012	004	19:46	C.U.T.		00:47	PATIO		05:01	–
	P 013	006	15:18	C.U.T.		20:06	C.U.T.		04:48	–
	B 013	005	22:30	BELISARIO		01:42	PATIO		03:12	30
	P 014	004	16:06	BELISARIO		19:46	C.U.T.		03:40	–
	B 014	001	20:46	C.U.T.		01:14	PATIO		04:28	38
	P 015	005	16:06	C.U.T.		18:46	C.U.T.		02:40	–
	B 015	002	19:26	C.U.T.		00:18	PATIO		04:52	02
	P 016	007	16:30	C.U.T.		19:06	C.U.T.		02:36	–
	B 016	006	20:06	C.U.T.		01:11	PATIO		05:05	11
	P 017	002	16:54	C.U.T.		19:26	C.U.T.		02:32	–
	B 017	003	20:26	C.U.T.		01:30	PATIO		05:04	06
	501	003	08:36	C.U.T.		10:56	C.U.T.		02:20	–
	502	005	18:46	C.U.T.		22:30	BELISARIO		03:44	–
								TOTAL	137:39	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

CÁLCULO DE LA PLANTILLA DE CONDUCTORES

Una vez obtenida la planificación sólo queda asignar diariamente conductores y vehículos a los turnos de trabajo, lo cual puede tener mayor o menor grado de complejidad dependiendo del volumen y los condicionantes impuestos.

En este sentido un aspecto importante es determinar previamente la plantilla necesaria para cubrir el servicio y para ello hay que conocer el ausentismo y descanso previsto. Dentro del ausentismo se incluyen:

- Enfermedad y accidente
- Faltas justificadas y no justificadas
- Permisos retribuidos y no retribuidos

En el cálculo del descanso previsto tendremos en cuenta:

- Libres por su turno y adicionales
- Festivos
- Vacaciones

Un ejemplo de planificación de necesidades de plantilla para un mes sería:

ILUSTRACIÓN 32. EJEMPLO DE NECESIDADES DE PLANTILLA PARA UN MES

Día del mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Día de la semana	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M
Tipo de día	L	L	L	L	L	S	F	L	L	L	L	L	S	F	F	L	L	L	L	S	F	L	L	L	L	L	S	F	L	L
Turnos	90	90	90	90	90	70	50	90	90	90	90	90	70	50	50	90	90	90	90	70	50	90	90	90	90	90	70	50	90	90
Libres por su turno	6	5	5	6	6	25	45	6	5	5	6	6	25	45	6	5	5	6	6	25	45	6	5	5	6	6	25	45	6	5
Vacaciones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ausencias previstas	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	98	97	96	97	97	97	97	97	96	96	98	98	97	98	60	98	97	97	97	96	96	97	96	96	97	97	96	96	97	97
Reserva	0	1	2	1	1	1	1	1	2	2	0	0	1	0	38	0	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1
Plantilla	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
Libres adicionales															X															

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En este ejemplo se tiene las siguientes premisas:

- Se trata de un mes de treinta días que comienza en lunes y tiene un día festivo.
- En los días laborables (L) hay que cubrir un total de 90 turnos, en sábados se reduce a 70 y en domingos y festivos a 50.
- Durante el mes una persona finaliza las vacaciones y otra las comienza (día 15).
- Hay varias personas que han solicitado permisos por diferentes motivos.
- Todos los empleados disfrutan como mínimo un día libre a la semana.

Con estas premisas se va a obtener la plantilla necesaria para prestar el servicio. El mínimo de personas lo va a establecer el número de turnos que hay que cubrir en el día de mayor oferta y que coincide con los días laborables. En este caso en un día laborable tenemos 90 turnos y por lo tanto es la mínima cantidad de personas que tienen que estar disponibles para trabajar. A esta cantidad hay que añadir el número de personas que disfrutan su día libre y que si no pueden concentrarse en el fin de semana deben distribuirse en los días laborables. Al tener diferente planificación los sábados, domingos y festivos el cálculo se complica, aunque la plantilla se optimiza ya que se puede concentrar el disfrute

de los libres en estos días lo que favorece el descanso en el fin de semana. Se puede obtener la plantilla a partir del siguiente razonamiento:

$$Número\ de\ turnos_i = Plantilla - Libres\ por\ su\ turno_i$$

Siendo " i " un día concreto del periodo. Si sumamos todos los días del periodo tendríamos:

$$\sum_{i=1}^{n} Número\ de\ turnos_i = n * Plantilla - \sum_{i=1}^{n} Libres\ por\ su\ turno_i$$

Donde " n " es el número de días del periodo. Si nos fijamos en el segundo sumando ese sumatorio representa el número total de libres que hay en el periodo que coincide con el tamaño de la plantilla multiplicado por el número libres en el periodo por persona (libres por periodo):

$$\sum_{i=1}^{n} Libres\ por\ su\ turno_i = Plantilla * Libres\ por\ periodo\ por\ persona$$

Por lo tanto, si despejamos la plantilla quedaría:

$$Plantilla = \frac{\sum_{i=1}^{n} Número\ de\ turnos_i}{n - Libres\ por\ periodo}$$

Aplicando la fórmula al ejemplo anterior la plantilla necesaria es 95.
A este cálculo habría que añadir el número de personas que están en vacaciones durante el mes. La distribución de vacaciones durante el año requiere otro cálculo independiente en el que se tiene en cuenta toda la planificación de servicio en el año.

Por último, habría que tener en cuenta las ausencias previstas para obtener la plantilla necesaria. En este ejemplo se obtienen 98 personas que en principio bastarían para cubrir el servicio si no hay apenas ausencias imprevistas. Como se puede observar en el ejemplo, hay varios días que el nivel de reserva de personas es cero, esto significa que en cuanto falte una el servicio no se cubre. Por ello habría que establecer una reserva acorde al nivel de absentismo previsto. Suponiendo que es un 2% habría que incrementar en dos personas la plantilla.

Por otra parte, el día festivo se produce una circunstancia inversa respecto a la reserva, el número de turnos es menor pero los días libres se mantiene por lo que el excedente es muy elevado. Hay que reseñar que, por la necesidad de prestar el servicio, los días festivos no pueden tener la consideración de día libre, esto es, que los conductores no lo pueden disfrutar el mismo día si no que lo harán en otra fecha diferente.

Al final el ejemplo anterior podría quedar de la siguiente manera:

ILUSTRACIÓN 33. NECESIDADES DE PLANTILLA PARA UN MES

Día del mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Día de la semana	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M
Tipo de día	L	L	L	L	L	S	F	L	L	L	L	L	S	F	F	L	L	L	L	S	F	L	L	L	L	L	S	F	L	L
Turnos	90	90	90	90	90	70	50	90	90	90	90	90	70	50	50	90	90	90	90	70	50	90	90	90	90	90	70	50	90	90
Libres por su turno	6	5	6	6	6	25	45	6	5	6	6	6	25	45	6	5	6	6	6	25	45	6	5	6	6	6	25	45	6	5
Vacaciones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ausencias previstas	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	98	97	97	97	97	97	97	97	96	97	98	98	97	98	60	98	98	97	97	96	96	97	96	97	97	97	96	96	97	97
Reserva	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1	1	2	1	39	1	1	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2
Plantilla	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
Libres adicionales															X															

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ASIGNACIÓN DE CONSUCTORES AL SERVICIO

Por último, quedaría realizar la asignación de conductores a los turnos de trabajo. Esta asignación conviene realizarla con una cierta antelación tanto para poder reaccionar mejor ante incidencias como para que los propios conductores conozcan su servicio.

Esta tarea se simplifica más cuanto más planificado esté el servicio con antelación. Hay que tener en cuenta que el trabajo de planificación sólo hay que hacerlo cuando hay cambios en los horarios y sin embargo la asignación hay que hacerla todos los días, por lo tanto, cuanto más planificado esté el servicio menos trabajo diario de asignación habrá que realizar. Conviene por ello definir con exactitud los programas de trabajo o definición de los turnos que debe realizar el conductor asignado a estos y la libranza que le corresponderá en dicho programa.

4.1.2. Cálculo de la dotación de recursos. Dimensionamiento de la Operación

Por lo tanto, para la elaboración del Plan Operacional de las rutas Belisario – CUT y Belisario – Aeropuerto Gdl, a partir de las frecuencias previstas, se diseñaron los cuadros de servicio correspondientes, los cuales permitieron definir los siguientes parámetros:

- Dotación de vehículos en cada franja horaria.
- Número de turnos de trabajo necesarios para la realización del cuadro.
- Duración de los turnos (horas de comienzo y final de las partes de cada turno).
- Número de horas de trabajo necesarias.

A partir del Cuadro de Servicio, se han generado los siguientes informes de Planificación del Servicio que serán los documentos o entregables que se presenten en cada uno de los escenarios estudiados, a excepción del escenario 3 que presenta alguna modificación con respecto a los otros dos:

- **Horario del Cuadro de Servicio**: Donde se indican las horas a las que deben producirse las llegadas a cada cabecera en cada uno de los viajes que conforman el horario de cada vehículo para asegurar que el servicio programado se presta con las frecuencias planificadas. Asimismo, se asigna cada uno de los citados viajes al turno de conducción al que corresponde.
- **Información al conductor**: Este documento contiene la información que se entrega a cada conductor para ayudarle a realizar su turno. Dicha información está vinculada a un determinado coche-cuadro (horario de vehículo) y es la siguiente:

- Horas de inicio y fin de cada uno de los turnos que componen el coche-cuadro.
- Trayecto de incorporación a línea desde el depósito de vehículos.
- Trayecto de retirada de línea para encerrar el vehículo en el depósito.
- Número de viajes que debe realizar cada turno de conducción.
- Turno de conducción que realiza el viaje de incorporación al servicio.
- Turno de conducción que realiza el viaje de llegada al depósito de vehículos.
- Puntos y horas de relevo de conductores.
- Frecuencias planificadas.

- Horas a las que deben producirse las llegadas a las cabeceras en cada viaje de los que componen el coche-cuadro.
- **Reparto de trabajo**: Documento que contiene la descripción de cada turno de trabajo que compone el Cuadro Horario, a saber:
    - Lugar en el que comienza cada turno.
    - Lugar en el que finaliza cada turno.
    - Duración de cada turno.
    - Coche-cuadro al que está asignado cada turno.

4.2. Procedimientos para la asignación de recursos y regulación del servicio.

A continuación, se exponen los detalles del Plan Operacional o elementos que definen, por un lado, la necesidad de recursos que debe asignarse al servicio y, por otro, el procedimiento para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de manera que pueda garantizarse que no se producirán desviaciones en la oferta realmente dispuesta respecto a la oferta teórica y/o planificada. Estos procedimientos conllevan una parte no planificada y que el responsable del servicio debe decidir en el centro del trabajo al inicio de cada jornada, turno, o cuando se produzca una incidencia imprevista en el sistema (desvíos, averías…).

El Plan Operacional consta de las siguientes partes:

- Procedimiento de nombramiento del servicio a los conductores.
- Procedimiento de asignación de vehículos al servicio.
- Procedimiento de regulación y aseguramiento del nivel de oferta prevista.

4.2.1. Procedimiento de nombramiento del servicio a los conductores

Por este procedimiento se realizará el nombramiento de servicio a los conductores. Se entiende por nombramiento de servicio el conjunto de tareas necesarias para la asignación de los turnos a los conductores que forman parte de la plantilla. Se asigna un recurso humano a cada turno de los que se haya definido en la fase de Programación del Servicio.

La finalidad de los procesos de Nombramiento o Asignación de Vehículos es la gestión de la asignación de vehículos útiles a cada turno de trabajo que se haya definido en la fase de Programación del Servicio. Se define un vehículo útil como aquél que está en condiciones óptimas para la prestación de servicio en calle. El proceso de asignación de vehículos tiene dos partes: Fase de planificación y fase de modificación operativa.

FASE DE PLANIFICACIÓN

Su finalidad es la preparación del servicio completo para el día siguiente. Para ello, el planificador deberá conocer los siguientes factores:

1. El cuadro horario de servicio para el día de la asignación.
2. Los vehículos disponibles dentro de la dotación del depósito.
3. Los vehículos reservados por mantenimiento (indisponibilidad) y la previsión de la fecha (y hora) en qué quedarán útiles para el servicio.

FASE DE MODIFICACIÓN OPERATIVA

Es el conjunto de tareas que tienen por objetivo realizar cambios en la operación por diversas causas como:

1. Sustitución de coches por averías.

Este proceso se realizará registrando, no sólo el cambio de vehículo sino también la causa por la que se realiza dicho cambio.

2. Replanificaciones del servicio.

Si el servicio sufriera modificaciones por cualquier razón (reducciones de oferta, refuerzos del servicio, etc.), será necesario conocer con antelación dichas modificaciones para que sea posible realizar las asignaciones de vehículos útiles a los nuevos servicios (ampliación de la oferta) o las supresiones de los nombramientos de los conductores y vehículos que no deban salir a prestar servicio (reducción de la oferta).

4.2.2. Procedimiento de regulación y aseguramiento del nivel de oferta prevista.

Si los cuadros horarios están bien definidos en un escenario teórico la Operación del Servicio no requeriría de un control exhaustivo si bien, en una situación real concurren circunstancias que son difíciles de planificar. Por esa razón, es recomendable definir y aplicar un procedimiento de regulación y aseguramiento de la oferta prevista. Las circunstancias que motivan la conveniencia de aplicar dicho procedimiento, son:

- Alteraciones de tráfico,
- Variaciones en la demanda,
- Averías o indisposiciones personales,
- Desvíos repentinos.

Es por ello que, aunque los horarios estén bien diseñados es conveniente supervisar la operación y tomar medidas en caso de desviaciones. Existen diferentes sistemas de regulación, en el caso que nos ocupa se plantea la regulación por frecuencia.

En este sistema se da preferencia a que la línea mantenga la frecuencia programada con unas tolerancias. Se definen en el recorrido puntos de regulación, que normalmente coinciden con las cabeceras, donde se aplican medidas para mantener la frecuencia.

Existen diferentes opciones para la realización de las regulaciones que se requieren para garantizar el cumplimiento del servicio. Las medidas de regulación más habituales, son:

- Viajes en vacío, que son aquéllos en los que se recorre una parte del recorrido (que puede ser el recorrido completo) sin tomar viajeros. Esta medida de regulación pretende que un determinado coche horario recupere un retraso respecto a la programación del servicio. El recorrido puede ser siguiendo la trayectoria habitual o por otro camino que permita ganar tiempo. El responsable de la línea que dé apoyo en calle debe estimar en función del retraso horario qué parte del recorrido del viaje debe hacer sin viajeros para volver a entrar en la línea en hora.
- Viajes limitados, que son recorridos de tan sólo una parte de la línea al final del cual se solicitará a los viajeros que abandonen el vehículo para que éste dé la vuelta y retome la línea en dicho punto, pero en sentido contrario. Al igual que en el caso del viaje en vacío, el objetivo de esta medida de regulación es que el vehículo recupere el horario teórico.

Por otro lado, para garantizar el cumplimiento del Servicio Programado de acuerdo con los estándares de calidad que se definan puede ser necesario planificar recursos de Apoyo en Calle y de Capacitación de los Conductores.

Los recursos humanos de Apoyo en Calle son aquéllos que se destinan a supervisar y garantizar el correcto funcionamiento del servicio en las cabeceras o en los apeaderos de más demanda. Dicho personal realizará principalmente las siguientes tareas:

- Supervisión del desempeño de los conductores.
- Asesoramiento a los conductores en relación con los planes de trabajo, frecuencias planificadas, puntos de relevo…
- Comunicación con el centro de control para la gestión de todas las incidencias al servicio que pudieran presentarse, particularmente los cambios de vehículos averiados que haya que realizar.

Las acciones de regulación no pueden planificarse con anterioridad dado que la actuación debe ser inmediata en cuanto se producen desviaciones con respecto al servicio planificado. Es por ello, que en este documento únicamente se darán recomendaciones de actuación adaptados a cada uno de los escenarios estudiados.

En cuanto al Entrenamiento de Conductores, debe tenerse presente que cuanta mayor sea la información que se le proporcione al conductor, mayor será la implicación de éste en la correcta regulación del servicio en la línea. En este sentido, es muy recomendable planificar recursos para el entrenamiento de los conductores, tanto antes de la creación del servicio (Formación Inicial o de Incorporación al Servicio) como de reciclaje (Actualización Profesional). En relación con la regulación del servicio, el objetivo de dichas formaciones será que los conductores conozcan, no sólo la oferta de servicio sino los procedimientos de trabajo para el desempeño adecuado de sus funciones que se hayan definido por la empresa.

5. Resultados del diseño del servicio en la ruta 1 (Belisario - CUT).

5.1. Cálculo de la dotación de vehículos.

El material móvil seleccionado para la prestación del servicio son autobuses eléctricos de recarga por contacto (BEB´s). Respeto al programa de carga de las baterías, se ha apostado por una combinación de carga lenta tanto diurna como nocturna en el patio de CUT.

La infraestructura de recarga consistirá en 15 cargadores lentos instalados en el patio ubicado en el CUT cuya potencia será de 150 kW.

Las características del material móvil empleado son:

- Buses eléctricos de 10 metros de longitud
- Capacidad batería embarcada: 370Kwh
- Consumo de 1,10 Kwh/km sin utilización del aire acondicionado.
- Consumo de 1,32 Kwh/km con utilización del aire acondicionado.

Para el desarrollo del plan operacional con vehículo de carga por contacto se han considerado lo siguiente:

1. El tiempo de carga por contacto se estima que será de 4 horas por vehículo.
2. Se mantendrá siempre una carga mínima del vehículo del 10% de la energía disponible, recomendada por el fabricante para el buen uso y prolongación de la vida útil de las baterías.
3. El porcentaje de dotación de reserva por autobuses inmovilizados por mantenimiento se estima en un 20%.

Este valor, fijado en el marco del proyecto puede ser ajustado por el operador SITEUR en función de:

- Experiencia de SITEUR en mantenimiento.
- La definición de los planes de mantenimiento, acuerdos de niveles de servicio establecidos, garantías, etc.

De los cálculos realizados se obtiene una autonomía media de 10 horas (media de autonomía de una batería nueva y batería al final de su vida útil) por lo que no es posible cubrir las 20 horas de oferta sin que parte de los vehículos que estén en servicio tengan que parar para recargar a mitad de la jornada.

El plan operativo que se ha desarrollado para el corredor con el uso de esta tecnología establece que el número de unidades necesarias para garantizar la continuidad de la operación en toda la jornada es de 11 unidades en laborable de lunes a viernes, de 11 en sábado y de 8 en festivo. El desglose de la flota necesaria sería:

TABLA 12.DESGLOSE DE LA FLOTA NECESARIA

Dotación Autobuses	Tipo de día		
	Laborables	Sábados	Festivos
N.º Autobuses Circulando	10	10	7
N.º Autobuses en Mantenimiento (10%)	1	1	1
Total de Unidades necesarias	11	11	8

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En el centro de operaciones de SITEUR se deberá tener en cuenta el tiempo de mantenimiento diario de los vehículos y el tiempo de recarga necesario para el correcto funcionamiento del corredor.

5.2. Oferta planificada

La programación del servicio al introducir todos los datos de diseño da como resultado una oferta planificada en términos de frecuencias y capacidades por franja horaria. En las siguientes tablas se muestran dichos resultados.

TABLA 13. RESULTADOS DE OFERTA PLANIFICADA

C40 CITIES FINANCE FACILITY

OFERTA PLANIFICADA						
						Ruta: Belisario-CUT
						Tipo de día: laborables de lunes a viernes
Franja horaria	Frecuencia mínima (minutos)	Frecuencia media (minutos)	Frecuencia máxima (minutos)	Dotación (número de vehículos en línea)	Tiempo de viaje (minutos)	Capacidad (plazas ofertadas)
04:00	24	24	24	2	140	70
05:00	24	24	24	4	140	140
06:00	20	22	24	7	140	245
07:00	20	20	20	7	140	245
08:00	20	20	20	7	140	245
09:00	20	20	20	7	140	245
10:00	20	22	24	7	142	245
11:00	22	23	24	6	142	210
12:00	24	24	24	6	144	210
13:00	24	24	24	5	144	175
14:00	24	24	24	6	144	210
15:00	24	24	24	5	144	175
16:00	24	24	24	6	144	210
17:00	20	22	24	6	140	210
18:00	20	22	24	7	140	245
19:00	20	20	20	7	140	245
20:00	20	20	20	7	140	245
21:00	20	22	24	6	138	210
22:00	24	24	24	7	137	245
23:00	24	26	28	5	137	175
24:00	24	24	24	4	137	140
01:00	24	24	24	1	137	35
					Total capacidad diaria:	4,375
(*): Vehículos de 35 plazas						

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

C40 CITIES FINANCE FACILITY

OFERTA PLANIFICADA						
						Ruta: Belisario-CUT
						Tipo de día: sábados
Franja horaria	Frecuencia mínima (minutos)	Frecuencia media (minutos)	Frecuencia máxima (minutos)	Dotación (número de vehículos en línea)	Tiempo de viaje (minutos)	Capacidad (plazas ofertadas)
04:00	24	24	24	2	144	70
05:00	24	27	30	4	144	140
06:00	24	24	24	6	144	210
07:00	24	24	24	5	144	175
08:00	24	24	24	6	144	210
09:00	24	24	24	5	144	175
10:00	24	24	24	6	144	210
11:00	24	24	24	5	144	175
12:00	24	24	24	6	144	210
13:00	24	24	24	5	144	175
14:00	24	24	24	6	144	210
15:00	24	24	24	5	144	175
16:00	24	24	24	6	144	210
17:00	24	24	24	5	144	175
18:00	24	24	24	6	144	210
19:00	24	24	24	5	144	175
20:00	24	24	24	6	144	210
21:00	24	24	24	5	144	175
22:00	24	24	24	6	144	210
23:00	24	27	30	5	144	175
24:00	24	24	24	4	144	140
01:00	24	24	24	1	144	35
					Total capacidad diaria	3,850
(*): Vehículos de 35 plazas						

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

C40 CITIES FINANCE FACILITY

OFERTA PLANIFICADA						
						Ruta: Belisario-CUT
						Tipo de día: festivo
Franja horaria	Frecuencia mínima (minutos)	Frecuencia media (minutos)	Frecuencia máxima (minutos)	Dotación (número de vehículos en línea)	Tiempo de viaje (minutos)	Capacidad (plazas ofertadas)
04:00	30	30	30	1	120	35
05:00	30	39	48	3	120	105
06:00	30	30	30	4	120	140
07:00	30	30	30	4	120	140
08:00	30	30	30	4	120	140
09:00	30	30	30	4	120	140
10:00	30	30	30	4	120	140
11:00	30	30	30	4	120	140
12:00	30	30	30	4	120	140
13:00	30	30	30	4	120	140
14:00	30	30	30	4	120	140
15:00	30	30	30	4	120	140
16:00	30	30	30	4	120	140
17:00	30	30	30	4	120	140
18:00	30	30	30	4	120	140
19:00	30	30	30	4	120	140
20:00	30	30	30	4	120	140
21:00	30	30	30	4	120	140
22:00	30	30	30	4	120	140
23:00	30	39	48	4	120	140
24:00	36	36	36	3	120	105
01:00	36	36	36	1	120	35
					Total capacidad diaria	2,800
(*): Vehículos de 35 plazas						

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

5.3. Plan operacional para la ruta 1 (Belisario -CUT).

Se describen a continuación las directrices que se han seguido para el desarrollo del plan operacional de la ruta 1 Belisario – CUT. Los resultados se presentan en el ANEXO I adjunto a este documento.

5.3.1. Diseño horario y dotación de material móvil.

Una vez definidas las frecuencias a cumplir para cada franja horaria, el horario de inicio y finalización del servicio y los tiempos de recorrido de los trayectos de ida y vuelta y de incorporación de los vehículos a las cabeceras de la ruta, el sistema de planificación de EMT ha ido asignando recursos materiales y humanos por franja horaria para cubrir la oferta de diseño.

Se obtiene así la planificación inicial o teórica del sistema que nos indica el número de coches cuadro necesarios y los horarios de estos. Esta planificación inicial se optimiza en función de la experiencia de EMT para obtener el cuadro definitivo de acuerdo con criterios de eficiencia y optimización del uso de los recursos.

5.3.2. Dimensionamiento de la operación

Una vez obtenido el gráfico con la dotación móvil necesaria y los horarios de cada coche cuadro, la aplicación de planificación calcula el número de turnos necesarios para cubrir la operación.

El sistema genera los coches cuadro necesarios y realiza la asignación de turnos y vehículos a cada uno de ellos. Esto dimensiona la plantilla que será precisa para la ejecución de la operación que garantice la oferta de diseño.

Los turnos necesarios por tipo (seguidos, partidos y aumentos) y por prestación (mañana, mixta y tarde), se resumen en las siguientes tablas.

TABLA 14.CLASIFICACIÓN DE TURNOS NECESARIOS POR CUADRO DE SERVICIO (LABORABLES)

Ruta 1. Belisario - CUT						
Clasificación de turnos necesarios por cuadro de servicio (laborables)						
Tipo de turno[1]	**Número de turnos**	**Prestación [2]**		**Duración media tiempo de trabajo en línea (HH:MM)**	**Duración media descanso (HH:MM)**	**Duración media jornada laboral (HH:MM)**
Seguidos	8	Mañana	4	7:49:00	0:50:00	8:39:00
		Mixta	1	7:50:00	0:48:00	8:38:00
		Tarde	3	7:36:00	0:53:20	8:29:20
Partidos	9	Mañana	1	7:25:00	2:38:00	10:03:00
		Mixta	7	7:43:00	3:11:43	10:54:43
		Tarde	1	8:08:00	1:00:00	9:08:00
Aumentos [3]	2	Mañana	1	2:20:00	0:00:00	2:20:00
		Mixta	0	No aplica	No aplica	No aplica
		Tarde	1	3:44:00	0:00:00	3:44:00
Cambia coches [4]	2	Mañana	1	7:30	0:30:00	8:00:00
		Mixta	0	No aplica	No aplica	No aplica
		Tarde	1	7:30	0:30:00	8:00:00
Total turnos (sin incluir cambia coches): 19						
Total turnos (incluyendo cambia coches): 21						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA 15.CLASIFICACIÓN DE TURNOS NECESARIOS POR CUADRO DE SERVICIO (SÁBADOS).

Ruta 1. Belisario - CUT						
Clasificación de turnos necesarios por cuadro de servicio (sábados)						
Tipo de turno[1]	**Número de turnos**	**Prestación [2]**		**Duración media tiempo de trabajo en línea (HH:MM)**	**Duración media descanso (HH:MM)**	**Duración media jornada laboral (HH:MM)**
Seguidos	9	Mañana	4	7:52:00	0:48:00	8:40:00
		Mixta	4	8:25:00	1:24:00	9:49:00
		Tarde	1	8:39:00	0:48:00	9:27:00
Partidos	5	Mañana	2	7:36:00	2:48:00	10:24:00
		Mixta	3	8:22:20	3:04:00	11:26:20
		Tarde	0	No aplica	No aplica	No aplica
Aumentos [3]	2	Mañana	1	4:48:00	0:00:00	4:48:00
		Mixta	0	No aplica	No aplica	No aplica
		Tarde	1	4:48:00	0:00:00	4:48:00
Cambia coches [4]	2	Mañana	1	7:30	0:30:00	8:00:00
		Mixta	0	No aplica	No aplica	No aplica
		Tarde	1	7:30	0:30:00	8:00:00
Total turnos (sin incluir cambia coches): 16						
Total turnos (incluyendo cambia coches): 18						
Total, turnos (incluyendo cambia coches): 21						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA 16.. CLASIFICACIÓN DE TURNOS NECESARIOS POR CUADRO DE SERVICIO (FESTIVOS).

Ruta 1. Belisario - CUT						
Clasificación de turnos necesarios por cuadro de servicio (festivos)						
Tipo de turno[1]	**Número de turnos**	**Prestación [2]**		**Duración media tiempo de trabajo en línea (HH:MM)**	**Duración media descanso (HH:MM)**	**Duración media jornada laboral (HH:MM)**
Seguidos	8	Mañana	4	8:23:15	0:52:30	9:15:45
		Mixta	3	8:05:00	1:00:00	9:05:00
		Tarde	1	8:04:00	1:00:00	9:04:00
Partidos	2	Mañana	0	No aplica	No aplica	No aplica
		Mixta	2	8:18:00	3:00:00	11:18:00
		Tarde	0	No aplica	No aplica	No aplica
Aumentos [3]	0	Mañana	0	No aplica	No aplica	No aplica
		Mixta	0	No aplica	No aplica	No aplica
		Tarde	0	No aplica	No aplica	No aplica
Cambia coches [4]	2	Mañana	1	7:30	0:30:00	8:00:00
		Mixta	0	No aplica	No aplica	No aplica
		Tarde	1	7:30	0:30:00	8:00:00
Total turnos (sin incluir cambia coches): 10						
Total turnos (incluyendo cambia coches): 12						
Total turnos (incluyendo cambia coches): 21						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

(1) Se consideran partidos los turnos en los que transcurran más de 60 minutos entre el final de la primera parte y el inicio de la segunda. En el caso que nos ocupa, dicho tiempo se hará coincidir con el descanso reglamentario durante la jornada de trabajo.

*(2) Se considera turno de **prestación de mañana** aquél que se realiza en un horario comprendido entre las 00:00 y las 16:00. Se considera turno de **prestación de tarde** aquél que se realiza en un horario comprendido entre las 16:00 y las 00:00. Se considera turno de **prestación mixta** aquél que no se **defina como de mañana o de tarde.***

(3) Los aumentos son turnos de duración inferior a la duración media de los turnos del cuadro.

(3) Los aumentos son turnos de duración inferior a la duración media de los turnos del cuadro.

(4) Justificación en el apartado 5.2.4. Planificación de la sustitución de vehículos en línea para la recarga de baterías en el patio del CUT.

Una vez obtenidos los turnos para cada tipo de día y aplicando la metodología expuesta en el apartado *4.1.1.2. Planificación del servicio de conductores*, se procederá a calcular la plantilla necesaria.

En ese apartado se obtenía la ecuación que permitía obtener la plantilla:

$$Plantilla = \frac{\sum_{i=1}^{n} Número\ de\ turnos_i}{n - \ Libres\ por\ periodo}$$

Se considera como ejemplo de cálculo de plantilla el correspondiente a un ciclo de un mes tipo de 21 días laborables, 4 sábados, 4 domingos y un festivo nacional (n=30).

En el ciclo de 30 días, el número total de turnos necesarios en ese ciclo (incluidos los turnos de cambia coches), se ha calculado en la siguiente tabla:

TABLA 17.. CICLO DE 30 DÍAS

Día de la semana	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M
Tipo de día	L	L	L	L	L	S	F	L	L	L	L	L	S	F	L	L	F	L	L	S	F	L	L	L	L	L	S	F	L	L
Día del mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Turnos	21	21	21	21	21	18	12	12	21	21	21	21	18	12	21	21	12	21	21	18	12	21	21	21	21	21	18	12	21	21
Número total de turnos en el ciclo: 564																														

L: Día laborable
S: Sábado
F: Festivo

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Por tanto:

$$\sum_{i=1}^{n} Número\ de\ turnos_i = \ 564$$

El número de libres por periodo se obtiene teniendo en cuenta que el día de descanso es de 1 libre por cada 7 días. Por ello, en un plazo de 30 días, el número de libres resulta ser

$$\frac{1}{7} * 30 = \frac{30}{7}$$

Introduciendo todos los valores en la fórmula y redondeando al alza, resulta:

$$Plantilla = \frac{564}{30 - \frac{30}{7}} = \ 22\ conductores$$

Una vez definida la plantilla del personal de conducción, hay que introducir en el cálculo las vacaciones y previsiones de ausentismo. Para el cálculo de los conductores que están de vacaciones un determinado día del mes, se ha considerado que el número de días de vacaciones anuales es de 6. Así, redondeando al alza, el número de ausencias diarias por vacaciones es 1:

$$Número\ de\ ausencias\ diarias\ por\ vacaciones\ = \frac{Plantilla * 6}{365} = 1$$

Por último, se ha estimado en un 3% el porcentaje de ausentismo por otras causas. Así, las ausencias por este motivo serían de 1 persona por día:

$$Número\ de\ ausencias\ diarias\ por\ otras\ causas\ = Plantilla * 3\% = 1$$

Adicionalmente a los conceptos anteriores se puede añadir una previsión de reserva de personal (se propone 1 persona por día):

$$Reserva\ = 1$$

En la siguiente tabla se obtiene el tamaño definitivo de la plantilla.

TABLA 18.. TAMAÑO DEFINITIVO DE LA PLANTILLA

Día de la semana	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M
Tipo de día	L	L	L	L	L	S	F	L	L	L	L	L	S	F	L	L	F	L	L	S	F	L	L	L	L	L	S	F	L	L
Día del mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Turnos	21	21	21	21	21	18	12	12	21	21	21	21	18	12	21	21	12	21	21	18	12	21	21	21	21	21	18	12	21	21
Libres por su turno	1	1	1	1	1	4	10	10	1	1	1	1	4	10	1	1	10	1	1	4	10	1	1	1	1	1	4	10	1	1
Plantilla (sin absentismo ni vacaciones)	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Vacaciones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Otras ausencias	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Reserva	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Plantilla (incluido absentismo, vacaciones y reserva)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

L: Día laborable
S: Sábado
F: Festivo

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Resulta por tanto que la plantilla de conducción necesaria teniendo en cuenta todos los conceptos de descanso y ausentismo previsto e imprevisto serán 25 personas.

Es importante tener presente que los cálculos realizados son sólo un ejemplo de aplicación y por eso no deben considerarse estrictamente ajustados a las condiciones en las que finalmente se preste el servicio. Por esa razón, será necesario particularizar estos cálculos para el caso real que finalmente se planifique.

Funding partners:
Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
Implementing agencies:
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

5.3.3. Asignación, regulación y supervisión del servicio

La tarea de nombramiento de servicio y asignación de vehículos debe realizarse diariamente en el Centro de Operaciones por el personal de supervisión de SITEUR. Esta parte de la operación no está incluida en el alcance del documento pues depende de las condiciones diarias de disponibilidad de vehículos y personal.

Los recursos que convendrá disponer para la realización de las tareas de asignación de recursos (conductores, vehículos y sistemas de recarga) y de regulación y supervisión del servicio son los siguientes:

Inspectores en centro de operaciones que son los responsables de nombramiento de servicio, control de salida y entrada de vehículos en los tiempos planificados y gestión de la carga de las baterías de los autobuses. Respecto a esta última tarea, el inspector responsable de ésta debe conocer en cada momento el nivel de carga del vehículo y las necesidades de la operación para garantizar que el servicio no se interrumpa. Así mismo, los inspectores deben asignar los vehículos a los cuadros de servicio para cubrir todos los turnos. Teniendo en cuenta lo anterior, EMT recomienda un mínimo de:

- ✓ 1 inspector en turno de mañana
- ✓ 1 inspector en turno de tarde
- ✓ 1 inspector en turno de noche.

- EMT recomienda la existencia de la figura de un regulador del servicio en calle. Este inspector deberá garantizar en cabeceras el cumplimiento de las frecuencias y podrá, a la vista del cumplimiento de los niveles de servicio, adelantar o no un vehículo para poder cumplir con la oferta presentada. Se recomienda pues disponer.1 inspector por cada cabecera y turno.

5.3.4. Planificación de la sustitución de vehículos en línea para la recarga de baterías en el patio del CUT.

La explotación de la flota de autobuses que se prevé utilizar requerirá de un plan de sustitución de vehículos en línea que permitirá garantizar la disponibilidad de vehículos que haga posible el cumplimiento de la oferta de diseño.

Se ha diseñado un plan de sustitución de vehículos para cuyo cumplimiento se ha previsto la creación de los turnos de cambia coches (conductores que realicen los citados cambios de vehículos desplazándose desde el patio de CUT hasta las cabeceras en las que se haya previsto la sustitución y que conducen el vehículo retirado hasta el patio para la recarga de las baterías). En el anexo II se adjuntan los citados planes para cada tipo de día.

LABORABLES

En laborables, se ha previsto la realización de los siguientes 12 cambios por los cambia coches que se indican:

TABLA 19.CAMBIOS POR LOS CAMBIA COCHES

Coche cuadro retirado	Hora	Cabecera	Turno de cambia coches
7	9:16	CUT	1
2	9:36	CUT	1
4	9:56	CUT	1
6	12:54	CUT	1

3	13:18	CUT	1
5	13:42	CUT	1
7	16:30	CUT	2
2	16:54	CUT	2
4	17:18	CUT	2
6	20:06	CUT	2
3	20:26	CUT	2
5	21:06	CUT	2

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

SÁBADOS

En sábados, se ha previsto la realización de los siguientes 12 cambios por los cambia coches que se indican:

TABLA 20.CAMBIOS POR LOS CAMBIA CHOCES EN SÁBADO

Coche cuadro retirado	Hora	Cabecera	Turno de cambia coches
4	8:54	CUT	1
3	9:42	CUT	1
5	12:30	CUT	1
1	12:54	CUT	1
2	13:18	CUT	1
6	14:06	CUT	1
3	16:54	CUT	2
4	18:30	CUT	2
5	19:42	CUT	2
1	20:06	CUT	2
2	22:54	CUT	2
6	23:54	CUT	2

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FESTIVOS

En festivos, se ha previsto la realización de los siguientes 8 cambios por los cambia coches que se indican:

TABLA 21.. CAMBIOS POR LOS CAMBIA CHOCES EN FESTIVOS

Coche cuadro retirado	Hora	Cabecera	Turno de cambia coches
2	10:00	CUT	1
3	13:00	CUT	1
1	13:30	CUT	1
4	14:30	CUT	1
2	18:00	CUT	2
4	20:30	CUT	2
3	21:00	CUT	2
1	21:30	CUT	2

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

6. Resultados del diseño del servicio en la ruta 2 (Belisario – aeropuerto de Guadalajara).

6.1. Cálculo de la dotación de vehículos

El material móvil seleccionado para la prestación del servicio son autobuses eléctricos de recarga por contacto (BEB´s). Respeto al programa de carga de las baterías, se ha apostado por una combinación de carga lenta tanto diurna como nocturna en el patio de CUT.

La infraestructura de recarga consistirá en 15 cargadores lentos instalados en el patio ubicado en el CUT cuya potencia será de 100 kW.

Las características del material móvil empleado son:

- Buses eléctricos de 10 metros de longitud
- Capacidad batería embarcada: 370Kwh
- Consumo de 1,10 Kwh/km sin utilización del aire acondicionado.
- Consumo de 1,32 Kwh/km con utilización del aire acondicionado.

Para el desarrollo del plan operacional con vehículo de carga por contacto se han considerado lo siguiente:

4. El tiempo de carga por contacto se estima que será de 4 horas por vehículo.
5. Se mantendrá siempre una carga mínima del vehículo del 10% de la energía disponible, recomendada por el fabricante para el buen uso y prolongación de la vida útil de las baterías.
6. El porcentaje de dotación de reserva por autobuses inmovilizados por mantenimiento se estima en un 20%.

Este valor, fijado en el marco del proyecto puede ser ajustado por el operador SITEUR en función de:

- Experiencia de SITEUR en mantenimiento.
- La definición de los planes de mantenimiento, acuerdos de niveles de servicio establecidos, garantías, etc.

De los cálculos realizados se obtiene una autonomía media de 10 horas (media de autonomía de una batería nueva y batería al final de su vida útil) por lo que no es posible cubrir las 20 horas de oferta sin que parte de los vehículos que estén en servicio tengan que parar para recargar a mitad de la jornada.

El plan operativo que se ha desarrollado para el corredor con el uso de esta tecnología establece que el número de unidades necesarias para garantizar la continuidad de la operación en toda la jornada es de 19 unidades en laborable de lunes a viernes, de 17 en sábado y de 11 en festivo. El desglose de la flota necesaria sería:

TABLA 22.FLOTA NECESARIA RUTA 2 (BELISARIO – AEROPUERTO DE GUADALAJARA)

Dotación Autobuses	Tipo de día		
	Laborables	Sábados	Festivos
N.º Autobuses Circulando	17	15	10
N.º Autobuses en Mantenimiento (10%)	2	2	1
Total Unidades necesarias	19	17	11

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En el centro de operaciones de SITEUR se deberá en cuenta el tiempo de mantenimiento diario de los vehículos y el tiempo de recarga necesario para el correcto funcionamiento del corredor.

6.2. Oferta planificada.

La programación del servicio al introducir todos los datos de diseño da como resultado una oferta planificada en términos de frecuencias y capacidades por franja horaria. En las siguientes tablas se muestran dichos resultados.

TABLA 23.RESULTADOS DE OFERTA PLANIFICA

Oferta planificada						
						Ruta: Belisario-Aeropuerto
						Tipo de día: laborables de lunes a viernes
Franja horaria	Frecuencia mínima (minutos)	Frecuencia media (minutos)	Frecuencia máxima (minutos)	Dotación (número de vehículos en línea)	Tiempo de viaje (minutos)	Capacidad (plazas ofertadas)
04:00	24	24	24	2	201	70
05:00	24	24	24	4	201	140
06:00	20	22	24	7	201	245
07:00	20	20	20	8	201	280
08:00	20	21	22	9	201	315
09:00	20	22	24	9	201	315
10:00	22	23	24	7	201	245
11:00	24	24	24	8	201	280
12:00	24	24	24	7	201	245
13:00	24	24	24	8	201	280
14:00	24	24	24	7	201	245
15:00	24	24	24	8	201	280
16:00	20	22	24	8	201	280
17:00	20	22	24	9	201	315
18:00	20	20	20	9	201	315
19:00	20	20	20	9	201	315
20:00	20	20	20	8	201	280
21:00	20	22	24	9	201	315
22:00	22	23	24	8	201	280
23:00	24	24	24	7	201	245
24:00	24	24	24	5	201	175
					Total capacidad diaria:	5,460

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

(*): Vehículos de 35 plazas

Oferta planificada

Ruta: Belisario-Aeropuerto

Tipo de día: sábados

Franja horaria	Frecuencia mínima (minutos)	Frecuencia media (minutos)	Frecuencia máxima (minutos)	Dotación (número de vehículos en línea)	Tiempo de viaje (minutos)	Capacidad (plazas ofertadas)
04:00	24	24	24	1	216	35
05:00	24	27	30	4	216	140
06:00	24	24	24	6	216	210
07:00	24	24	24	8	216	280
08:00	24	24	24	7	216	245
09:00	24	24	24	8	216	280
10:00	24	24	24	7	216	245
11:00	24	24	24	8	216	280
12:00	24	24	24	7	216	245
13:00	24	24	24	8	216	280
14:00	24	24	24	7	216	245
15:00	24	24	24	8	216	280
16:00	24	24	24	7	216	245
17:00	24	24	24	8	216	280
18:00	24	24	24	7	216	245
19:00	24	24	24	8	216	280
20:00	24	24	24	7	216	245
21:00	24	24	24	8	216	280
22:00	24	24	24	7	216	245
23:00	24	26	28	7	216	245
24:00	28	28	28	5	216	175

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

					Total capacidad diaria	5,005
(*): Vehículos de 35 plazas						
Oferta planificada						
						Ruta: Belisario-Aeropuerto
						Tipo de día: festivo
Franja horaria	Frecuencia mínima (minutos)	Frecuencia media (minutos)	Frecuencia máxima (minutos)	Dotación (número de vehículos en	Tiempo de viaje (minutos)	Capacidad (plazas ofertadas)
04:00	28	28	28	1	180	35
05:00	30	33	36	3	180	105
06:00	30	30	30	5	180	175
07:00	30	30	30	5	180	175
08:00	30	30	30	5	180	175
09:00	30	30	30	5	180	175
10:00	30	30	30	5	180	175
11:00	30	30	30	5	180	175
12:00	30	30	30	5	180	175
13:00	30	30	30	5	180	175
14:00	30	30	30	5	180	175
15:00	30	30	30	5	180	175
16:00	30	30	30	5	180	175
17:00	30	30	30	5	180	175
18:00	30	30	30	5	180	175
19:00	30	30	30	5	180	175
20:00	30	30	30	5	180	175
21:00	30	30	30	5	180	175
22:00	30	33/34	37	5	180	175
23:00	30	34/35	39	5	180	175
24:00	40	40	40	4	180	140

Funding partners:

Implementing agencies:

Total capacidad diaria	3,430
(*): Vehículos de 35 plazas	

6.3. Plan operacional parala ruta 2 (Belisario – Aeropuerto).

Se describen a continuación las directrices que se han seguido para el desarrollo del plan operacional de la ruta 2 Belisario – Aeropuerto de Guadalajara. Los resultados se presentan en el ANEXO I adjunto a este documento.

6.3.1. Diseño horario y dotación de material móvil.

Una vez definidas las frecuencias a cumplir para cada franja horaria, el horario de inicio y finalización del servicio y los tiempos de recorrido de los trayectos de ida y vuelta y de incorporación de los vehículos a las cabeceras de la ruta, el sistema de planificación de EMT ha ido asignando recursos materiales y humanos por franja horaria para cubrir la oferta de diseño.

Se obtiene así la planificación inicial o teórica del sistema que nos indica el número de coches cuadro necesarios y los horarios de estos. Esta planificación inicial se optimiza en función de la experiencia de EMT para obtener el cuadro definitivo de acuerdo con criterios de eficiencia y optimización del uso de los recursos.

6.3.2. Dimensionamiento de operación.

Una vez obtenido el gráfico con la dotación móvil necesaria y los horarios de cada coche cuadro, la aplicación de planificación calcula el número de turnos necesarios para cubrir la operación.

El sistema genera los coches cuadro necesarios y realiza la asignación de turnos y vehículos a cada uno de ellos. Esto dimensiona la plantilla que será precisa para la ejecución de la operación que garantice la oferta de diseño.

Los turnos necesarios por tipo (seguidos, partidos y aumentos) y por prestación (mañana, mixta y tarde), se resumen en las siguientes tablas.

TABLA 24.CLASIFICACIÓN DE TURNOS NECESARIOS POR CUADRO DE SERVICIO (LABORABLES)

Ruta 2. Belisario - Aeropuerto						
Clasificación de turnos necesarios por cuadro de servicio (laborables)						
Tipo de turno[1]	**Número de turnos**	**Prestación [2]**		**Duración media tiempo de trabajo en línea (HH:MM)**	**Duración media descanso (HH:MM)**	**Duración media jornada laboral (HH:MM)**
Seguidos	11	Mañana	8	7:53:45	0:58:53	8:52:37
		Mixta	2	7:57:00	2:10:30	10:07:30
		Tarde	1	7:45:00	0:40:00	8:25:00
Partidos	12	Mañana	1	7:45:00	3:51:00	11:36:00
		Mixta	11	7:11:27	2:41:27	9:52:55
		Tarde	0	No aplica	No aplica	No aplica
Aumentos [3]	6	Mañana	3	4:31:40	0:00:00	4:31:40
		Mixta	0	No aplica	No aplica	No aplica
		Tarde	3	4:59:00	0:00:00	4:59:00
Cambia coches [4]	4	Mañana	2	7:30	0:30:00	8:00:00
		Mixta	0	No aplica	No aplica	No aplica
		Tarde	2	7:30	0:30:00	8:00:00
Total turnos (sin incluir cambia coches): 29						
Total turnos (incluyendo cambia coches): 33						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA 25. CLASIFICACIÓN DE TURNOS NECESARIOS POR CUADRO DE SERVICIO (SÁBADOS)

Ruta 2. Belisario - Aeropuerto						
Clasificación de turnos necesarios por cuadro de servicio (sábados)						
Tipo de turno[1]	**Número de turnos**	**Prestación [2]**		**Duración media tiempo de trabajo en línea (HH:MM)**	**Duración media descanso (HH:MM)**	**Duración media jornada laboral (HH:MM)**
Seguidos	17	Mañana	9	7:52:13	0:48:00	8:40:13
		Mixta	4	7:14:00	1:37:00	8:51:00
		Tarde	4	7:45:00	0:48:00	8:33:00
Partidos	6	Mañana	0	0:00:00	0:00:00	0:00:00
		Mixta	5	7:44:48	3:39:12	11:24:00
		Tarde	1	7:52:00	2:32:00	10:24:00
Aumentos [3]	2	Mañana	1	5:32:00	0:00:00	5:32:00
		Mixta	0	No aplica	No aplica	No aplica
		Tarde	1	5:16:00	0:00:00	5:16:00
Cambia coches [4]	4	Mañana	2	7:30	0:30:00	8:00:00
		Mixta	0	No aplica	No aplica	No aplica
		Tarde	2	7:30	0:30:00	8:00:00
Total turnos (sin incluir cambia coches): 25						
Total turnos (incluyendo cambia coches): 29						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA 26. CLASIFICACIÓN DE TURNOS NECESARIOS POR CUADRO DE SERVICIO (FESTIVOS)

Ruta 2. Belisario - Aeropuerto						
Clasificación de turnos necesarios por cuadro de servicio (festivos)						
Tipo de turno[1]	**Número de turnos**	**Prestación [2]**		**Duración media tiempo de trabajo en línea (HH:MM)**	**Duración media descanso (HH:MM)**	**Duración media jornada laboral (HH:MM)**
Seguidos	8	Mañana	5	8:03:24	0:30:00	8:33:24
		Mixta	3	7:46:20	1:24:40	9:11:00
		Tarde	0	No aplica	No aplica	No aplica
Partidos	7	Mañana	1	8:07:00	2:30:00	10:37:00
		Mixta	3	8:12:20	1:24:40	9:37:00
		Tarde	3	8:09:40	0:50:00	8:59:40
Aumentos [3]	1	Mañana	0	No aplica	No aplica	No aplica
		Mixta	0	No aplica	No aplica	No aplica
		Tarde	1	4:41:00	0:00:00	4:41:00
Cambia coches [4]	2	Mañana	1	7:30	0:30:00	8:00:00
		Mixta	0	No aplica	No aplica	No aplica
		Tarde	1	7:30	0:30:00	8:00:00
Total turnos (sin incluir cambia coches): 16						
Total turnos (incluyendo cambia coches): 18						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

(*1) Se consideran partidos los turnos en los que transcurran más de 60 minutos entre el final de la primera parte y el inicio de la segunda. En el caso que nos ocupa, dicho tiempo se hará coincidir con el descanso reglamentario durante la jornada de trabajo.*

*(2) Se considera turno de **prestación de mañana** aquél que se realiza en un horario comprendido entre las 00:00 y las 16:00. Se considera turno de **prestación de tarde** aquél que se realiza en un horario comprendido entre las 16:00 y las 00:00. Se considera turno de **prestación mixta** aquél que no **se defina como de mañana o de tarde.***

(3) Los aumentos son turnos de duración inferior a la duración media de los turnos del cuadro.

(4) Justificación en el apartado 6.2.4. Planificación de la sustitución de vehículos en línea para la recarga de baterías en el patio del CUT.

Una vez obtenidos los turnos para cada tipo de día y aplicando la metodología expuesta en el apartado *4.1.1.2. Planificación del servicio de conductores*, se procederá a calcular la plantilla necesaria.

En ese apartado se obtenía la ecuación que permitía obtener la plantilla:

$$Plantilla = \frac{\sum_{i=1}^{n} Número\ de\ turnos_i}{n - \ Libres\ por\ periodo}$$

Se considera como ejemplo de cálculo de plantilla el correspondiente a un ciclo de un mes tipo de 21 días laborables, 4 sábados, 4 domingos y un festivo nacional (n=30).

En el ciclo de 30 días, el número total de turnos necesarios en ese ciclo (incluidos los turnos de cambia coches), se ha calculado en la siguiente tabla:

TABLA 27. TURNOS NECESARIOS EN EL CICLO DE 30 DÍAS

Día de la semana	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M
Tipo de día	L	L	L	L	L	S	F	L	L	L	L	L	S	F	L	L	F	L	L	S	F	L	L	L	L	L	S	F	L	L
Día del mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Turnos	33	33	33	33	33	29	18	33	33	33	33	33	29	18	33	33	18	33	33	29	18	33	33	33	33	33	29	18	33	33
Número total de turnos en el ciclo: 899																														

L: Día laborable
S: Sábado
F: Festivo

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Por tanto:

$$\sum_{i=1}^{n} Número\ de\ turnos_i = \ 899$$

El número de libres por periodo se obtiene teniendo en cuenta que el día de descanso es de 1 libre por cada 7 días. Por ello, en un plazo de 30 días, el número de libres resulta ser

$$\frac{1}{7} * 30 = \frac{30}{7}$$

Introduciendo todos los valores en la fórmula y redondeando al alza, resulta:

$$Plantilla = \frac{899}{30 - \frac{30}{7}} = \ 35\ conductores$$

Una vez definida la plantilla del personal de conducción, hay que introducir en el cálculo las vacaciones y previsiones de ausentismo. Para el cálculo de los conductores que están de vacaciones un determinado día del mes, se ha considerado que el número de días de vacaciones anuales es de 6. Así, redondeando al alza, el número de ausencias diarias por vacaciones es 1:

$$\boldsymbol{Número\ de\ ausencias\ diarias\ por\ vacaciones\ = \frac{Plantilla * 6}{365} = 1}$$

Por último, se ha estimado en un 3% el porcentaje de ausentismo por otras causas. Así, las ausencias por este motivo serían de 2 personas por día:

$$\textit{Número de ausencias diarias por otras causas} = \textit{Plantilla} * 3\% = 2$$

Adicionalmente a los conceptos anteriores se puede añadir una previsión de reserva de personal (se propone 1 persona por día):

$$\textit{Reserva} = 1$$

En la siguiente tabla se obtiene el tamaño definitivo de la plantilla.

TABLA 28.TAMAÑO DEFINITIVO DE LA PLANTILLA

Día de la semana	L	M	X	J	V	S	D	L	M		X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M
Tipo de día	L	L	L	L	L	S	F	L	L		L	L	L	S	F	L	L	F	L	L	S	F	L	L	L	L	L	S	F	L	L
Día del mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Turnos	33	33	33	33	33	29	18	33	33		33	33	33	29	18	33	33	18	33	33	29	18	33	33	33	33	33	29	18	33	33
Libres por su turno	2	2	2	2	2	6	17	2	2		2	2	2	6	17	2	2	17	2	2	6	17	2	2	2	2	2	6	17	2	2
Plantilla (sin absentismo ni vacaciones)	35	35	35	35	35	35	35	35	35		35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Vacaciones	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Otras ausencias	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Reserva	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Plantilla (incluido absentismo, vacaciones y reserva)	39	39	39	39	39	39	39	39	39		39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39

L: Día laborable
S: Sábado
F: Festivo

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Resulta por tanto que la plantilla de conducción necesaria teniendo en cuenta todos los conceptos de días de descanso y ausentismo previsto e imprevisto serán 39 personas.

Es importante tener presente que los cálculos realizados son sólo un ejemplo de aplicación y por eso no deben considerarse estrictamente ajustados a las condiciones en las que finalmente se preste el servicio. Por esa razón, será necesario particularizar estos cálculos para el caso real que finalmente se planifique.

6.3.3. Asignación, regulación y supervisión del servicio

La tarea de nombramiento de servicio y asignación de vehículos debe realizarse diariamente en el Centro de Operaciones por el personal de supervisión de SITEUR. Esta parte de la operación no está incluida en el alcance del documento pues depende de las condiciones diarias de disponibilidad de vehículos y personal.

Los recursos que convendrá disponer para la realización de las tareas de asignación de recursos (conductores, vehículos y sistemas de recarga) y de regulación y supervisión del servicio son los siguientes:

Inspectores en centro de operaciones que son los responsables de nombramiento de servicio, control de salida y entrada de vehículos en los tiempos planificados y gestión de la carga de las baterías de los autobuses. Respecto a esta última tarea, el inspector responsable de ésta debe conocer en cada momento el nivel de carga del vehículo y las necesidades de la operación para garantizar que el servicio no se interrumpa. Así mismo, los inspectores deben asignar los vehículos a los cuadros de servicio para cubrir todos los turnos. Teniendo en cuenta lo anterior, EMT recomienda un mínimo de:

- 1 inspector en turno de mañana
- 1 inspector en turno de tarde
- 1 inspector en turno de noche.
- EMT recomienda la existencia de la figura de un regulador del servicio en calle. Este inspector deberá garantizar en cabeceras el cumplimiento de las frecuencias y podrá, a la vista del cumplimiento de los niveles de servicio, adelantar o no un vehículo para poder cumplir con la oferta presentada. Se recomienda pues disponer de1 inspector por cada cabecera y turno.

6.3.4. Planificación de la sustitución de vehículos en línea para la recarga de baterías en el patio del CUT .

La explotación de la flota de autobuses que se prevé utilizar requerirá de un plan de sustitución de vehículos en línea que permitirá garantizar la disponibilidad de vehículos que haga posible el cumplimiento de la oferta de diseño.

Se ha diseñado un plan de sustitución de vehículos para cuyo cumplimiento se ha previsto la creación de los turnos de cambia coches (conductores que realicen los citados cambios de vehículos desplazándose desde el patio de CUT hasta las cabeceras en las que se haya previsto la sustitución y que conducen el vehículo retirado hasta el patio para la recarga de las baterías). En el anexo II se adjuntan los citados planes para cada tipo de día.

LABORABLES

En laborables, se ha previsto la realización de los siguientes 19 cambios por los cambia coches que se indican:

TABLA 29. CAMBIOS POR LOS CAMBIA COCHES EN LABORABLES

Coche cuadro retirado	Hora	Cabecera	Turno de cambia coches
1	8:06	Aeropuerto	1
4	10:21	Aeropuerto	1
10	11:57	Aeropuerto	1
5	12:45	Aeropuerto	1
2	13:33	Aeropuerto	1
9	16:59	Aeropuerto	2
4	17:39	Aeropuerto	2
6	18:39	Aeropuerto	2
8	20:19	Aeropuerto	2
10	21:06	Belisario	2

11	22:06	Aeropuerto	2
6	11:09	Aeropuerto	3
3	12:21	Aeropuerto	3
9	13:09	Aeropuerto	3
11	14:21	Aeropuerto	3
1	17:06	Belisario	4
3	19:39	Aeropuerto	4
2	21:00	Aeropuerto	4
5	21:54	Belisario	4

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

SÁBADOS

En sábados, se ha previsto la realización de los siguientes 17 cambios por los cambia coches que se indican:

TABLA 30. CAMBIOS POR LOS CAMBIA COCHES EN SÁBADOS

Coche cuadro retirado	Hora	Cabecera	Turno de cambia coches
3	10:22	Aeropuerto	1
1	11:58	Belisario	1
6	12:46	Aeropuerto	1
2	13:34	Aeropuerto	1
9	15:10	Aeropuerto	1
5	10:46	Aeropuerto	2
4	12:22	Aeropuerto	2
8	13:10	Aeropuerto	2
7	14:46	Aeropuerto	2
2	17:10	Aeropuerto	3
5	17:58	Aeropuerto	3
4	21:30	Belisario	3
8	22:18	Belisario	3
3	17:34	Aeropuerto	4
1	19:10	Aeropuerto	4
7	20:18	Belisario	4
6	21:54	Belisario	4

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FESTIVOS

En festivos, se ha previsto la realización de los siguientes 12 cambios por los cambia coches que se indican:

TABLA 31.CAMBIOS POR LOS CAMBIA COCHES EN FESTIVOS

Coche cuadro retirado	Hora	Cabecera	Turno de cambia coches
3	8:12	Aeropuerto	1
4	9:42	Aeropuerto	1
1	10:42	Aeropuerto	1
2	12:12	Aeropuerto	1
5	13:12	Aeropuerto	1
6	14:42	Aeropuerto	1
3	15:45	Belisario	2

5	17:45	Belisario	2
4	18:42	Aeropuerto	2
1	19:42	Aeropuerto	2
2	21:12	Aeropuerto	2
6	22:15	Aeropuerto	2

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

7. ANEXO 1. Cuadro de Servicio.

C40 CITIES FINANCE FACILITY

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO DE SERVICIO

HOJA N.º 1

TIPO DE DIA **LABORABLES**

BELISARIO - AEROPUERTO

TURNO	001 A	001 B	TURNO	010 A	010 B	TURNO	003 A	003 B	TURNO	005 A	005 B	TURNO	008 A	008 B
001		04:30				003		04:54	005		05:18			
502	06:16	08:06R	009	06:36	08:27	011	06:56	08:49R	503	07:16	09:11R			
	09:56	11:33	001	10:18	11:57R	010	10:42	12:21R	009	11:06	12:45R			
014	13:30R	15:09R	021	13:54	15:33R	022	14:18	15:57R	018	14:42R	16:19R	011		16:39
013	17:06R	18:59		17:26	19:19	506	17:46	19:39R		18:06	19:59		18:26	20:19R
	20:46	22:33	016	21:06R	22:54	021	21:30	23:18R	022	21:54R	23:42	018	22:18	24:06
				24:38			25:02			25:26			25:50	

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

INICIAL	03:57		05:56		04:21		04:45		
Salida	04:10		06:09		04:34		04:58		
Entrada	22:53		25:05		25:29		25:53		
FINAL	23:06		25:18		25:42		26:06		
INICIAL									16:06
Salida									16:19
Entrada									26:17
FINAL									26:30

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO DE SERVICIO

HOJA N.º 2

TIPO DE DIA: **LABORABLES**

BELISARIO - AEROPUERTO

TURNO	007 A	007 B	TURNO	009 A	009 B	TURNO	002 A	002 B	TURNO	004 A	004 B	TURNO	007 A	007 B
501		05:42	008		06:06	002	04:42	06:26	004	05:06	06:46			
	07:36	09:13	003	07:56	09:33R	005	08:16	09:57R	008	08:36	10:21R			
			013	11:30	13:09R	015	11:54	13:33R	016	12:18	13:57R			
			007	15:06R	16:59R	020	15:30R	17:19	023	15:54	17:39R	014		17:59
				18:46	20:39	012	19:06	21:00R	019	19:26R	21:22		19:46	21:44
			017	22:42R	24:19		22:44			23:06	24:43		23:30R	25:07

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

INICIAL	05:09		05:33		04:02		04:26		
Salida	05:22		05:46		04:15		04:39		
Entrada	09:33		24:39		23:11		25:03		
FINAL	09:46		24:52		23:24		25:16		
INICIAL									17:26
Salida									17:39
Entrada									25:27
FINAL									25:40

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO DE SERVICIO

HOJA N.º 3

TIPO DE DIA: **LABORABLES**

BELISARIO - AEROPUERTO

TURNO	011 A	011 B	TURNO	006 A	006 B	TURNO	008 A	008 B	TURNO	A	B	TURNO	A	B
010		07:06	006	05:30	07:26	007	05:54	07:46						
002	08:56	10:45R	004	09:16	11:09R		09:36	11:13						
006	12:42R	14:21R	012	13:06R	14:45									
	16:18	18:19	015	16:42	18:39R									
023	20:06R	22:06		20:26	22:30									
	23:54	25:31		24:14										

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

INICIAL Salida Entrada FINAL	06:33 06:46 25:51 26:04		04:50 05:03 24:41 24:54		05:14 05:27 11:33 11:46				
INICIAL Salida Entrada FINAL									

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO DE SERVICIO

HOJA N.º 1

TIPO DE DIA: **SÁBADOS**

BELISARIO - AEROPUERTO

TURNO	001 A	001 B	TURNO	004 A	004 B	TURNO	006 A	006 B	TURNO	008 A	008 B	TURNO	002 A	002 B
005		04:30	003		05:00	002		05:30	010		05:58	009	04:42	06:22
008	06:42R	08:22	001	07:06R	08:46	005	07:30R	09:10	003	07:54R	09:34	002	08:18R	09:58
004	10:18R	11:58		10:42R	12:22	008	11:06	12:46R	015	11:30	13:10R	012	11:54	13:34R
020	13:54R	15:34	017	14:18R	15:58R	018	14:42	16:22R	016	15:06	16:46R	023	15:30	17:10R
014	17:30R	19:10		17:54	19:34	017	18:18	19:58R	020	18:42	20:22R	018	19:06	20:46R
015	21:06R	22:46	012	21:30R	23:10		21:54	23:38	021	22:18	24:06R		22:42	24:22
	24:42			25:06			25:34			26:02				

Funding partners: Federal Ministry for Economic Cooperation and Development; CIFF Children's Investment Fund Foundation; UK Government; USAID from the American people

Implementing agencies: giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH; C40 Cities Finance Facility

INICIAL	03:57		04:27		04:57		05:25		04:02
Salida	04:10		04:40		05:10		05:38		04:15
Entrada	25:09		25:33		26:01		26:29		24:42
FINAL	25:22		25:46		26:14		26:42		24:55
INICIAL									
Salida									
Entrada									
FINAL									

Funding partners:

Implementing agencies:

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO DE SERVICIO

HOJA N.º 2

TIPO DE DIA: SÁBADOS

BELISARIO - AEROPUERTO

TURNO	003 A	003 B	TURNO	005 A	005 B	TURNO	007 A	007 B	TURNO	009 A	009 B	TURNO	A	B
006	05:06	06:46	007	05:30	07:10	004	05:54	07:34		06:18	07:58			
010	08:42R	10:22	009	09:06R	10:46	006	09:30R	11:10	007	09:54R	11:34			
013	12:18	13:58R	001	12:42R	14:22	014	13:06R	14:46	019	13:30R	15:10R			
022	15:54	17:34R	021	16:18R	17:58	501	16:42R	18:22		17:06	18:46			
016	19:30	21:10R	023	19:54	21:34R	022	20:18	21:58R	013	20:42R	22:22			
	23:06	24:46		23:30	25:10		23:54	25:34		24:18				

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

INICIAL Salida Entrada FINAL	04:26 04:39 25:06 25:19		04:50 05:03 25:30 25:43		05:14 05:27 25:54 26:07		05:38 05:51 24:45 24:58		
INICIAL Salida Entrada FINAL									

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO DE SERVICIO

HOJA N.º 1

TIPO DE DIA: **FESTIVOS**

BELISARIO - AEROPUERTO

001			003			006			002			004	
TURNO	A	B	TURNO	A	B	TURNO	A	B	TURNO	A	B	TURNO	A	B
006		04:30	009		05:06	011		05:42	010	04:45	06:12	002	05:15	06:42
008	06:15	07:42R	006	06:45	08:12R	009	07:15	08:42R	001	07:45	09:12R	010	08:15	09:42R
	09:15	10:42		09:45	11:12		10:15	11:42		10:45	12:12	004	11:15	12:42R
011	12:15R	13:42	008	12:45R	14:12	014	13:15R	14:42	016	13:45R	15:12	018	14:15	15:42R
020	15:15	16:42R	001	15:45R	17:12	023	16:15R	17:42	019	16:45R	18:12		17:15	18:42
	18:15	19:42	501	18:45R	20:12	016	19:15	20:42R	014	19:45R	21:12	023	20:15	21:42R
022	21:15R	22:49	018	21:45	23:26R		22:15	24:06		22:45	24:12		23:15	24:42
	24:22			24:59			25:39							

Funding partners: Federal Ministry for Economic Cooperation and Development; CIFF Children's Investment Fund Foundation; UK Government; USAID from the American people

Implementing agencies: giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH; C40 Cities Finance Facility

INICIAL Salida Entrada FINAL	03:57 04:10 24:49 25:02		04:33 04:46 25:26 25:39		05:09 05:22 26:06 26:19		04:05 04:18 24:32 24:45		04:35 04:48 25:02 25:15
INICIAL Salida Entrada FINAL									

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO DE SERVICIO

HOJA N.º 2

TIPO DE DIA: **FESTIVOS**

BELISARIO - AEROPUERTO

TURNO	005 A	005 B	TURNO	A	B	TURNO	A	B	TURNO	A	B	TURNO	A	B
004	05:45	07:12												
002	08:45	10:12R												
020	11:45	13:12R												
022	14:45	16:12R												
	17:45	19:12												
019	20:45R	22:12												
	23:54	25:21												

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

INICIAL Salida Entrada FINAL	05:05 05:18 25:41 25:54								
INICIAL Salida Entrada FINAL									

EMT MADRID	EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A. DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN	HORARIO DE SERVICIO		HOJA N.º 1
			TIPO DE DIA	LABORABLES

BELISARIO – C.U.T.

	001			003			001			005			007	
TURNO	A	B	TURNO	A	B	TURNO	A	B	TURNO	A	B	TURNO	A	B
001	04:30	05:54	002	04:54	06:16				004	05:18	06:36	006	05:42	06:56
008	07:06	08:16R	501	07:26	08:36R				001	07:46	08:56R	009	08:06	09:16R
	09:26	10:36	005	09:46	10:56R					10:06	11:18		10:30	11:42
	11:50		011	12:06	13:18R				004	12:30R	13:42	006	12:54R	14:06
				14:30	15:42				015	14:54	16:06R	016	15:18	16:30R
			010	16:54R	18:06	009	17:16	18:26	502	17:36	18:46R	011	17:56	19:06R
			017	19:16	20:26R		19:36	20:46R		19:56	21:06		20:16	21:26
				21:42	22:58	014	22:06	23:26	013	22:30R	23:54		22:40	
				24:06	25:15		24:34			25:02				

Funding partners:
Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
Implementing agencies:
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

INICIAL	03:50		04:14				04:38		05:02
Salida	04:03		04:27				04:51		05:15
Entrada	12:17		25:17				25:29		23:07
FINAL	12:30		25:30				25:42		23:20
INICIAL					16:36				
Salida					16:49				
Entrada					25:01				
FINAL					25:14				

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO DE SERVICIO

HOJA N.º 2

TIPO DE DIA: LABORABLES

BELISARIO – C.U.T.

TURNO	002 A	002 B	TURNO	004 A	004 B	TURNO	006 A	006 B	TURNO	A	B	TURNO	A	B
003		04:42	005		05:06	007		05:30						
	06:06	07:16		06:26	07:36		06:46	07:56						
002	08:26	09:36R	010	08:46	09:56R	003	09:06	10:16R						
	10:54	12:06		11:18	12:30	007	11:42	12:54R						
008	13:18R	14:30	012	13:42R	14:54	013	14:06	15:18R						
017	15:42	16:54R	014	16:06R	17:18		16:30	17:42						
015	18:16	19:26R	012	18:36	19:46R	016	18:56	20:06R						
	20:36	21:46		20:56	22:10		21:18	22:34						
	22:54	24:03		23:18	24:32		23:42	24:56						

Funding partners: Federal Ministry for Economic Cooperation and Development; CIFF Children's Investment Fund Foundation; UK Government; USAID from the American people

Implementing agencies: giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH; C40 Cities

INICIAL Salida Entrada FINAL	04:27 04:40 24:05 24:18		04:51 05:04 24:34 24:47		05:15 05:28 24:58 25:11				
INICIAL Salida Entrada FINAL									

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO DE SERVICIO

HOJA N.º 1

TIPO DE DIA: **SÁBADOS**

BELISARIO – C.U.T.

TURNO	001 A	001 B	TURNO	002 A	002 B	TURNO	004 A	004 B	TURNO	006 A	006 B	TURNO	003 A	003 B
														04:42
008	04:30	05:42	004	04:54	06:06	001	05:18	06:30	002	05:42	06:54		06:06	07:18
006	06:54	08:06R	501	07:18	08:30R	008	07:42	08:54R	004	08:06	09:18R	001	08:30	09:42R
	09:18	10:30		09:42	10:54		10:06	11:18		10:30	11:42		10:54	12:06
	11:42	12:54	011	12:06	13:18R		12:30R	13:42	007	12:54R	14:06	015	13:18R	14:30
016	14:06R	15:18		14:30	15:42	013	14:54R	16:06	012	15:18R	16:30	006	15:42R	16:54
	16:30	17:42	017	16:54R	18:06	502	17:18R	18:30		17:42	18:54	013	18:06R	19:18
011	18:54	20:06R		19:18	20:30		19:42	20:54	015	20:06R	21:18		20:30	21:42
	21:18	22:30	014	21:42	22:54R	012	22:06R	23:24		22:30	23:54		22:54	24:06
	23:42	24:54		24:06	25:18		24:36			25:06				

Funding partners: Federal Ministry for Economic Cooperation and Development; CIFF Children's Investment Fund Foundation; UK Government; USAID from the American people

Implementing agencies: giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH; C40 Cities

INICIAL	03:50		04:14		04:38		05:02		04:27
Salida	04:03		04:27		04:51		05:15		04:40
Entrada	24:56		25:20		25:03		25:33		24:08
FINAL	25:09		25:33		25:16		25:46		24:21
INICIAL									
Salida									
Entrada									
FINAL									

EMT MADRID	EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A. DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN	HORARIO DE SERVICIO		HOJA N.º 2

			TIPO DE DIA	SÁBADOS

BELISARIO – C.U.T.

	005												
TURNO	A	B	TURNO	A	B	TURNO	A	B	TURNO	A	B	TURNO	A	B
007		05:12											
	06:30	07:42											
002	08:54	10:06R											
	11:18	12:30											
017	13:42R	14:54											
014	16:06R	17:18											
	18:30	19:42											
016	20:54	22:06R											
	23:18	24:30											

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

INICIAL Salida Entrada FINAL	04:57 05:10 24:32 24:45								
INICIAL Salida Entrada FINAL									

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO DE SERVICIO

HOJA N.º 1

TIPO DE DIA: **FESTIVOS**

BELISARIO – C.U.T.

TURNO	001 A	001 B	TURNO	002 A	002 B	TURNO	004 A	004 B	TURNO	003 A	003 B	TURNO	A	B
											04:42			
010	04:30	05:30	005	05:00	06:00	003	05:30	06:30		06:00	07:00			
	06:30	07:30		07:00	08:00		07:30	08:30		08:00	09:00			
007	08:30R	09:30	010	09:00R	10:00	005	09:30R	10:30	003	10:00R	11:00			
	10:30	11:30		11:00	12:00R		11:30	12:30		12:00	13:00			
011	12:30	13:30R		13:00	14:00	012	13:30R	14:30	016	14:00R	15:00			
017	14:30	15:30R	007	15:00R	16:00	015	15:30	16:30R		16:00	17:00			
012	16:30	17:30R	017	17:00	18:00R		17:30	18:30	011	18:00	19:00R			
	18:30	19:30		19:00	20:00		19:30	20:30		20:00	21:00			
	20:30	21:30		21:00	22:00	016	21:30R	22:30		22:00	23:06			
015	22:30R	23:54		23:00	24:00		23:30	24:30		24:06	25:06			
	24:54													

Funding partners: Federal Ministry for Economic Cooperation and Development; CIFF Children's Investment Fund Foundation; UK Government; USAID from the American people

Implementing agencies: giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH; C40 Cities

INICIAL Salida Entrada FINAL	03:50 04:03 25:21 25:34		04:20 04:33 24:02 24:15		04:50 05:03 24:32 24:45		04:27 04:40 25:08 25:21		
INICIAL Salida Entrada FINAL									

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

LINEA	CUADRO	TIPO DE DIA	Laborables	COCHE CUADRO	001
COMIENZO DEL SERVICIO	03:57	FIN DEL SERVICIO	23:06		

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	001	03:57	08:06	04:09	1	2	2	1		04:10		08:06	3	AEROPUERTO
	502	08:06	13:30	05:24	3	5	3					13:30	6	BELISARIO
P	014	13:30	15:09	01:39	6	6	1					15:09	7	AEROPUERTO
P	019	15:09	17:06	01:57	7	7	1					17:06	8	BELISARIO
S	013	17:06	23:06	06:00	8	10	3		1		22:53	17:06		BELISARIO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
				1	04:30
22	2	06:16	20X	3	08:06
20	4	09:56	24	5	11:33
24X	6	13:30	24X	7	15:09
24X	8	17:06	20	9	18:59
20	10	20:46	E	0	22:33

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

LINEA	CUADRO	TIPO DE DIA	Laborables	COCHE CUADRO	002
COMIENZO DEL SERVICIO	04:02	FIN DEL SERVICIO	23:24		

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	002	04:02	09:57	05:55	1	3	3	1		04:15		09:57	4	AEROPUERTO
S	005	09:57	13:33	03:36	4	5	2					13:33	6	AEROPUERTO
P	015	13:33	15:30	01:57	6	6	1					15:30	7	BELISARIO
P	020	15:30	21:00	05:30	7	9	3					21:00	10	AEROPUERTO
S	012	21:00	23:24	02:24	10	10	1		1		23:11	21:00		AEROPUERTO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
	1	04:42	20	2	06:26
20	3	08:16	24X	4	09:57
24	5	11:54	24X	6	13:33
24X	7	15:30	20	8	17:19
20	9	19:06	21X	10	21:00
E	0	22:44			

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

LINEA	CUADRO	TIPO DE DIA	Laborables	COCHE CUADRO	003
COMIENZO DEL SERVICIO	04:21	FIN DEL SERVICIO	01:42		

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	003	04:21	08:49	04:28	1	2	2	1		04:34		08:49	3	AEROPUERTO
P	011	08:49	12:21	03:32	3	4	2					12:21	5	AEROPUERTO
S	010	12:21	15:57	03:36	5	6	2					15:57	7	AEROPUERTO
P	022	15:57	19:39	03:42	7	8	2					19:39	9	AEROPUERTO
	506	19:39	23:18	03:39	9	10	2					23:18	11	AEROPUERTO
S	021	23:18	01:42	02:24	11	11	1		1		01:29	23:18		AEROPUERTO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
			24	1	04:54
20	2	06:56	22X	3	08:49
24	4	10:42	24X	5	12:21
24	6	14:18	24X	7	15:57
20	8	17:46	20X	9	19:39
24	10	21:30	24X	11	23:18
E	0	01:02			

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

LINEA	CUADRO	TIPO DE DIA	Laborables	COCHE CUADRO	004
COMIENZO DEL SERVICIO	04:26	FIN DEL SERVICIO	01:16		

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	004	04:26	10:21	05:55	1	3	3	1		04:39		10:21	4	AEROPUERTO
S	008	10:21	13:57	03:36	4	5	2					13:57	6	AEROPUERTO
P	016	13:57	17:39	03:42	6	7	2					17:39	8	AEROPUERTO
P	023	17:39	19:26	01:47	8	8	1					19:26	9	BELISARIO
S	019	19:26	01:16	05:50	9	11	3		1		01:03	19:26		BELISARIO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
24	1	05:06	20	2	06:46
20	3	08:36	24X	4	10:21
24	5	12:18	24X	6	13:57
24	7	15:54	20X	8	17:39
20X	9	19:26	22	10	21:22
24	11	23:06	E	0	00:43

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

LINEA	CUADRO	TIPO DE DIA	Laborables	COCHE CUADRO	005
COMIENZO DEL SERVICIO	04:45	FIN DEL SERVICIO	02:06		

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	005	04:45	09:11	04:26	1	2	2	1		04:58		09:11	3	AEROPUERTO
	503	09:11	12:45	03:34	3	4	2					12:45	5	AEROPUERTO
S	009	12:45	14:42	01:57	5	5	1					14:42	6	AEROPUERTO
P	018	14:42	16:19	01:37	6	6	1					16:19	7	AEROPUERTO
	504	16:19	21:54	05:35	7	9	3					21:54	10	BELISARIO
S	022	21:54	02:06	04:12	10	11	2		1		01:53	21:54		BELISARIO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
			24	1	05:18
20	2	07:16	22X	3	09:11
24	4	11:06	24X	5	12:45
24X	6	14:42	22X	7	16:19
20	8	18:06	20	9	19:59
24X	10	21:54	24	11	23:42
E	0	01:26			

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

LINEA	CUADRO	TIPO DE DIA	Laborables	COCHE CUADRO	006
COMIENZO DEL SERVICIO	04:50	FIN DEL SERVICIO	00:54		

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	006	04:50	11:09	06:19	1	3	3	1		05:03		11:09	4	AEROPUERTO
S	004	11:09	13:06	01:57	4	4	1					13:06	5	BELISARIO
P	012	13:06	18:39	05:33	5	7	3					18:39	8	AEROPUERTO
S	015	18:39	00:54	06:15	8	10	3		1		00:41	18:39		AEROPUERTO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
24	1	05:30	20	2	07:26
20	3	09:16	24X	4	11:09
24X	5	13:06	24	6	14:45
24	7	16:42	20X	8	18:39
20	9	20:26	24	10	22:30
E	0	00:14			

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

LINEA	CUADRO	TIPO DE DIA	Laborables	COCHE CUADRO	007
COMIENZO DEL SERVICIO	05:09	FIN DEL SERVICIO	01:40		

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
	501	05:09	09:46	04:37	1	2	2	1	1	05:22	09:33			
S	014	17:26	23:30	06:04	3	5	3	1		17:39		23:30	6	BELISARIO
S	020	23:30	01:40	02:10	6	6	1		1		01:27	23:30		BELISARIO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
			24	1	05:42
20	2	07:36	E	0	09:13
			20	3	17:59
20	4	19:46	22	5	21:44
24X	6	23:30	E	0	01:07

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

LINEA	CUADRO	TIPO DE DIA	Laborables	COCHE CUADRO	008
COMIENZO DEL SERVICIO	05:14	FIN DEL SERVICIO	02:30		

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	007	05:14	11:46	06:32	1	3	3	1	1	05:27	11:33			
S	011	16:06	20:19	04:13	4	5	2	1		16:19		20:19	6	AEROPUERTO
S	018	20:19	02:30	06:11	6	8	3		1		02:17	20:19		AEROPUERTO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
24	1	05:54	20	2	07:46
20	3	09:36	E	0	11:13
			20	4	16:39
20	5	18:26	20X	6	20:19
24	7	22:18	24	8	00:06
E	0	01:50			

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	FERIA DE MADRID
CABECERA B	H. ISABEL ZENDAL
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES FINANCE FACILITY

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

LINEA	CUADRO	TIPO DE DIA	Laborables	COCHE CUADRO	009
COMIENZO DEL SERVICIO	05:33	FIN DEL SERVICIO	00:52		

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	008	05:33	09:33	04:00	1	2	2	1		05:46		09:33	3	AEROPUERTO
S	003	09:33	13:09	03:36	3	4	2					13:09	5	AEROPUERTO
P	013	13:09	15:06	01:57	5	5	1					15:06	6	BELISARIO
S	007	15:06	16:59	01:53	6	6	1					16:59	7	AEROPUERTO
	505	16:59	22:42	05:43	7	9	3					22:42	10	BELISARIO
S	017	22:42	00:52	02:10	9	9	1		1		01:39	22:42		BELISARIO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
			24	1	06:06
20	2	07:56	22X	3	09:33
24	4	11:30	24X	5	13:09
24X	6	15:06	20X	7	16:59
20	8	18:46	20	9	20:39
24X	10	22:42	E	0	00:19

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

LINEA	CUADRO	TIPO DE DIA	Laborables	COCHE CUADRO	010
COMIENZO DEL SERVICIO	05:56	FIN DEL SERVICIO	01:18		

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	009	05:56	11:57	06:01	1	3	3	1		06:09		11:57	4	AEROPUERTO
S	001	11:57	15:33	03:36	4	5	2					15:33	6	AEROPUERTO
P	021	15:33	21:06	05:33	6	8	3					21:06	9	BELISARIO
S	016	21:06	01:18	04:12	9	10	2		1		01:05	21:06		BELISARIO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
20	1	06:36	21	2	08:27
22	3	10:18	24X	4	11:57
24	5	13:54	24X	6	15:33
20	7	17:26	20	8	19:19
20X	9	21:06	24	10	22:54
E	0	00:38			

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

LINEA	CUADRO	TIPO DE DIA	Laborables	COCHE CUADRO	011
COMIENZO DEL SERVICIO	06:33	FIN DEL SERVICIO	02:04		

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	010	06:33	10:45	04:12	1	2	2	1		06:46		10:45	3	AEROPUERTO
S	002	10:45	12:42	01:57	3	3	1					12:42	4	BELISARIO
S	006	12:42	14:21	01:39	4	4	1					14:21	5	AEROPUERTO
P	017	14:21	20:06	05:45	5	7	3					20:06	8	BELISARIO
S	023	20:06	02:04	05:58	8	10	3		1		01:51	20:06		BELISARIO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
			20	1	07:06
20	2	08:56	24X	3	10:45
24X	4	12:42	24X	5	14:21
24	6	16:18	20	7	18:19
20X	8	20:06	22	9	22:06
24	10	23:54	E	0	01:31

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Sábados

COCHE CUADRO: 001

COMIENZO DEL SERVICIO: 03:57

FIN DEL SERVICIO: 01:22

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	005	03:57	06:42	02:45	1	1	1	1		04:10		06:42	2	BELISARIO
P	008	06:42	10:18	03:36	2	3	2					10:18	4	BELISARIO
S	004	10:18	13:54	03:36	4	5	2					13:54	6	BELISARIO
P	020	13:54	17:30	03:36	6	7	2					17:30	8	BELISARIO
S	014	17:30	21:06	03:36	8	9	2					21:06	10	BELISARIO
S	015	21:06	01:22	04:16	10	11	2		1		01:09	21:06		BELISARIO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
				1	04:30
24X	2	06:42	24	3	08:22
24X	4	10:18	24	5	11:58
24X	6	13:54	24	7	15:34
24X	8	17:30	24	9	19:10
24X	10	21:06	24	11	22:46
E	0	00:42			

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Sábados

COCHE CUADRO: 002

COMIENZO DEL SERVICIO: 04:02

FIN DEL SERVICIO: 00:55

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	009	04:02	08:18	04:16	1	2	2	1		04:15		08:18	3	BELISARIO
S	002	08:18	13:34	05:16	3	5	3					13:34	6	AEROPUERTO
P	012	13:34	17:10	03:36	6	7	2					17:10	8	AEROPUERTO
P	023	17:10	20:46	03:36	8	9	2					20:46	10	AEROPUERTO
S	018	20:46	00:55	04:09	10	11	2		1		00:42	20:46		AEROPUERTO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
	1	04:42	24	2	06:22
24X	3	08:18	24	4	09:58
24	5	11:54	24X	6	13:34
24	7	15:30	24X	8	17:10
24	9	19:06	24X	10	20:46
24	11	22:42	E	0	00:22

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES FINANCE FACILITY

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Sábados

COCHE CUADRO: 003

COMIENZO DEL SERVICIO: 04:26

FIN DEL SERVICIO: 01:19

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	006	04:26	08:42	04:16	1	2	2	1		04:39		08:42	3	BELISARIO
S	010	08:42	13:58	05:16	3	5	3					13:58	6	AEROPUERTO
P	013	13:58	17:34	03:36	6	7	2					17:34	8	AEROPUERTO
P	022	17:34	21:10	03:36	8	9	2					21:10	10	AEROPUERTO
S	016	21:10	01:19	04:09	10	11	2		1		01:06	21:10		AEROPUERTO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
24	1	05:06	24	2	06:46
24X	3	08:42	24	4	10:22
24	5	12:18	24X	6	13:58
24	7	15:54	24X	8	17:34
24	9	19:30	24X	10	21:10
24	11	23:06	E	0	00:46

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Sábados

COCHE CUADRO: 004

COMIENZO DEL SERVICIO: 04:27

FIN DEL SERVICIO: 01:46

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	003	04:27	07:06	02:39	1	1	1	1		04:40		07:06	2	BELISARIO
P	001	07:06	10:42	03:36	2	3	2					10:42	4	BELISARIO
S	000	10:42	14:18	03:36	4	5	2					14:18	6	BELISARIO
P	017	14:18	15:58	01:40	6	6	1					15:58	7	AEROPUERTO
S	019	15:58	21:30	05:32	7	9	3					21:30	10	BELISARIO
S	012	21:30	01:46	04:16	10	11	2		1		01:33	21:30		BELISARIO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
			30	1	05:00
24X	2	07:06	24	3	08:46
24X	4	10:42	24	5	12:22
24X	6	14:18	24X	7	15:58
24	8	17:54	24	9	19:34
24X	10	21:30	24	11	23:10
E	0	01:06			

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Sábados

COCHE CUADRO: 005

COMIENZO DEL SERVICIO: 04:50

FIN DEL SERVICIO: 01:43

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	007	04:50	09:06	04:16	1	2	2	1		05:03		09:06	3	BELISARIO
S	009	09:06	12:42	03:36	3	4	2					12:42	5	BELISARIO
S	001	12:42	16:18	03:36	5	6	2					16:18	7	BELISARIO
P	021	16:18	21:34	05:16	7	9	3					21:34	10	AEROPUERTO
S	023	21:34	01:43	04:09	10	11	2		1		01:30	21:34		AEROPUERTO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
24	1	05:30	24	2	07:10
24X	3	09:06	24	4	10:46
24X	5	12:42	24	6	14:22
24X	7	16:18	24	8	17:58
24	9	19:54	24X	10	21:34
24	11	23:30	E	0	01:10

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES FINANCE FACILITY

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Sábados

COCHE CUADRO: 006

COMIENZO DEL SERVICIO: 04:57

FIN DEL SERVICIO: 02:14

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	002	04:57	07:30	02:33	1	1	1	1		05:10		07:30	2	BELISARIO
S	005	07:30	12:46	05:16	2	4	3					12:46	5	AEROPUERTO
S	008	12:46	16:22	03:36	5	6	2					16:22	7	AEROPUERTO
P	018	16:22	19:58	03:36	7	8	2					19:58	9	AEROPUERTO
S	017	19:58	02:14	06:16	9	11	3		1		02:01	19:58		AEROPUERTO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
			30	1	05:30
24X	2	07:30	24	3	09:10
24	4	11:06	24X	5	12:46
24	6	14:42	24X	7	16:22
24	8	18:18	24X	9	19:58
24	10	21:54	28	11	23:38
E	0	01:34			

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES FINANCE FACILITY

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Sábados

COCHE CUADRO: 007

COMIENZO DEL SERVICIO: 05:14

FIN DEL SERVICIO: 02:07

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	004	05:14	09:30	04:16	1	2	2	1		05:27		09:30	3	BELISARIO
S	006	09:30	13:06	03:36	3	4	2					13:06	5	BELISARIO
P	014	13:06	16:42	03:36	5	6	2					16:42	7	BELISARIO
	501	16:42	21:58	05:16	7	9	3					21:58	10	AEROPUERTO
S	022	21:58	02:07	04:09	10	11	2		1		01:54	21:58		AEROPUERTO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
24	1	05:54	24	2	07:34
24X	3	09:30	24	4	11:10
24X	5	13:06	24	6	14:46
24X	7	16:42	24	8	18:22
24	9	20:18	24X	10	21:58
24	11	23:54	E	0	01:34

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES FINANCE FACILITY

C40 CITIES

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA Sábados **COCHE CUADRO** 008

COMIENZO DEL SERVICIO 05:25 **FIN DEL SERVICIO** 02:42

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	010	05:25	07:54	02:29	1	1	1	1		05:38		07:54	2	BELISARIO
S	003	07:54	13:10	05:16	2	4	3					13:10	5	AEROPUERTO
P	015	13:10	16:46	03:36	5	6	2					16:46	7	AEROPUERTO
P	016	16:46	20:22	03:36	7	8	2					20:22	9	AEROPUERTO
S	020	20:22	00:06	03:44	9	10	2					00:06	11	AEROPUERTO
S	021	00:06	02:42	02:36	11	11	1		1		02:29	00:06		AEROPUERTO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
			28	1	05:58
24X	2	07:54	24	3	09:34
24	4	11:30	24X	5	13:10
24	6	15:06	24X	7	16:46
24	8	18:42	24X	9	20:22
24	10	22:18	28X	11	00:06
E	0	02:02			

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Sábados

COCHE CUADRO: 009

COMIENZO DEL SERVICIO: 05:38

FIN DEL SERVICIO: 00:58

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	000	05:38	09:54	04:16	1	2	2	1		05:51		09:54	5	BELISARIO
S	007	09:54	13:30	03:36	3	4	2					13:30	5	BELISARIO
P	019	13:30	15:10	01:40	5	5	1					15:10	6	AEROPUERTO
	502	15:10	20:42	05:32	6	8	3					20:42	9	BELISARIO
S	013	20:42	00:58	04:16	9	10	2		1		00:45	20:42		BELISARIO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
24	1	06:18	24	2	07:58
24X	3	09:54	24	4	11:34
24X	5	13:30	24X	6	15:10
24	7	17:06	24	8	18:46
24X	9	20:42	24	10	22:22
E	0	00:18			

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Festivos

COCHE CUADRO: 001

COMIENZO DEL SERVICIO: 03:57

FIN DEL SERVICIO: 01:02

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	006	03:57	07:42	03:45	1	2	2	1		04:10		07:42	3	AEROPUERTO
P	008	07:42	12:15	04:33	3	5	3					12:15	6	BELISARIO
S	011	12:15	16:42	04:27	6	8	3					16:42	9	AEROPUERTO
S	020	16:42	21:15	04:33	9	11	3					21:15	12	BELISARIO
S	022	21:15	01:02	03:47	12	13	2		1		00:49	21:15		BELISARIO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
				1	04:30
30	2	06:15	30X	3	07:42
30	4	09:15	30	5	10:42
30X	6	12:15	30	7	13:42
30	8	15:15	30X	9	16:42
30	10	18:15	30	11	19:42
30X	12	21:15	37	13	22:49
E	0	00:22			

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Implementing agencies:

C40 CITIES FINANCE FACILITY

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Festivos

COCHE CUADRO: 002

COMIENZO DEL SERVICIO: 04:05

FIN DEL SERVICIO: 00:45

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	010	04:05	09:12	05:07	1	3	3	1		04:18		09:12	4	AEROPUERTO
P	001	09:12	13:45	04:33	4	6	3					13:45	7	BELISARIO
P	016	13:45	16:45	03:00	7	8	2					16:45	9	BELISARIO
P	019	16:45	19:45	03:00	9	10	2					19:45	11	BELISARIO
S	014	19:45	00:45	05:00	11	13	3		1		00:32	19:45		BELISARIO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
	1	04:45	30	2	06:12
30	3	07:45	30X	4	09:12
30	5	10:45	30	6	12:12
30X	7	13:45	30	8	15:12
30X	9	16:45	30	10	18:12
30X	11	19:45	30	12	21:12
30	13	22:45	E	0	00:12

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Festivos

COCHE CUADRO: 003

COMIENZO DEL SERVICIO: 04:33

FIN DEL SERVICIO: 01:39

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	009	04:33	08:12	03:39	1	2	2	1		04:46		08:12	3	AEROPUERTO
S	006	08:12	12:45	04:33	3	5	3					12:45	6	BELISARIO
S	008	12:45	15:45	03:00	6	7	2					15:45	8	BELISARIO
S	001	15:45	18:45	03:00	8	9	2					18:45	10	BELISARIO
	501	18:45	23:26	04:41	10	12	3					23:26	13	AEROPUERTO
S	018	23:26	01:39	02:13	13	13	1		1		01:26	23:26		AEROPUERTO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
			36	1	05:06
30	2	06:45	30X	3	08:12
30	4	09:45	30	5	11:12
30X	6	12:45	30	7	14:12
30X	8	15:45	30	9	17:12
30X	10	18:45	30	11	20:12
30	12	21:45	37X	13	23:26
E	0	00:59			

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Festivos

COCHE CUADRO: 004

COMIENZO DEL SERVICIO: 04:35

FIN DEL SERVICIO: 01:15

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	002	04:35	09:42	05:07	1	3	3	1		04:48		09:42	4	AEROPUERTO
S	010	09:42	12:42	03:00	4	5	2					12:42	6	AEROPUERTO
S	004	12:42	15:42	03:00	6	7	2					15:42	8	AEROPUERTO
P	018	15:42	21:42	06:00	8	11	4					21:42	12	AEROPUERTO
S	023	21:42	01:15	03:33	12	13	2		1		01:02	21:42		AEROPUERTO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
30	1	05:15	30	2	06:42
30	3	08:15	30X	4	09:42
30	5	11:15	30X	6	12:42
30	7	14:15	30X	8	15:42
30	9	17:15	30	10	18:42
30	11	20:15	30X	12	21:42
30	13	23:15	E	0	00:42

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES FINANCE FACILITY

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Festivos

COCHE CUADRO: 005

COMIENZO DEL SERVICIO: 05:05

FIN DEL SERVICIO: 01:54

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	004	05:05	10:12	05:07	1	3	3	1		05:18		10:12	4	AEROPUERTO
S	002	10:12	13:12	03:00	4	5	2					13:12	6	AEROPUERTO
P	020	13:12	16:12	03:00	6	7	2					16:12	8	AEROPUERTO
P	022	16:12	20:45	04:33	8	10	3					20:45	11	BELISARIO
S	019	20:45	01:54	05:09	11	13	3		1		01:41	20:45		BELISARIO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
30	1	05:45	30	2	07:12
30	3	08:45	30X	4	10:12
30	5	11:45	30X	6	13:12
30	7	14:45	30X	8	16:12
30	9	17:45	30	10	19:12
30X	11	20:45	30	12	22:12
39	13	23:54	E	0	01:21

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES FINANCE FACILITY

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Festivos

COCHE CUADRO: 006

COMIENZO DEL SERVICIO: 05:09

FIN DEL SERVICIO: 02:19

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	011	05:09	08:42	03:33	1	2	2	1		05:22		08:42	3	AEROPUERTO
S	009	08:42	13:15	04:33	3	5	3					13:15	6	BELISARIO
P	014	13:15	16:15	03:00	6	7	2					16:15	8	BELISARIO
P	023	16:15	20:42	04:27	8	10	3					20:42	11	AEROPUERTO
S	016	20:42	02:19	05:37	11	13	3		1		02:06	20:42		AEROPUERTO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
			36	1	05:42
30	2	07:15	30X	3	08:42
30	4	10:15	30	5	11:42
30X	6	13:15	30	7	14:42
30X	8	16:15	30	9	17:42
30	10	19:15	30X	11	20:42
30	12	22:15	40	13	00:06
E	0	01:39			

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	AEROPUERTO
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

		TIPO DE DIA Laborables	COCHE CUADRO 001
COMIENZO DEL SERVICIO	03:50	FIN DEL SERVICIO	01:14

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	001	03:50	08:16	04:26	1	3	3	1		04:03		08:16	4	C.U.T.
P	008	08:16	12:30	04:14	4	6	3		1		12:17	08:16		C.U.T.
S	009	16:36	20:46	04:10	7	9	3	1		16:49		20:46	10	C.U.T.
S	014	20:46	01:14	04:28	10	12	3		1		01:01	20:46		C.U.T.

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
	1	04:30	24	2	05:54
20	3	07:06	20X	4	08:16
20	5	09:26	20	6	10:36
E	0	11:50			
22	7	17:16	20	8	18:26
20	9	19:36	20X	10	20:46
24	11	22:06	28	12	23:26
E	0	00:34			

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	C.U.T.
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES FINANCE FACILITY

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA	Laborables	COCHE CUADRO	002
COMIENZO DEL SERVICIO	04:27	FIN DEL SERVICIO	00:18

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	003	04:27	09:36	05:09	1	4	4	1		04:40		09:36	5	C.U.T.
S	002	09:36	13:18	03:42	5	7	3					13:18	8	BELISARIO
S	008	13:18	16:54	03:36	8	10	3					16:54	11	C.U.T.
P	017	16:54	19:26	02:32	11	12	2					19:26	13	C.U.T.
S	015	19:26	00:18	04:52	13	16	4		1		00:05	19:26		C.U.T.

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
				1	04:42
24	2	06:06	20	3	07:16
20	4	08:26	20X	5	09:36
24	6	10:54	24	7	12:06
24X	8	13:18	24	9	14:30
24	10	15:42	24X	11	16:54
20	12	18:16	20X	13	19:26
20	14	20:36	20	15	21:46
24	16	22:54	E	0	00:03

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	C.U.T.
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Laborables

COCHE CUADRO: 003

COMIENZO DEL SERVICIO: 04:14

FIN DEL SERVICIO: 01:30

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	002	04:14	08:36	04:22	1	3	3	1		04:27		08:36	4	C.U.T.
	501	08:36	10:56	02:20	4	5	2					10:56	6	C.U.T.
S	005	10:56	13:18	02:22	6	7	2					13:18	8	C.U.T.
P	011	13:18	16:54	03:36	8	10	3					16:54	11	BELISARIO
S	010	16:54	20:26	03:32	11	13	3					20:26	14	C.U.T.
S	017	20:26	01:30	05:04	14	17	4		1		01:17	20:26		C.U.T.

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
24	1	04:54	22	2	06:16
20	3	07:26	20X	4	08:36
20	5	09:46	20X	6	10:56
24	7	12:06	24X	8	13:18
24	9	14:30	24	10	15:42
24X	11	16:54	24	12	18:06
20	13	19:16	20X	14	20:26
24	15	21:42	24	16	22:58
24	17	00:06	E	0	01:15

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	C.U.T.
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Laborables

COCHE CUADRO: 004

COMIENZO DEL SERVICIO: 04:51

FIN DEL SERVICIO: 00:47

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	005	04:51	09:56	05:05	1	4	4	1		05:04		09:56	5	C.U.T.
P	010	09:56	13:42	03:46	5	7	3					13:42	8	BELISARIO
P	012	13:42	16:06	02:24	8	9	2					16:06	10	BELISARIO
P	014	16:06	19:46	03:40	10	12	3					19:46	13	C.U.T.
S	012	19:46	00:47	05:01	13	16	4		1		00:34	19:46		C.U.T.

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
			24	1	05:06
20	2	06:26	20	3	07:36
20	4	08:46	20X	5	09:56
24	6	11:18	24	7	12:30
24X	8	13:42	24	9	14:54
24X	10	16:06	24	11	17:18
20	12	18:36	20X	13	19:46
20	14	20:56	24	15	22:10
24	16	23:18	E	0	00:32

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	C.U.T.
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Laborables

COCHE CUADRO: 005

COMIENZO DEL SERVICIO: 04:38

FIN DEL SERVICIO: 01:42

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	004	04:38	08:56	04:18	1	3	3	1		04:51		08:56	4	C.U.T
S	001	08:56	12:30	03:34	4	6	3					12:30	7	BELISARIO
S	004	12:30	16:06	03:36	7	9	3					16:06	10	C.U.T
P	015	16:06	18:46	02:40	10	11	2					18:46	12	C.U.T
	502	18:46	22:30	03:44	12	14	3					22:30	15	BELISARIO
S	013	22:30	01:42	03:12	15	16	2		1		01:29	22:30		BELISARIO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
24	1	05:18	20	2	06:36
20	3	07:46	20X	4	08:56
20	5	10:06	22	6	11:18
24X	7	12:30	24	8	13:42
24	9	14:54	24X	10	16:06
20	11	17:36	20X	12	18:46
20	13	19:56	20	14	21:06
24X	15	22:30	28	16	23:54
E	0	01:02			

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	C.U.T.
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Laborables

COCHE CUADRO: 006

COMIENZO DEL SERVICIO: 05:15

FIN DEL SERVICIO: 01:11

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	007	05:15	10:16	05:01	1	4	4	1		05:28		10:16	5	C.U.T.
S	003	10:16	12:54	02:38	5	6	2					12:54	7	C.U.T.
S	007	12:54	15:18	02:24	7	8	2					15:18	9	C.U.T.
P	013	15:18	20:06	04:48	9	12	4					20:06	13	C.U.T.
S	016	20:06	01:11	05:05	13	16	4		1		00:58	20:06		C.U.T.

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
			24	1	05:30
20	2	06:46	20	3	07:56
20	4	09:06	20X	5	10:16
24	6	11:42	24X	7	12:54
24	8	14:06	24X	9	15:18
24	10	16:30	24	11	17:42
20	12	18:56	20X	13	20:06
22	14	21:18	24	15	22:34
24	16	23:42	E	0	00:56

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	C.U.T.
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Laborables

COCHE CUADRO: 007

COMIENZO DEL SERVICIO: 05:02

FIN DEL SERVICIO: 23:20

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	006	05:02	09:16	04:14	1	3	3	1		05:15		09:16	4	C.U.T.
P	009	09:16	12:54	03:38	4	6	3					12:54	7	BELISARIO
S	006	12:54	16:30	03:36	7	9	3					16:30	10	C.U.T.
P	016	16:30	19:06	02:36	10	11	2					19:06	12	C.U.T.
S	011	19:06	23:20	04:14	12	14	3		1		23:07	19:06		C.U.T.

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
24	1	05:42	20	2	06:56
20	3	08:06	20X	4	09:16
24	5	10:30	24	6	11:42
24X	7	12:54	24	8	14:06
24	9	15:18	24X	10	16:30
20	11	17:56	20X	12	19:06
20	13	20:16	20	14	21:26
E	0	22:40			

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	C.U.T.
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES FINANCE FACILITY

C40 CITIES

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Sábados

COCHE CUADRO: 001

COMIENZO DEL SERVICIO: 03:50

FIN DEL SERVICIO: 01:09

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	008	03:50	08:06	04:16	1	3	3	1		04:03		08:06	4	C.U.T
P	006	08:06	14:06	06:00	4	8	5					14:06	9	BELISARIO
P	016	14:06	20:06	06:00	9	13	5					20:06	14	C.U.T
S	011	20:06	01:09	05:03	14	17	4		1		00:56	20:06		C.U.T

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
	1	04:30	30	2	05:42
24	3	06:54	24X	4	08:06
24	5	09:18	24	6	10:30
24	7	11:42	24	8	12:54
24X	9	14:06	24	10	15:18
24	11	16:30	24	12	17:42
24	13	18:54	24X	14	20:06
24	15	21:18	24	16	22:30
24	17	23:42	E	0	00:54

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	C.U.T.
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Sábados

COCHE CUADRO: 002

COMIENZO DEL SERVICIO: 04:14

FIN DEL SERVICIO: 01:33

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	004	04:14	08:30	04:16	1	3	3	1		04:27		08:30	4	C.U.T
	501	08:30	13:18	04:48	4	7	4					13:18	8	C.U.T
P	011	13:18	16:54	03:36	8	10	3					16:54	11	BELISARIO
S	017	16:54	22:54	06:00	11	15	5					22:54	16	C.U.T
S	014	22:54	01:33	02:39	16	17	2		1		01:20	22:54		C.U.T

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
24	1	04:54	24	2	06:06
24	3	07:18	24X	4	08:30
24	5	09:42	24	6	10:54
24	7	12:06	24X	8	13:18
24	9	14:30	24	10	15:42
24X	11	16:54	24	12	18:06
24	13	19:18	24	14	20:30
24	15	21:42	24X	16	22:54
24	17	00:06	E	0	01:18

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	C.U.T.
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Sábados

COCHE CUADRO: 003

COMIENZO DEL SERVICIO: 04:27

FIN DEL SERVICIO: 00:21

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	000	04:27	09:42	05:15	1	4	4	1		04:40		9:42	5	C.U.T
S	001	09:42	13:18	03:36	5	7	3					13:18	8	BELISARIO
P	015	13:18	15:42	02:24	8	9	2					15:42	10	BELISARIO
S	006	15:42	18:06	02:24	10	11	2					18:06	12	BELISARIO
S	013	18:06	00:21	06:15	12	16	5		1		00:08	18:06		BELISARIO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
				1	04:42
24	2	06:06	24	3	07:18
24	4	08:30	24X	5	09:42
24	6	10:54	24	7	12:06
24X	8	13:18	24	9	14:30
24X	10	15:42	24	11	16:54
24X	12	18:06	24	13	19:18
24	14	20:30	24	15	21:42
24	16	22:54	E	0	00:06

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	C.U.T.
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA Sábados **COCHE CUADRO** 004

COMIENZO DEL SERVICIO 04:38 **FIN DEL SERVICIO** 01:16

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	001	04:38	08:54	04:16	1	3	3	1		04:51		08:54	4	C.U.T.
S	008	08:54	12:30	03:36	4	6	3					12:30	7	BELISARIO
S	000	12:30	14:54	02:24	7	8	2					14:54	9	BELISARIO
P	013	14:54	17:18	02:24	9	10	2					17:18	11	BELISARIO
	502	17:18	22:06	04:48	11	14	4					22:06	15	BELISARIO
S	012	22:06	01:16	03:10	15	16	2		1		01:03	22:06		BELISARIO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
24	1	05:18	24	2	06:30
24	3	07:42	24X	4	08:54
24	5	10:06	24	6	11:18
24X	7	12:30	24	8	13:42
24X	9	14:54	24	10	16:06
24X	11	17:18	24	12	18:30
24	13	19:42	24	14	20:54
24X	15	22:06	30	16	23:24
E	0	00:36			

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	C.U.T.
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Sábados

COCHE CUADRO: 005

COMIENZO DEL SERVICIO: 04:57

FIN DEL SERVICIO: 00:45

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	007	04:57	10:06	05:09	1	4	4	1		05:10		10:06	5	C.U.T.
S	002	10:06	13:42	03:36	5	7	3					13:42	8	BELISARIO
P	017	13:42	16:06	02:24	8	9	2					16:06	10	BELISARIO
P	014	16:06	22:06	06:00	10	14	5					22:06	15	C.U.T.
S	016	22:06	00:45	02:39	15	16	2		1		00:32	22:06		C.U.T.

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
			30	1	05:12
24	2	06:30	24	3	07:42
24	4	08:54	24X	5	10:06
24	6	11:18	24	7	12:30
24X	8	13:42	24	9	14:54
24X	10	16:06	24	11	17:18
24	12	18:30	24	13	19:42
24	14	20:54	24X	15	22:06
24	16	23:18	E	0	00:30

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	C.U.T.
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Sábados

COCHE CUADRO: 006

COMIENZO DEL SERVICIO: 05:02

FIN DEL SERVICIO: 01:46

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	002	05:02	09:18	04:16	1	3	3	1		05:15		09:18	4	C.U.T.
S	004	09:18	12:54	03:36	4	6	3					12:54	7	BELISARIO
S	007	12:54	15:18	02:24	7	8	2					15:18	9	BELISARIO
P	012	15:18	20:06	04:48	9	12	4					20:06	13	BELISARIO
S	015	20:06	01:46	05:40	13	16	4		1		01:33	20:06		BELISARIO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
24	1	05:42	24	2	06:54
24	3	08:06	24X	4	09:18
24	5	10:30	24	6	11:42
24X	7	12:54	24	8	14:06
24X	9	15:18	24	10	16:30
24	11	17:42	24	12	18:54
24X	13	20:06	24	14	21:18
24	15	22:30	30	16	23:54
E	0	01:06			

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	C.U.T.
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES FINANCE FACILITY

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Festivos

COCHE CUADRO: 001

COMIENZO DEL SERVICIO: 03:50

FIN DEL SERVICIO: 01:34

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	010	03:50	08:30	04:40	1	4	4	1		04:03		08:30	5	BELISARIO
P	007	08:30	13:30	05:00	5	9	5					13:30	10	C.U.T.
P	011	13:30	15:30	02:00	10	11	2					15:30	12	C.U.T.
P	017	15:30	17:30	02:00	12	13	2					17:30	14	C.U.T.
S	012	17:30	22:30	05:00	14	18	5					22:30	19	BELISARIO
S	015	22:30	01:34	03:04	19	20	2		1		01:21	22:30		BELISARIO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
	1	04:30	48	2	05:30
30	3	06:30	30	4	07:30
30X	5	08:30	30	6	09:30
30	7	10:30	30	8	11:30
30	9	12:30	30X	10	13:30
30	11	14:30	30X	12	15:30
30	13	16:30	30X	14	17:30
30	15	18:30	30	16	19:30
30	17	20:30	30	18	21:30
30X	19	22:30	48	20	23:54
E	0	00:54			

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	C.U.T.
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA	Festivos	COCHE CUADRO	002
COMIENZO DEL SERVICIO	04:20	FIN DEL SERVICIO	00:15

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	005	04:20	09:00	04:40	1	4	4	1		04:33		09:00	5	BELISARIO
S	010	09:00	12:00	03:00	5	7	3					12:00	8	C.U.T
S	000	12:00	15:00	03:00	8	10	3					15:00	11	BELISARIO
S	007	15:00	18:00	03:00	11	13	3					18:00	14	C.U.T
S	017	18:00	00:15	06:15	14	19	6		1		00:02	18:00		C.U.T

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
30	1	05:00	30	2	06:00
30	3	07:00	30	4	08:00
30X	5	09:00	30	6	10:00
30	7	11:00	30X	8	12:00
30	9	13:00	30	10	14:00
30X	11	15:00	30	12	16:00
30	13	17:00	30X	14	18:00
30	15	19:00	30	16	20:00
30	17	21:00	30	18	22:00
30	19	23:00	E	0	00:00

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	C.U.T.
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA	Festivos	COCHE CUADRO	003
COMIENZO DEL SERVICIO	04:27	FIN DEL SERVICIO	01:21

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	000	04:27	10:00	05:33	1	5	5	1		04:40		10:00	6	BELISARIO
S	003	10:00	14:00	04:00	6	9	4					14:00	10	BELISARIO
P	016	14:00	19:00	05:00	10	14	5					19:00	15	C.U.T.
S	011	19:00	01:21	06:21	15	20	6		1		01:08	19:00		C.U.T.

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
				1	04:42
30	2	06:00	30	3	07:00
30	4	08:00	30	5	09:00
30X	6	10:00	30	7	11:00
30	8	12:00	30	9	13:00
30X	10	14:00	30	11	15:00
30	12	16:00	30	13	17:00
30	14	18:00	30X	15	19:00
30	16	20:00	30	17	21:00
30	18	22:00	36	19	23:06
36	20	00:06	E	0	01:06

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	C.U.T.
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES FINANCE FACILITY

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

HORARIO

TIPO DE DIA: Festivos

COCHE CUADRO: 004

COMIENZO DEL SERVICIO: 04:50

FIN DEL SERVICIO: 00:45

TURNO		HORAS DE TRABAJO			VIAJES					HORAS		RELEVOS		LUGAR DE APARCAMIENTO O RELEVO
PARTE TURNO	NÚMERO TURNO	INICIAL	FINAL	TOTAL	PRIMERO	ÚLTIMO	TOTAL PREVISTOS	SALIDA	ENCIERRO	SALIDA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	LLEGADA ESTACIÓN O APARCAMIENTO	HORA	Nº VIAJE	
P	003	04:50	09:30	04:40	1	4	4	1		05:03		09:30	5	BELISARIO
S	005	09:30	13:30	04:00	5	8	4					13:30	9	BELISARIO
P	012	13:30	16:30	03:00	9	11	3					16:30	12	C.U.T.
P	015	16:30	21:30	05:00	12	16	5					21:30	17	BELISARIO
S	016	21:30	00:45	03:15	17	19	3		1		00:32	21:30		BELISARIO

SALIDA	
REGRESO	
SALIDA	
REGRESO	
CIRCUITO NEUTRALIZADO	
OBSERVACIONES	

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA
30	1	05:30	30	2	06:30
30	3	07:30	30	4	08:30
30X	5	09:30	30	6	10:30
30	7	11:30	30	8	12:30
30X	9	13:30	30	10	14:30
30	11	15:30	30X	12	16:30
30	13	17:30	30	14	18:30
30	15	19:30	30	16	20:30
30X	17	21:30	30	18	22:30
30	19	23:30	E	0	00:30

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A			CABECERA B		
FRECUENCIA	VIAJE	HORA	FRECUENCIA	VIAJE	HORA

CABECERA A	BELISARIO
CABECERA B	C.U.T.
LEYENDA	X = RELEVOS E = REGRESO ESTACION

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

REPARTO DE TRABAJO

TIPO DE DIA Laborables

BELISARIO-AEROPUERTO

			COMIENZA			TERMINA				
GRUPO LIBRES	TURNO	COCHE CUADRO	HORA	LUGAR	EN DIRECCION A	HORA	LUGAR	EN DIRECCION A	TOTAL HORAS	MINUTOS ACUMULABLES
	P 001	001	03:57	Patio		08:06	AEROPUERTO		04:09	--
	S 001	010	11:57	AEROPUERTO		15:33	AEROPUERTO		03:36	15
	P 002	002	04:02	Patio		09:57	AEROPUERTO		05:55	--
	S 002	011	10:45	AEROPUERTO		12:42	BELISARIO		01:57	22
	P 003	003	04:21	Patio		08:49	AEROPUERTO		04:28	--
	S 003	009	09:33	AEROPUERTO		13:09	AEROPUERTO		03:36	34
	P 004	004	04:26	Patio		10:21	AEROPUERTO		05:55	--
	S 004	006	11:09	AEROPUERTO		13:06	BELISARIO		01:57	22
	P 005	005	04:45	Patio		09:11	AEROPUERTO		04:26	--
	S 005	002	09:57	AEROPUERTO		13:33	AEROPUERTO		03:36	32
	P 006	006	04:50	Patio		11:09	AEROPUERTO		06:19	--
	S 006	011	12:42	BELISARIO		14:21	AEROPUERTO		01:39	28
	P 007	008	05:14	Patio		11:46	Patio		06:32	--
	S 007	009	15:06	BELISARIO		16:59	AEROPUERTO		01:53	55
	P 008	009	05:33	Patio		09:33	AEROPUERTO		04:00	--
	S 008	004	10:21	AEROPUERTO		13:57	AEROPUERTO		03:36	06
	P 009	010	05:56	Patio		11:57	AEROPUERTO		06:01	--
	S 009	005	12:45	AEROPUERTO		14:42	BELISARIO		01:57	28
	P 010	011	06:33	Patio		10:45	AEROPUERTO		04:12	--
	S 010	003	12:21	AEROPUERTO		15:57	AEROPUERTO		03:36	18
	P 011	003	08:49	AEROPUERTO		12:21	AEROPUERTO		03:32	--
	S 011	008	16:06	Patio		20:19	AEROPUERTO		04:13	15
	P 012	006	13:06	BELISARIO		18:39	AEROPUERTO		05:33	--
	S 012	002	21:00	AEROPUERTO		23:24	Patio		02:24	27
	P 013	009	13:09	AEROPUERTO		15:06	BELISARIO		01:57	--
	S 013	001	17:06	BELISARIO		23:06	Patio		06:00	27
	P 014	001	13:30	BELISARIO		15:09	AEROPUERTO		01:39	--
	S 014	007	17:26	Patio		23:30	BELISARIO		06:04	13
	P 015	002	13:33	AEROPUERTO		15:30	BELISARIO		01:57	--
	S 015	006	18:39	AEROPUERTO		00:54	Patio		06:15	42
	P 016	004	13:57	AEROPUERTO		17:39	AEROPUERTO		03:42	--

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

	S 016	010	21:06	BELISARIO		01:18	Patio		04:12	24
	P 017	011	14:21	AEROPUERTO		20:06	BELISARIO		05:45	--
	S 017	009	22:42	BELISARIO		00:52	Patio		02:10	25
	P 018	005	14:42	BELISARIO		16:19	AEROPUERTO		01:37	--
	S 018	008	20:19	AEROPUERTO		02:30	Patio		06:11	18
	P 019	001	15:09	AEROPUERTO		17:06	BELISARIO		01:57	--
	S 019	004	19:26	BELISARIO		01:16	Patio		05:50	17
	P 020	002	15:30	BELISARIO		21:00	AEROPUERTO		05:30	--
	S 020	007	23:30	BELISARIO		01:40	Patio		02:10	10
	P 021	010	15:33	AEROPUERTO		21:06	BELISARIO		05:33	--
	S 021	003	23:18	AEROPUERTO		01:42	Patio		02:24	27
	P 022	003	15:57	AEROPUERTO		19:39	AEROPUERTO		03:42	--
	S 022	005	21:54	BELISARIO		02:06	Patio		04:12	24
	P 023	004	17:39	AEROPUERTO		19:26	BELISARIO		01:47	--
	S 023	011	20:06	BELISARIO		02:04	Patio		05:58	15
	501	007	05:09	Patio		09:46	Patio		04:37	--
	502	001	08:06	AEROPUERTO		13:30	BELISARIO		05:24	--
	503	005	09:11	AEROPUERTO		12:45	AEROPUERTO		03:34	--
	504	005	16:19	AEROPUERTO		21:54	BELISARIO		05:35	--
	505	009	16:59	AEROPUERTO		22:42	BELISARIO		05:43	--
	506	003	19:39	AEROPUERTO		23:18	AEROPUERTO		03:39	--
								TOTAL	210:06	

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

REPARTO DE TRABAJO

TIPO DE DIA Sábados

BELISARIO-AEROPUERTO

			COMIENZA			TERMINA				
GRUPO LIBRES	TURNO	COCHE CUADRO	HORA	LUGAR	EN DIRECCION A	HORA	LUGAR	EN DIRECCION A	TOTAL HORAS	MINUTOS ACUMULABLES
	P	009	05:38	Patio		09:54	BELISARIO		04:16	--
	S	004	10:42	BELISARIO		14:18	BELISARIO		03:36	22
	P 001	004	07:06	BELISARIO		10:42	BELISARIO		03:36	--
	S 001	005	12:42	BELISARIO		16:18	BELISARIO		03:36	--
	P 002	006	04:57	Patio		07:30	BELISARIO		02:33	--
	S 002	002	08:18	BELISARIO		13:34	AEROPUERTO		05:16	19
	P 003	004	04:27	Patio		07:06	BELISARIO		02:39	--
	S 003	008	07:54	BELISARIO		13:10	AEROPUERTO		05:16	25
	P 004	007	05:14	Patio		09:30	BELISARIO		04:16	--
	S 004	001	10:18	BELISARIO		13:54	BELISARIO		03:36	22
	P 005	001	03:57	Patio		06:42	BELISARIO		02:45	--
	S 005	006	07:30	BELISARIO		12:46	AEROPUERTO		05:16	31
	P 006	003	04:26	Patio		08:42	BELISARIO		04:16	--
	S 006	007	09:30	BELISARIO		13:06	BELISARIO		03:36	22
	P 007	005	04:50	Patio		09:06	BELISARIO		04:16	--
	S 007	009	09:54	BELISARIO		13:30	BELISARIO		03:36	22
	P 008	001	06:42	BELISARIO		10:18	BELISARIO		03:36	--
	S 008	006	12:46	AEROPUERTO		16:22	AEROPUERTO		03:36	--
	P 009	002	04:02	Patio		08:18	BELISARIO		04:16	--
	S 009	005	09:06	BELISARIO		12:42	BELISARIO		03:36	22
	P 010	008	05:25	Patio		07:54	BELISARIO		02:29	--
	S 010	003	08:42	BELISARIO		13:58	AEROPUERTO		05:16	15
	P 012	002	13:34	AEROPUERTO		17:10	AEROPUERTO		03:36	--
	S 012	004	21:30	BELISARIO		01:46	Patio		04:16	22
	P 013	003	13:58	AEROPUERTO		17:34	AEROPUERTO		03:36	--
	S 013	009	20:42	BELISARIO		00:58	Patio		04:16	22
	P 014	007	13:06	BELISARIO		16:42	BELISARIO		03:36	--
	S 014	001	17:30	BELISARIO		21:06	BELISARIO		03:36	--
	P 015	008	13:10	AEROPUERTO		16:46	AEROPUERTO		03:36	--
	S 015	001	21:06	BELISARIO		01:22	Patio		04:16	22
	P 016	008	16:46	AEROPUERTO		20:22	AEROPUERTO		03:36	--

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

	S 016	003	21:10	AEROPUERTO		01:19	Patio		04:09	15
	P 017	004	14:18	BELISARIO		15:58	AEROPUERTO		01:40	--
	S 017	006	19:58	AEROPUERTO		02:14	Patio		06:16	26
	P 018	006	16:22	AEROPUERTO		19:58	AEROPUERTO		03:36	--
	S 018	002	20:46	AEROPUERTO		00:55	Patio		04:09	15
	P 019	009	13:30	BELISARIO		15:10	AEROPUERTO		01:40	--
	S 019	004	15:58	AEROPUERTO		21:30	BELISARIO		05:32	--
	P 020	001	13:54	BELISARIO		17:30	BELISARIO		03:36	--
	S 020	008	20:22	AEROPUERTO		00:06	AEROPUERTO		03:44	--
	P 021	005	16:18	BELISARIO		21:34	AEROPUERTO		05:16	--
	S 021	008	00:06	AEROPUERTO		02:42	Patio		02:36	22
	P 022	003	17:34	AEROPUERTO		21:10	AEROPUERTO		03:36	--
	S 022	007	21:58	AEROPUERTO		02:07	Patio		04:09	15
	P 023	002	17:10	AEROPUERTO		20:46	AEROPUERTO		03:36	--
	S 023	005	21:34	AEROPUERTO		01:43	Patio		04:09	15
	501	007	16:42	BELISARIO		21:58	AEROPUERTO		05:16	--
	502	009	15:10	AEROPUERTO		20:42	BELISARIO		05:32	--
								TOTAL	188:10	

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

REPARTO DE TRABAJO

TIPO DE DIA Festivos

BELISARIO-AEROPUERTO

			COMIENZA			TERMINA				
GRUPO LIBRES	TURNO	COCHE CUADRO	HORA	LUGAR	EN DIRECCION A	HORA	LUGAR	EN DIRECCION A	TOTAL HORAS	MINUTOS ACUMULABLES
	P 001	002	09:12	AEROPUERTO		13:45	BELISARIO		04:33	--
	S 001	003	15:45	BELISARIO		18:45	BELISARIO		03:00	03
	P 002	004	04:35	Patio		09:42	AEROPUERTO		05:07	--
	S 002	005	10:12	AEROPUERTO		13:12	AEROPUERTO		03:00	37
	P 004	005	05:05	Patio		10:12	AEROPUERTO		05:07	--
	S 004	004	12:42	AEROPUERTO		15:42	AEROPUERTO		03:00	37
	P 006	001	03:57	Patio		07:42	AEROPUERTO		03:45	--
	S 006	003	08:12	AEROPUERTO		12:45	BELISARIO		04:33	48
	P 008	001	07:42	AEROPUERTO		12:15	BELISARIO		04:33	--
	S 008	003	12:45	BELISARIO		15:45	BELISARIO		03:00	03
	P 009	003	04:33	Patio		08:12	AEROPUERTO		03:39	--
	S 009	006	08:42	AEROPUERTO		13:15	BELISARIO		04:33	42
	P 010	002	04:05	Patio		09:12	AEROPUERTO		05:07	--
	S 010	004	09:42	AEROPUERTO		12:42	AEROPUERTO		03:00	37
	P 011	006	05:09	Patio		08:42	AEROPUERTO		03:33	--
	S 011	001	12:15	BELISARIO		16:42	AEROPUERTO		04:27	30
	P 014	006	13:15	BELISARIO		16:15	BELISARIO		03:00	--
	S 014	002	19:45	BELISARIO		00:45	Patio		05:00	30
	P 016	002	13:45	BELISARIO		16:45	BELISARIO		03:00	--
	S 016	006	20:42	AEROPUERTO		02:19	Patio		05:37	67
	P 018	004	15:42	AEROPUERTO		21:42	AEROPUERTO		06:00	--
	S 018	003	23:26	AEROPUERTO		01:39	Patio		02:13	43
	P 019	002	16:45	BELISARIO		19:45	BELISARIO		03:00	--
	S 019	005	20:45	BELISARIO		01:54	Patio		05:09	39
	P 020	005	13:12	AEROPUERTO		16:12	AEROPUERTO		03:00	--
	S 020	001	16:42	AEROPUERTO		21:15	BELISARIO		04:33	03
	P 022	005	16:12	AEROPUERTO		20:45	BELISARIO		04:33	--
	S 022	001	21:15	BELISARIO		01:02	Patio		03:47	50
	P 023	006	16:15	BELISARIO		20:42	AEROPUERTO		04:27	--
	S 023	004	21:42	AEROPUERTO		01:15	Patio		03:33	30
	501	003	18:45	BELISARIO		23:26	AEROPUERTO		04:41	--

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

								TOTAL	125:30	

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

REPARTO DE TRABAJO

TIPO DE DIA Laborables

BELISARIO-C.U.T.

			COMIENZA			TERMINA				
GRUPO LIBRES	TURNO	COCHE CUADRO	HORA	LUGAR	EN DIRECCION A	HORA	LUGAR	EN DIRECCION A	TOTAL HORAS	MINUTOS ACUMULABLES
	P 001	001	03:50	Patio		08:16	C.U.T.		04:26	--
	S 001	005	08:56	C.U.T.		12:30	BELISARIO		03:34	30
	P 002	003	04:14	Patio		08:36	C.U.T.		04:22	--
	S 002	002	09:36	C.U.T.		13:18	BELISARIO		03:42	34
	P 003	002	04:27	Patio		09:36	C.U.T.		05:09	--
	S 003	006	10:16	C.U.T.		12:54	C.U.T.		02:38	17
	P 004	005	04:38	Patio		08:56	C.U.T.		04:18	--
	S 004	005	12:30	BELISARIO		16:06	C.U.T.		03:36	24
	P 005	004	04:51	Patio		09:56	C.U.T.		05:05	--
	S 005	003	10:56	C.U.T.		13:18	C.U.T.		02:22	--
	P 006	007	05:02	Patio		09:16	C.U.T.		04:14	--
	S 006	007	12:54	BELISARIO		16:30	C.U.T.		03:36	20
	P 007	006	05:15	Patio		10:16	C.U.T.		05:01	--
	S 007	006	12:54	C.U.T.		15:18	C.U.T.		02:24	--
	P 008	001	08:16	C.U.T.		12:30	Patio		04:14	--
	S 008	002	13:18	BELISARIO		16:54	C.U.T.		03:36	20
	P 009	007	09:16	C.U.T.		12:54	BELISARIO		03:38	--
	S 009	001	16:36	Patio		20:46	C.U.T.		04:10	18
	P 010	004	09:56	C.U.T.		13:42	BELISARIO		03:46	--
	S 010	003	16:54	BELISARIO		20:26	C.U.T.		03:32	--
	P 011	003	13:18	C.U.T.		16:54	BELISARIO		03:36	--
	S 011	007	19:06	C.U.T.		23:20	Patio		04:14	20
	P 012	004	13:42	BELISARIO		16:06	BELISARIO		02:24	--
	S 012	004	19:46	C.U.T.		00:47	Patio		05:01	--
	P 013	006	15:18	C.U.T.		20:06	C.U.T.		04:48	--
	S 013	005	22:30	BELISARIO		01:42	Patio		03:12	30
	P 014	004	16:06	BELISARIO		19:46	C.U.T.		03:40	--
	S 014	001	20:46	C.U.T.		01:14	Patio		04:28	38
	P 015	005	16:06	C.U.T.		18:46	C.U.T.		02:40	--
	S 015	002	19:26	C.U.T.		00:18	Patio		04:52	02
	P 016	007	16:30	C.U.T.		19:06	C.U.T.		02:36	--

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

	S 016	006	20:06	C.U.T.		01:11	Patio		05:05	11
	P 017	002	16:54	C.U.T.		19:26	C.U.T.		02:32	--
	S 017	003	20:26	C.U.T.		01:30	Patio		05:04	06
	501	003	08:36	C.U.T.		10:56	C.U.T.		02:20	--
	502	005	18:46	C.U.T.		22:30	BELISARIO		03:44	--
								TOTAL	137:39	

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

REPARTO DE TRABAJO

TIPO DE DIA Sábados

BELISARIO-C.U.T.

			COMIENZA			TERMINA				
GRUPO LIBRES	TURNO	COCHE CUADRO	HORA	LUGAR	EN DIRECCION A	HORA	LUGAR	EN DIRECCION A	TOTAL HORAS	MINUTOS ACUMULABLES
	000P	003	04:27	Patio		09:42	C.U.T.		05:15	--
	000S	004	12:30	BELISARIO		14:54	BELISARIO		02:24	09
	P 001	004	04:38	Patio		08:54	C.U.T.		04:16	--
	S 001	003	09:42	C.U.T.		13:18	BELISARIO		03:36	22
	P 002	006	05:02	Patio		09:18	C.U.T.		04:16	--
	S 002	005	10:06	C.U.T.		13:42	BELISARIO		03:36	22
	P 004	002	04:14	Patio		08:30	C.U.T.		04:16	--
	S 004	006	09:18	C.U.T.		12:54	BELISARIO		03:36	22
	P 006	001	08:06	C.U.T.		14:06	BELISARIO		06:00	--
	S 006	003	15:42	BELISARIO		18:06	BELISARIO		02:24	54
	P 007	005	04:57	Patio		10:06	C.U.T.		05:09	--
	S 007	006	12:54	BELISARIO		15:18	BELISARIO		02:24	03
	P 008	001	03:50	Patio		08:06	C.U.T.		04:16	--
	S 008	004	08:54	C.U.T.		12:30	BELISARIO		03:36	22
	P 011	002	13:18	C.U.T.		16:54	BELISARIO		03:36	--
	S 011	001	20:06	C.U.T.		01:09	Patio		05:03	69
	P 012	006	15:18	BELISARIO		20:06	BELISARIO		04:48	--
	S 012	004	22:06	BELISARIO		01:16	Patio		03:10	28
	P 013	004	14:54	BELISARIO		17:18	BELISARIO		02:24	--
	S 013	003	18:06	BELISARIO		00:21	Patio		06:15	69
	P 014	005	16:06	BELISARIO		22:06	C.U.T.		06:00	--
	S 014	002	22:54	C.U.T.		01:33	Patio		02:39	69
	P 015	003	13:18	BELISARIO		15:42	BELISARIO		02:24	--
	S 015	006	20:06	BELISARIO		01:46	Patio		05:40	34
	P 016	001	14:06	BELISARIO		20:06	C.U.T.		06:00	--
	S 016	005	22:06	C.U.T.		00:45	Patio		02:39	69
	P 017	005	13:42	BELISARIO		16:06	BELISARIO		02:24	--
	S 017	002	16:54	BELISARIO		22:54	C.U.T.		06:00	54
	501	002	08:30	C.U.T.		13:18	C.U.T.		04:48	--
	502	004	17:18	BELISARIO		22:06	BELISARIO		04:48	--
								TOTAL	123:42	

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

EMT MADRID

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.

DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

REPARTO DE TRABAJO

TIPO DE DIA Festivos

BELISARIO-C.U.T.

			COMIENZA			TERMINA				
GRUPO LIBRES	TURNO	COCHE CUADRO	HORA	LUGAR	EN DIRECCION A	HORA	LUGAR	EN DIRECCION A	TOTAL HORAS	OS ACUMULABLES
	000P	003	04:27	Patio		10:00	BELISARIO		05:33	--
	000S	002	12:00	C.U.T.		15:00	BELISARIO		03:00	63
	P 003	004	04:50	Patio		09:30	BELISARIO		04:40	--
	S 003	003	10:00	BELISARIO		14:00	BELISARIO		04:00	70
	P 005	002	04:20	Patio		09:00	BELISARIO		04:40	--
	S 005	004	09:30	BELISARIO		13:30	BELISARIO		04:00	70
	P 007	001	08:30	BELISARIO		13:30	C.U.T.		05:00	--
	S 007	002	15:00	BELISARIO		18:00	C.U.T.		03:00	30
	P 010	001	03:50	Patio		08:30	BELISARIO		04:40	--
	S 010	002	09:00	BELISARIO		12:00	C.U.T.		03:00	10
	P 011	001	13:30	C.U.T.		15:30	C.U.T.		02:00	--
	S 011	003	19:00	C.U.T.		01:21	Patio		06:21	51
	P 012	004	13:30	BELISARIO		16:30	C.U.T.		03:00	--
	S 012	001	17:30	C.U.T.		22:30	BELISARIO		05:00	30
	P 015	004	16:30	C.U.T.		21:30	BELISARIO		05:00	--
	S 015	001	22:30	BELISARIO		01:34	Patio		03:04	34
	P 016	003	14:00	BELISARIO		19:00	C.U.T.		05:00	--
	S 016	004	21:30	BELISARIO		00:45	Patio		03:15	45
	P 017	001	15:30	C.U.T.		17:30	C.U.T.		02:00	--
	S 017	002	18:00	C.U.T.		00:15	Patio		06:15	45
								TOTAL	82:28	

Hoja nº 5

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

8. ANEXO 2. Planes de sustitución de vehículos en ruta

C40 CITIES FINANCE FACILITY

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

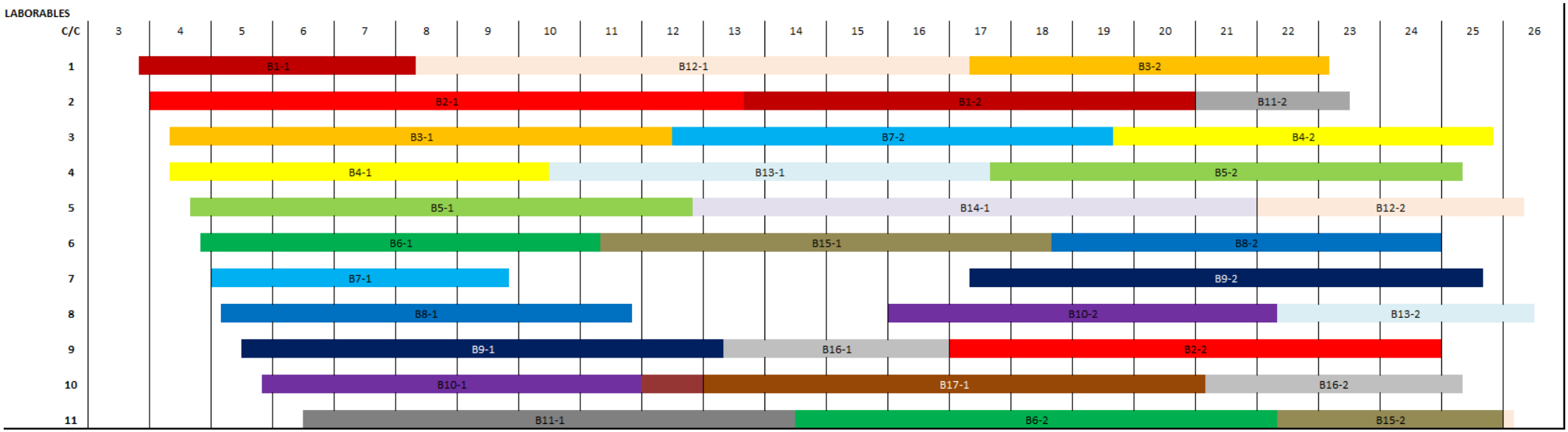
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

C40 CITIES FINANCE FACILITY

LÍNEA BELISARIO-AEROPUERTO

LABORABLES



RESERVA	12	B12
RESERVA	13	B13
RESERVA	14	B14
RESERVA	15	B15
RESERVA	16	B16
RESERVA	17	B17

Cambia coches 1:	c/c-1	08:06	Aeropuerto
	c/c-4	10:21	Aeropuerto
	c/c-10	11:57	Aeropuerto
	c/c-5	12:45	Aeropuerto
	c/c-2	13:33	Aeropuerto
Cambia coches 2:	c/c-6	11:09	Aeropuerto
	c/c-3	12:21	Aeropuerto
	c/c-9	13:09	Aeropuerto
	c/c-11	14:21	Aeropuerto

Cambia coches 3:	c/c-9	16:59	Aeropuerto
	c/c-4	17:39	Aeropuerto
	c/c-6	18:39	Aeropuerto
	c/c-8	20:19	Aeropuerto
	c/c-10	21:06	Belisario
	c/c-11	22:06	Aeropuerto
Cambia coches 4:	c/c-1	17:06	Belisario
	c/c-3	19:39	Aeropuerto
	c/c-2	21:00	Aeropuerto
	c/c-5	21:54	Belisario

Funding partners:

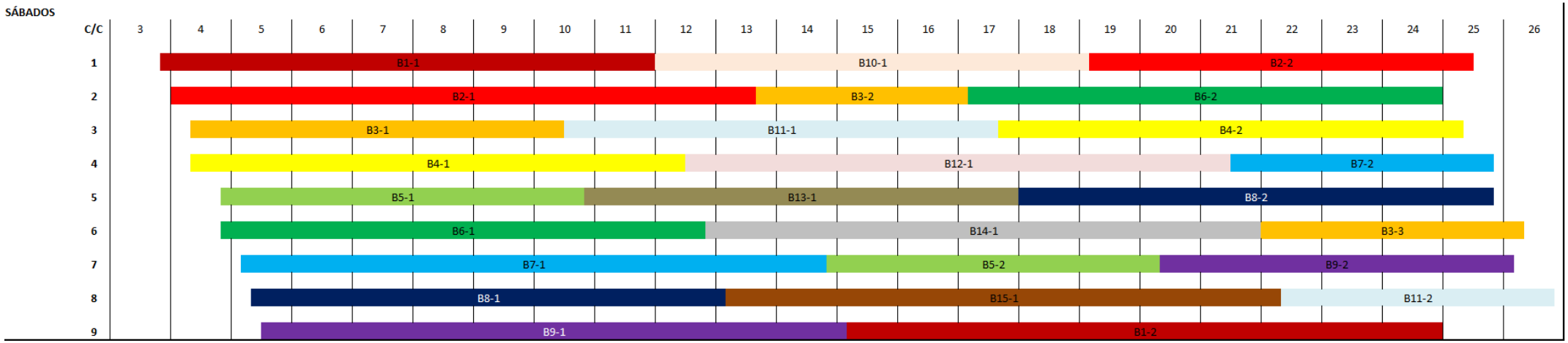
Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

LÍNEA BELISARIO-AEROPUERTO

SÁBADOS



RESERVA	10	B10	Cambia coches 1:	c/c-3	10:22	Aeropuerto	Cambia coches 3:	c/c-2	17:10	Aeropuerto
				c/c-1	11:58	Belisario		c/c-5	17:58	Aeropuerto
RESERVA	11	B11		c/c-6	12:46	Aeropuerto		c/c-4	21:30	Belisario
				c/c-2	13:34	Aeropuerto		c/c-8	22:18	Belisario
RESERVA	12	B12		c/c-9	15:10	Aeropuerto				
RESERVA	13	B13								
			Cambia coches 2:	c/c-5	10:46	Aeropuerto	Cambia coches 4:	c/c-3	17:34	Aeropuerto
RESERVA	14	B14		c/c-4	12:22	Aeropuerto		c/c-1	19:10	Aeropuerto
				c/c-8	13:10	Aeropuerto		c/c-7	20:18	Belisario
RESERVA	15	B15		c/c-7	14:46	Aeropuerto		c/c-6	21:54	Belisario

Funding partners:

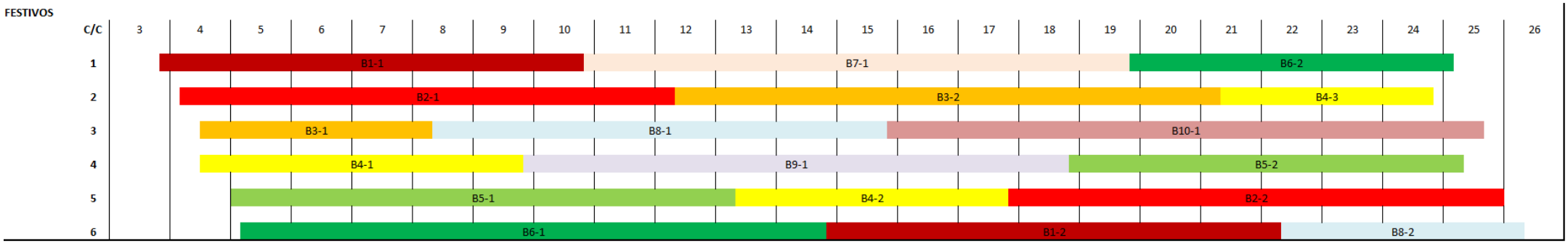
Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

LÍNEA BELISARIO-AEROPUERTO

FESTIVOS



RESERVA	7	B7
RESERVA	8	B8
RESERVA	9	B9
RESERVA	10	B10

Cambia coches 1:

c/c-3	08:12	Aeropuerto
c/c-4	09:42	Aeropuerto
c/c-1	10:42	Aeropuerto
c/c-2	12:12	Aeropuerto
c/c-5	13:12	Aeropuerto
c/c-6	14:42	Aeropuerto

Cambia coches 2:

c/c-3	15:45	Belisario
c/c-5	17:45	Belisario
c/c-4	18:42	Aeropuerto
c/c-1	19:42	Aeropuerto
c/c-2	21:12	Aeropuerto
c/c-6	22:15	Aeropuerto

Funding partners:

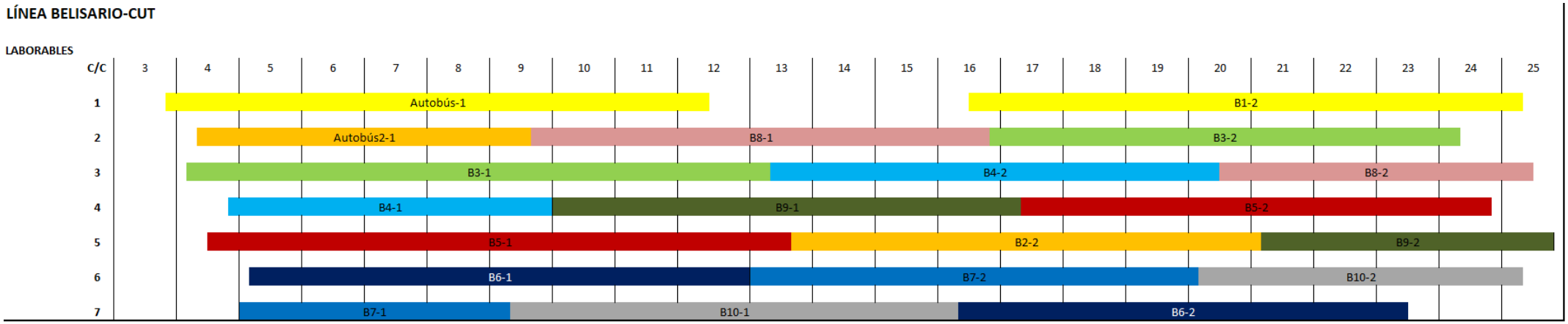
Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

LÍNEA BELISARIO-CUT

LABORABLES



RESERVA	8	B8	Cambia coches 1:	c/c-7	09:16	C.U.T.	Cambia coches 2:	7	16:30	C.U.T.
				c/c-2	09:36	C.U.T.		2	16:54	C.U.T.
RESERVA	9	B9		c/c-4	09:56	C.U.T.		4	17:18	C.U.T.
				c/c-6	12:54	C.U.T.		6	20:06	C.U.T.
RESERVA	10	B10		c/c-3	13:18	C.U.T.		3	20:26	C.U.T.
				c/c-5	13:42	C.U.T.		5	21:06	C.U.T.

Funding partners:

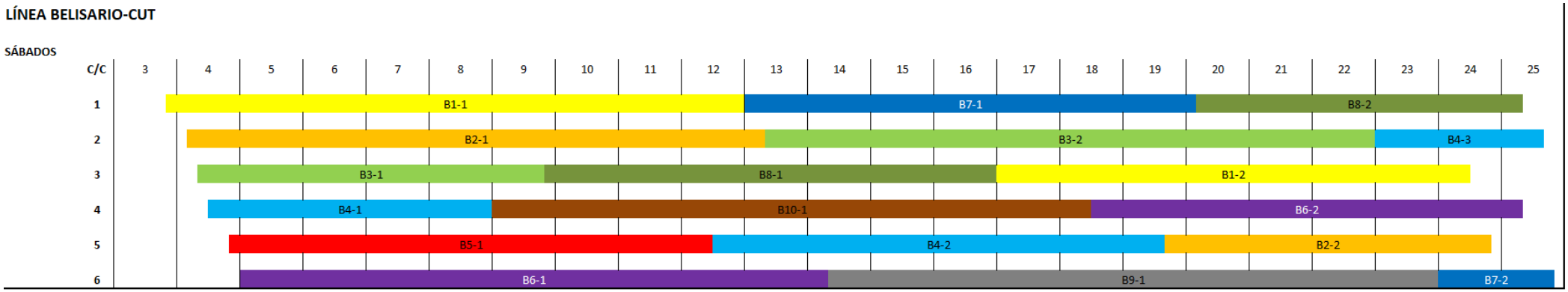
Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

LÍNEA BELISARIO-CUT

SÁBADOS



RESERVA	7	B7
RESERVA	8	B8
RESERVA	9	B9
RESERVA	10	B10

Cambia coches 1:			
	c/c-4	08:54	C.U.T.
	c/c-3	09:42	C.U.T.
	c/c-5	12:30	C.U.T.
	c/c-1	12:54	C.U.T.
	c/c-2	13:18	C.U.T.
	c/c-6	14:06	C.U.T.

Cambia coches 2:			
	c/c-3	16:54	C.U.T.
	c/c-4	18:30	C.U.T.
	c/c-5	19:42	C.U.T.
	c/c-1	20:06	C.U.T.
	c/c-2	22:54	C.U.T.
	c/c-6	23:54	C.U.T.

Funding partners:

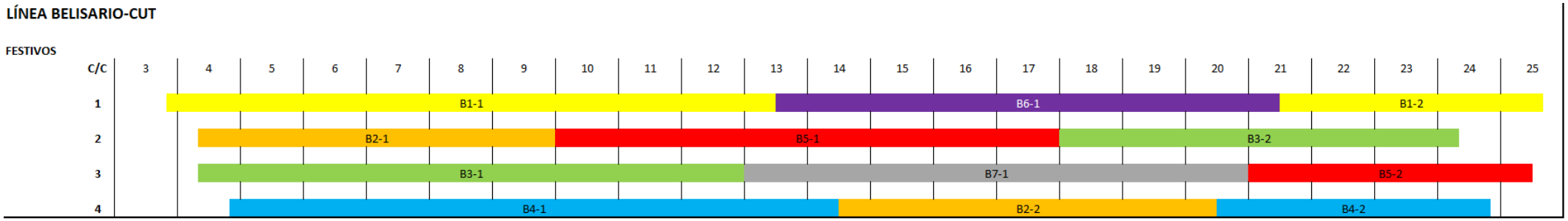
Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

LÍNEA BELISARIO-CUT

FESTIVOS



RESERVA	5	B5
RESERVA	6	B6
RESERVA	7	B7

Cambia coches 1:

c/c-2	10:00	C.U.T.
c/c-3	13:00	C.U.T.
c/c-1	13:30	C.U.T.
c/c-4	14:30	C.U.T.

Cambia coches 2:

c/c-2	18:00	C.U.T.
c/c-4	20:30	C.U.T.
c/c-3	21:00	C.U.T.
c/c-1	21:30	C.U.T.

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION
UK Government
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
C40 CITIES

C40 CITIES FINANCE FACILITY