

**ANEJO 11. EXPLOTACIÓN Y PARADAS**



<b>ÍNDICE</b>	
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. EXPLOTACION</b>	<b>1</b>
2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED DE EXPLOTACIÓN	1
2.2. RESULTADOS RED DE EXPLOTACIÓN	2
2.2.1. Descripción de Alternativas	2
2.2.2. Alternativa Propuesta	2
2.2.3. Resultado obtenidos	3
2.3. CÁLCULOS RED DE EXPLOTACIÓN	3
<b>3. PARADAS</b>	<b>4</b>
3.1. CRITERIOS GENERALES	4
3.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS PARADAS	4
3.2.1. Tipología	4
3.2.2. Área de viajeros. Características funcionales y dimensionamiento	4
3.2.3. Equipamiento	4
3.2.4. Otros criterios de diseño	4
3.3. PARADAS PROPUESTAS	5
<b>APÉNDICE Nº 11.1. DIAGRAMAS DE SERVICIO Y CÁLCULO DE LA FLOTA NECESARIA</b>	
<b>APÉNDICE Nº 11.2. PLANOS</b>	



## 1. INTRODUCCIÓN

El tranvía de Vitoria se encuentra en servicio desde diciembre del año 2008. La red está constituida por dos líneas, Angulema-Ibaiondo y Angulema-Abetxuko que conectan los barrios de Sansomendi, Arriaga-Lakua y Abetxuko con el centro de Vitoria. Actualmente ya está proyectada una prolongación Sur hacia la Universidad, la cual se encuentra en construcción.

Dispone de un diseño estandarizado de parada ya conocido por el usuario, que combina simplicidad en su diseño con facilidad en su utilización, lo que favorece la accesibilidad directa de todo tipo de usuarios al empleo de este medio de transporte.

En el presente anejo se expone el esquema de explotación de la red propuesta y se describe el funcionamiento y diseño de las paradas previstas.

## 2. EXPLOTACION

### 2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED DE EXPLOTACIÓN

La red actual presenta una configuración en forma de "Y" constituida por dos ramales que se conectan entre sí para dar lugar a un tercer ramal común, que comienza en la plaza América Latina y termina en la calle Angulema.

Cuando se ponga en servicio el ramal objeto del estudio (Ramal Salburua y Ampliación a Salburua Norte) que extenderá la red hacia la parte Este de la ciudad, estando previsto que el Ramal Universidad que conectará con la estación de Angulema ya se encuentre operativo

Tal y como se describe en los siguientes apartados, el esquema de red que resulta tras la puesta en servicio del nuevo tramo a Salburua estará constituido por dos líneas independientes que se unen en la Plaza de América Latina y discurren por un tramo común hasta Florida, donde se vuelven a separar.

En el siguiente esquema se representa un posible esquema de explotación en "X", en el que la línea que parte desde Ibaiondo llega hasta Salburua, y la que sale desde Abetxuko discurre hasta la Universidad.

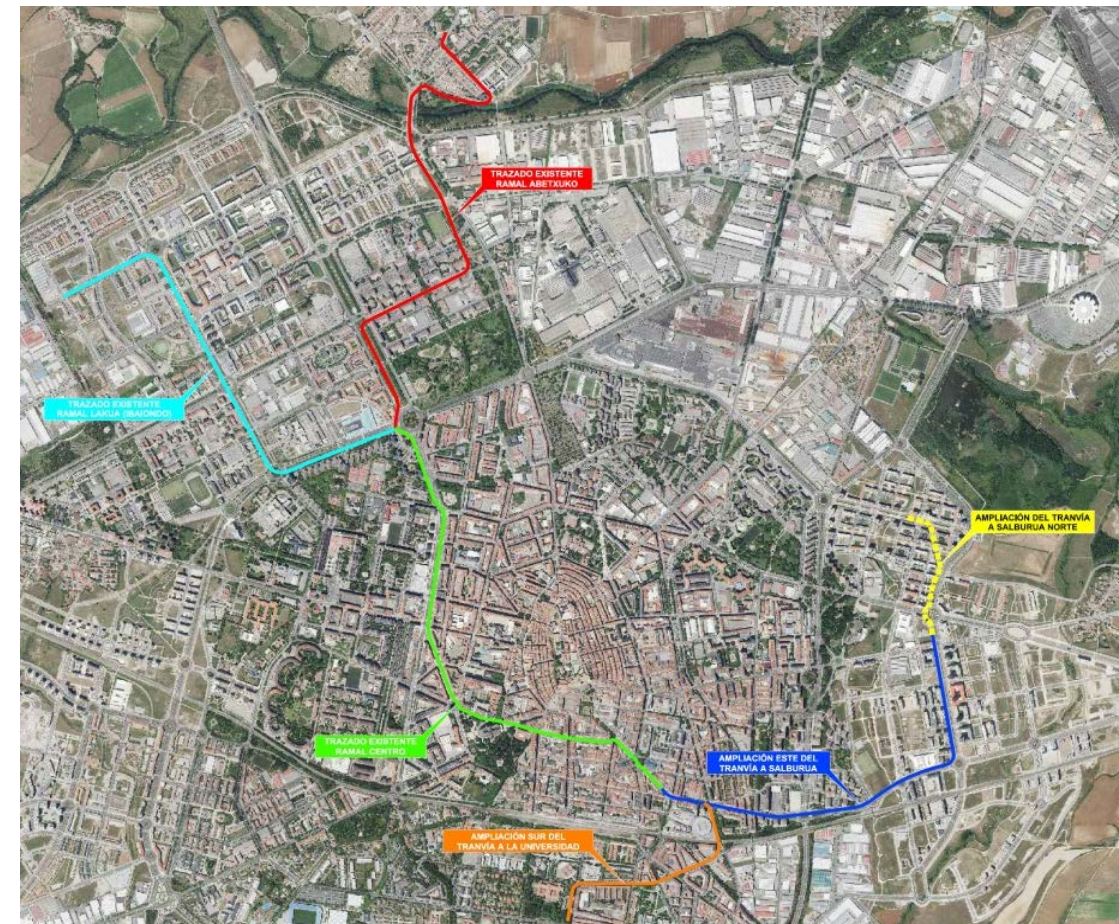


Imagen de la red tranviaria con la ampliación a Salburua Norte proyectada

El nuevo tramo de vía tendrá una longitud de 2703 metros. Esto supone un tiempo extra de recorrido de 52 segundos en el tramo común hasta la estación de Florida y de 7.45 min en la prolongación hacia Salburua a partir de Florida a los que hay que sumar el tiempo de espera en las paradas.

El cálculo de las previsiones para el servicio se obtiene teniendo en cuenta los siguientes datos:

- Se mantienen los tiempos de recorrido entre estaciones activas en la actualidad, que son tomados de la tabla de horarios vigente.
- El intervalo de servicio se ha mantenido el actual de 15 minutos para cada línea (7,5 minutos en el tramo común de ambas). En el tramo entre Florida y Salburua el intervalo de paso de vehículos será también de 15 minutos.
- El tiempo de parada en cada estación de trayecto es de 20 segundos, excepto en cabeceras y terminales.
- Cuando se ponga en servicio la nueva línea se espera que haya una nueva parada situada entre Parlamento y Angulema, en la calle General Álava. Para el cálculo de explotación de la red ampliada se considera que esta nueva parada se encuentra en funcionamiento.
- Podrán coincidir dos tranvías al mismo tiempo en la futura parada de la Avenida Juan Carlos I y en ella podrán realizarse maniobras de cambio de vía y de parada para el tiempo de espera de los vehículos.

Cuando se ponga en servicio el tramo Angulema-Universidad se modificaría el funcionamiento de las líneas de modo que los vehículos realizarán el mismo recorrido de ida y vuelta a diferencia de la situación actual en la que los recorridos realizados son distintos. Este nuevo esquema se mantendría cuando entre el servicio el Ramal de Salburua, de modo que el recorrido de los tranvías sea exclusivo de cada línea.

## 2.2. RESULTADOS RED DE EXPLOTACIÓN

### 2.2.1. Descripción de Alternativas

A la hora de analizar los posibles escenarios de explotación de la nueva red tranviaria, con la ampliación a Salburua, se han representado dos alternativas de funcionamiento, teniendo también en cuenta la situación actual de explotación junto con dos sistemas de funcionamiento distintos teniendo en consideración la ampliación a Salburua.

Una de las características comunes de las tres soluciones es que comparten un tramo de línea común (parada Honduras hasta parada Florida), en el cual se mantendrán las frecuencias de paso de los tranvías cada 7 minutos y medio. Sin embargo, en el resto de las líneas los tiempos de paso entre un vehículo y otro serán de 15 minutos.

A continuación, se describirán cada una de las alternativas de explotación con el fin de conocer las características y los resultados obtenidos en el Apéndice 11.1. Sin embargo se exponen únicamente los resultados obtenidos para la Alternativa de Explotación Propuesta (Alternativa 1).

- **Red Inicial (SISTEMA ACTUAL):** esta situación representa la situación actual de la red en explotación, teniendo en cuenta el Ramal hacia la Universidad. El funcionamiento de las líneas será en "X", partiendo los vehículos de Ibaiondo hasta Florida y de Abetxuko a Universidad.

- **Alternativa 1 (SISTEMA EN "X"):** esta solución o alternativa de explotación trata de configurar la nueva red tranviaria de la misma forma que en la actualidad (sistema en "X"), pero sumando el tramo desde Florida a Salburua Norte, es decir, la ampliación objeto del presente Estudio.
- **Alternativa 2 (SISTEMA EN DOBLE "C"):** la última alternativa de explotación trata también la ampliación hasta Salburua Norte, pero se analiza sistema de explotación doble "C"; es decir, los vehículos parten en Abetxuko y finalizan en Salburua, y otros van desde Ibaiondo hasta la Universidad.

### 2.2.2. Alternativa Propuesta

Tras analizar los resultados presentados en el Apéndice nº 11.1. Diagramas de servicio y cálculo de la flota necesaria, se deduce que la alternativa de explotación en "X" es la que a priori resulta la más idónea debido a que sus tiempos en cabecera y su flota necesaria es menor que con la otra alternativa.

Para que el funcionamiento de la red tranviaria en su conjunto funcione correctamente y se respeten los criterios mencionados en puntos anteriores, será necesario en la Alternativa 1 un vehículo nuevo con respecto a la situación actual, la cual incluye el Ramal a Universidad.

En cuanto a los tiempos de ciclo de recorrido resultantes, tanto para la ida como para la vuelta de las dos líneas, serán:

- **Línea IBAIONDO - SALBURUA:**
  - Ida: 29.50 minutos
  - Vuelta: 30.50 minutos
  - Total: 60.00 minutos
- **Línea ABETXUKO - UNIVERSIDAD:**
  - Ida: 37.50 minutos
  - Vuelta: 37.50 minutos
  - Total: 75.00 minutos

Los tranvías que realicen el recorrido Ibaiondo-Salburua (IDA) tendrán un tiempo total de recorrido, incluyendo las paradas, de 28 minutos y 12 segundos frente a los 20 minutos y 26 segundos que hay hasta el fin del tramo común en Florida.

El tiempo de espera actual en la parada Florida (última parada del tramo Ibaiondo-Florida) es de 10 minutos y 24 segundos, siendo en el caso proyectado de 1 minuto y 38 segundos de espera en la parada del Norte de Salburua (Avenida de Juan Carlos I). Durante este periodo de tiempo los vehículos realizarán las maniobras de cambio de vía.

Por otro lado, el ciclo resultante del recorrido Salburua-Ibaiondo (VUELTA) será de 30 minutos y 30 segundos con un tiempo de espera de 3 min y 38 segundos, frente a los 29 minutos y 30 segundos de tiempo de ciclo actual Florida-Ibaiondo y con un tiempo de espera en Ibaiondo de 9 minutos con 41 segundos.

Con el nuevo Ramal de Salburua en funcionamiento, los tranvías que realicen el recorrido Abetxuko-Universidad (IDA), requerirán un tiempo total de recorrido de 37 minutos y 13 segundos y un tiempo de parada en la estación de la Universidad de 10 minutos y 37 segundos. En la situación actual, el tiempo total de recorrido es de 30 minutos con una espera en parada de 2 minutos y 24 segundos.

En el caso del recorrido Universidad-Abetxuko (VUELTA), en la actualidad el tiempo de ciclo es igual que en el recorrido contrario, es decir, 30 minutos y un tiempo de espera en la estación de Abetxuko de 2 minutos y 24 segundos. Sin embargo, en la situación proyectada (Ramal de Salburua), se obtendrá un tiempo de ciclo de 37 minutos y 13 segundos, con un tiempo de espera en la estación de Abetxuko de 10 minutos y 37 segundos.

### 2.2.3. Resultado obtenidos

A continuación, se muestra una tabla resumen con los valores más representativos de la propuesta de alternativa de explotación de la nueva red tranviaria de Vitoria-Gasteiz:

	Línea:		Línea:	
	Ibaiondo - Salburua Norte		Abetxuko - Universidad	
<b>Número de vehículos</b>	4 uds.		5 uds.	
<b>Número paradas</b>	19 uds.		19 uds.	
<b>Longitud total</b>	7609 m.		6838 m.	
<b>Tiempo total en paradas</b>	360 seg.		360 seg.	
<b>Tiempo total de recorrido</b>	1327.38 seg.		1,267.56 seg.	
<b>Velocidad media</b>	16.23 km/h		15.12 km/h	
	<i>Ida</i>	<i>Vuelta</i>	<i>Ida</i>	<i>Vuelta</i>
<b>Tiempo en cabecera</b>	1.38 min.	2.38 min.	10.37 min.	10.37 min.
<b>TIEMPO DE CICLO TOTAL</b>	29.50 min.	30.50 min.	37.50 min.	37.50 min.
<b>TIEMPO DE CICLO TOTAL RECORRIDO (IDA Y VUELTA)</b>	<b>60 min.</b>		<b>75 min.</b>	

Tabla resumen datos de explotación alternativa propuesta

### 2.3. CÁLCULOS RED DE EXPLOTACIÓN

En el Apéndice nº 11.1: Diagramas de Servicio y Cálculo de la flota necesaria, se han incluido las tablas con los tiempos de paso por cada estación y para cada línea (ambos sentidos), tanto en situación antes de la puesta en servicio, como con el ramal hacia la Universidad activo, y la situación futura con los dos ramales de nueva construcción en activo.

En dicho apéndice se representan dos sistemas de explotación; uno en X y el otro en doble C, con el objeto de determinar el incremento en el número de tranvías necesarios para la ampliación. Estos consisten principalmente en que a nivel de explotación la línea se divida en dos que funcionen casi independientemente. La primera sería que el tranvía discorra desde Abetxuko hasta Universidad, y desde Ibaiondo hasta Salburua. La segunda opción sería que una línea discorra desde Ibaiondo hasta Universidad y la otra desde Abetxuko hasta Salburua.

Los esquemas de explotación que se proponen son meramente orientativos, puesto que serán objeto de estudios más detallados por parte de ETS/Euskotren de cara a la determinación del esquema de explotación definitivo.

Los estudios detallados a realizar permitirán establecer la solución más ventajosa para los usuarios, que será la que implique un menor número de cambios entre líneas en la parada de la calle Florida.

Como es lógico, y dada la versatilidad del diseño de la infraestructura en el entorno de Florida, la decisión en cuanto a la configuración de explotación podrá ser variable en función de cómo evolucione la demanda de los cuatro ramales y su relación entre ellos.

### 3. PARADAS

#### 3.1. CRITERIOS GENERALES

Las paradas son puntos de referencia importantes para los usuarios ya que transmiten una clara imagen del sistema de tranvía además de mostrar la capacidad operativa de la entidad operadora. Por ello, las paradas además de cumplir propiamente su función deben ser atractivas, cómodas y eficientes de modo que al usuario le sea agradable utilizar esta forma de transporte.

Para el diseño de las paradas se han tenido en cuenta los siguientes criterios básicos, que ya rigen el diseño de las paradas existentes:

- Los accesos y recorridos de circulación peatonal serán claros, sin ambigüedades, precisando un mínimo de señalización.
- Las paradas y estaciones se establecen adaptadas para posibilitar el acceso a personas de movilidad reducida (PMR).
- Las paradas y los elementos que las componen (marquesinas, mobiliario, andén, etc) así como el resto de los elementos relacionados con la implantación del nuevo sistema presentarán una imagen unificada hasta donde fuera posible.
- La circulación de pasajeros debe ser lo más fluida posible, lo que se consigue en las paradas disponiendo los accesos en zonas visibles y fácilmente localizables.
- Dado que los vehículos son de piso bajo, la altura de los andenes sobre la cabeza de carril se debe acomodar adecuadamente a la altura de piso de material móvil: la diferencia de altura se limita a 50 mm (incluso con ruedas desgastadas), lo que supone una altura del andén de 25 cm.
- La parada se ha previsto situada en tramo recto. Para los casos excepcionales en curva se limitaría la distancia entre el borde de andén y el vehículo a 100 mm, como máximo absoluto. Se admite que los andenes de parada en cada estación no se encuentren enfrentados, sobre todo en los cruces de calles con semáforos, para evitar que los trenes paren dos veces: en la parada y en la señal luminosa, aunque se ha evitado dicha circunstancia.
- La longitud útil de los andenes será de 40 metros.

#### 3.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS PARADAS

##### 3.2.1. Tipología

La tipología de las paradas proyectada será tal que además de prestar un servicio adecuado quede totalmente integrada en el entorno urbano en que se localiza.

El régimen de control tarifario establecido es abierto, se colocarán máquinas automáticas de venta de billetes bajo las marquesinas para que el servicio pueda realizarse sin control de accesos. En las paradas, para proteger a los usuarios de las inclemencias del tiempo, se prevé la instalación de marquesinas sobre bancos y máquinas automáticas de venta de títulos de transporte.

##### 3.2.2. Área de viajeros. Características funcionales y dimensionamiento

La anchura de andenes será específica para cada parada, en función de las características urbanas y el volumen de usuarios.

En cualquier caso para el diseño de la parada establecida en el presente Estudio, se ha considerado anchura de 3,5 metros para los andenes laterales, teniendo en cuenta que se debe respetar una franja de seguridad de al menos 60 cm en el borde de andén, y la posibilidad de situar mobiliario y máquinas de expedición-cancelación sin estorbar la subida y bajada de los pasajeros.

Las marquesinas se ubicarán en los andenes de modo que en la zona de espera y en uno de los laterales exista una franja libre de obstáculos con una anchura libre de 1,80 m.

El acceso al andén viene directamente de la calle o en caso de necesidad por diferencia de cota entre ésta y el andén, mediante rampas que salvan el desnivel existente que quedan situadas preferentemente en los extremos. Estas rampas se han previsto en todos los casos con una pendiente máxima de 6% y una anchura normalmente equivalente a la anchura del andén, garantizando así el acceso a personas de movilidad reducida.

Las mismas condiciones serán aplicadas a los pasos de peatones a través de los cuales se accede a la parada, los pasos inferiores y superiores peatonales previstos.

En todas las paradas será obligatorio que por lo menos uno de los dos extremos disponga de un acceso concebido para personas de movilidad reducida. Cabe la posibilidad incluso, de establecer puntos específicos de cruce de un andén a otro en aquellos casos necesarios.

##### 3.2.3. Equipamiento

La implantación en las paradas de los diversos equipos técnicos no utilizables por los viajeros (armarios de comunicaciones, equipos de control, cuadros eléctricos, etc) se realizará integrada adecuadamente con el mobiliario (bancos y marquesinas) y los equipamientos de atención al público (máquinas de venta de títulos de transporte, canceladoras, interfono, señalética, indicadores Minutran, etc).

##### 3.2.4. Otros criterios de diseño

###### 3.2.4.1. Mobiliario y acabados

Preferiblemente el andén tendrá el mismo tipo de acabado que el resto del paseo en el cual se imbrica; en el caso de que el andén no sea una ampliación del paseo, por situarse en zonas verdes, etc., el tipo de pavimento se adecuará a las características de la urbanización circundante con materiales que cumplan las condiciones de resistencia adecuadas.

El resto de los elementos que forman la parada, tales como marquesinas, papeleras, elementos de señalización, etc. corresponden a mobiliario urbano y serán proyectados como tales, cuidando la imagen característica de las líneas del tranvía que ya se encuentran en servicio.

Por último, se debe tener presente el cuidar la integración de los equipos técnicos con el mobiliario de la parada.



### 3.2.4.2. Iluminación

La iluminación deberá ser parte integrante del concepto espacial de la parada, sirviendo a su finalidad funcional, de modo que se asegure eficazmente el movimiento de los usuarios en las diferentes zonas, atendiendo a las circunstancias específicas de cada uno.

### 3.3. PARADAS PROPUESTAS

Existen actualmente 21 paradas activas que forman parte de las dos líneas en explotación. Antes de ejecutarse la prolongación del tranvía hacia Salburua se prevé que esté en funcionamiento el tramo Angulema-Universidad con cuatro nuevas paradas más.

Para el nuevo tramo hacia Salburua incluyendo la ampliación a Salburua Norte, objeto del presente Estudio Informativo, será necesaria la construcción de cinco nuevas paradas repartidas a lo largo de los trazados de extensión.

El listado de paradas consideradas en el conjunto de los trazados de prolongación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua es el siguiente:

Nº	ESTACIÓN (*)	BARRIO
1	Santa Lucía	Santa Lucía/ Desamparados
2	Centro Cívico	Desamparados/ Salburua
3	Nicosia	Salburua
4	Salburua	Salburua
5	Avda. Juan Carlos I	Salburua

En la parada de la Avenida de Juan Carlos I se prevé la instalación de aparatos de vía en la aproximación a la estación (bretelle) que permitirá realizar los cambios de vía a los convoyes.

La conexión del ramal de Salburua completo con el tramo común está previsto que se realice conjuntamente con el ramal Angulema-Universidad.

En el Documento Nº 2: Planos se incluyen los planos que definen la parada prevista y la ubicación de la misma.



**APÉNDICE Nº 11.1. DIAGRAMAS DE SERVICIO Y CÁLCULO DE LA FLOTA NECESARIA**



<b>ÍNDICE</b>	
<b>1. CÁLCULO EXPLOTACIÓN RED EXISTENTE.....</b>	<b>1</b>
1.1. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ACTUAL .....	1
1.1.1. Recorrido Ibaiondo-Florida .....	1
1.1.2. Recorrido Abetxuko-Universidad.....	3
<b>2. CÁLCULO EXPLOTACIÓN RED FUTURA.....</b>	<b>5</b>
2.1. ALTERNATIVA 1: SISTEMA DE EXPLOTACIÓN EN "X" .....	5
2.1.1. Recorrido Ibaiondo-Salburua.....	5
2.1.2. Recorrido Abetxuko-Universidad.....	7
2.2. ALTERNATIVA 2: SISTEMA DE EXPLOTACIÓN EN DOBLE "C" .....	9
2.2.1. Recorrido Ibaiondo-Universidad .....	9
2.2.2. Recorrido Abetxuko-Salburua .....	11
<b>3. CÁLCULO FLOTA DE VEHÍCULOS .....</b>	<b>13</b>
3.1. SITUACIÓN ACTUAL DE EXPLOTACIÓN .....	13
3.2. ALTERNATIVAS FUTURAS DE EXPLOTACIÓN .....	13
3.2.1. Alternativa 1.....	13
3.2.2. Alternativa 2.....	14
<b>4. PROPUESTA DE EXPLOTACIÓN DE RED.....</b>	<b>14</b>



## 1. CÁLCULO EXPLOTACIÓN RED EXISTENTE

### 1.1. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ACTUAL

#### 1.1.1. Recorrido Ibaiondo-Florida

##### Recorrido: Ibaiondo – Florida (RED ACTUAL)

Intervalo: 15 min

	Ibaiondo	Landaverde	Lakuabizkarra	Wellington	Txagorritxu	Euskal Herria	Y	Honduras	Europa	San. el Sab.	Lovaina	Parlamento	Fueros	Angulema	Florida
L. tramo (m) (*)	0	325	550	400	480	350	200	225	550	515	245	355	339	630	291
t. parada (s)	0	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
V (km/h)	0	23.00	23.00	22.00	22.00	20.00	22.00	21.00	22.00	23.00	20.00	17.00	17.00	17.00	23.00
t. reco (s)	0	50.87	86.09	65.45	78.55	63.00	32.73	38.57	90.00	80.61	44.10	75.18	71.79	133.41	45.55
t.total (s)	0	70.87	106.09	85.45	98.55	83.00	32.73	58.57	110.00	100.61	64.10	95.18	91.79	153.41	65.55
Vmed (km/h)	0	16.51	18.66	16.85	17.54	15.18	22.00	13.83	18.00	18.43	13.76	13.43	13.30	14.78	15.98
<b>t ciclo (mim.)</b>	<b>0</b>	<b>1.18</b>	<b>2.95</b>	<b>4.37</b>	<b>6.02</b>	<b>7.40</b>	<b>7.94</b>	<b>8.92</b>	<b>10.75</b>	<b>12.43</b>	<b>13.50</b>	<b>15.09</b>	<b>16.62</b>	<b>19.17</b>	<b>20.26</b>

(\*) Distancias referidas al origen de línea en Ibaiondo

##### Recorrido: Florida – Ibaiondo (RED ACTUAL)

Intervalo: 15 min

	Florida	Angulema	Fueros	Parlamento	Lovaina	San. el Sab.	Europa	Honduras	Y	Euskal Herria	Txagorritxu	Wellington	Lakuabizkarra	Landaverde	Ibaiondo
L. tramo (m) (**)	0	291	291	630	355	245	515	550	225	200	350	480	400	550	325
t. parada (s)	0	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
V (km/h)	0	23.00	17.00	17.00	17.00	20.00	23.00	22.00	21.00	22.00	20.00	22.00	22.00	23.00	23.00
t. reco (s)	0	45.55	61.62	133.41	75.18	44.10	80.61	90.00	38.57	32.73	63.00	78.55	65.45	86.09	50.87
t.total (s)	0	65.55	81.62	153.41	95.18	64.10	100.61	110.00	38.57	52.73	83.00	98.55	85.45	106.09	70.87
Vmed (km/h)	0	15.98	12.83	14.78	13.43	13.76	18.43	18.00	21.00	13.66	15.18	17.54	16.85	18.66	16.51
<b>t ciclo (mim.)</b>	<b>0</b>	<b>1.09</b>	<b>2.45</b>	<b>5.01</b>	<b>6.60</b>	<b>7.66</b>	<b>9.34</b>	<b>11.17</b>	<b>11.82</b>	<b>12.70</b>	<b>14.08</b>	<b>15.72</b>	<b>17.15</b>	<b>18.91</b>	<b>20.10</b>

(\*\*) Distancias referidas al origen de línea en Florida

	Unidad	Red General
Número de tranvías	ud.	8
Tiempo en parada	segundos	20
Intervalo	minutos	15
Hora de Inicio del Servicio (Ibaiondo)	hh:mm:ss	6:00:00
Hora de Inicio del Servicio (Florida)	hh:mm:ss	6:30:30
Intervalo entre tranvías en el tramo común (Ida)	minutos	7.50
Intervalo entre tranvías en el tramo común (Vuelta)	minutos	7.50

Resumen de los resultados de la red de explotación – línea Ibaiondo-Florida Red Actual (Tabla I)

	Unidad	Recorrido: Ibaiondo - Florida	Recorrido: Florida - Ibaiondo
Número paradas	ud.	14	14
Longitud total	metros	5.455	5.455
Tiempo total en paradas	segundos	260	260
Tiempo total de recorrido	segundos	955.89	955.89
Velocidad media	km/h	16.15	16.15
Tiempo en cabecera	minutos	10.24	9.41
TIEMPO DE CICLO TOTAL	minutos	30,50	29,50
TIEMPO DE CICLO TOTAL RECORRIDO (IDA Y VUELTA)	minutos	<b>60,00</b>	

Resumen de los resultados de la red de explotación – línea Ibaiondo-Florida Red Actual (Tabla II)



## 1.1.2. Recorrido Abetxuko-Universidad

**Recorrido: Abetxuko - Universidad (RED ACTUAL)**
**Intervalo:** 15 min

	Abetxuko	Kristo	Kañabenta	Artapadura	Arriaga	G. Arbola	P. de Foronda	Intermodal	Y	Honduras	Europa	San. el Sab.	Lovaina	Parlamento	Fueros	Angulema	Florida	Intermodo	Hegoalde	Universidad
L. tramo (m) (*)	0	313	475	515	340	340	405	315	175	225	550	515	245	355	339	630	291	229	355	565
t. parada (s)	0	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
V (km/h)	0	18.00	18.00	18.00	21.00	21.00	18.00	19.00	22.00	21.00	22.00	23.00	20.00	17.00	17.00	17.00	23.00	22.00	23.00	23.00
t. reco (s)	0	62.60	95.00	103.00	58.29	58.29	81.00	59.68	28.64	38.57	90.00	80.61	44.10	75.18	71.79	133.41	45.55	37.47	55.57	88.43
t.total (s)	0	82.60	115.00	123.00	78.29	78.29	101.00	79.68	28.64	58.57	110.00	100.61	64.10	95.18	91.79	153.41	65.55	57.47	75.57	108.43
Vmed (km/h)	0	13.64	14.87	15.07	15.64	15.64	14.44	14.23	22.00	13.83	18.00	18.43	13.76	13.43	13.30	14.78	15.98	14.34	16.91	18.76
t ciclo (mim.)	0	1.38	3.29	5.34	6.65	7.95	9.64	10.96	11.44	12.42	14.25	15.93	17.00	18.58	20.11	22.67	23.76	24.72	25.98	27.79

(\*) Distancias referidas al origen de línea en Abetxuko

**Recorrido: Universidad-Abetxuko (RED ACTUAL)**
**Intervalo:** 15 min

	Universidad	Hegoalde	Intermodo	Florida	Angulema	Fueros	Parlamento	Lovaina	San. el Sab.	Europa	Honduras	Y	Intermodal	P. de Foronda	G. Arbola	Arriaga	Artapadura	Kañabenta	Kristo	Abetxuko
L. tramo (m) (**)	0	565	355	229	291	291	630	355	245	515	550	225	175	315	405	340	340	515	475	313
t. parada (s)	0	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
V (km/h)	0	23.00	23.00	22.00	23.00	17.00	17.00	17.00	20.00	23.00	22.00	21.00	22.00	19.00	18.00	21.00	21.00	18.00	18.00	18.00
t. reco (s)	0	88.43	55.57	37.47	45.55	61.62	133.41	75.18	44.10	80.61	90.00	38.57	28.64	59.68	81.00	58.29	58.29	103.00	95.00	62.60
t.total (s)	0	108.43	75.57	57.47	65.55	81.62	153.41	95.18	64.10	100.61	110.00	38.57	48.64	79.68	101.00	78.29	78.29	123.00	115.00	82.60
Vmed (km/h)	0	18.76	16.91	14.34	15.98	12.83	14.78	13.43	13.76	18.43	18.00	21.00	12.95	14.23	14.44	15.64	15.64	15.07	14.87	13.64
t ciclo (mim.)	0	1.81	3.07	4.02	5.12	6.48	9.03	10.62	11.69	13.37	15.20	15.84	16.65	17.98	19.66	20.97	22.27	24.32	26.24	27.62

(\*\*) Distancias referidas al origen de línea en Universidad

	Unidad	Red General
Número de tranvías	ud.	8
Tiempo en parada	segundos	20
Intervalo	minutos	15
Hora de Inicio del Servicio (Abetxuko)	hh:mm:ss	6:04:00
Hora de Inicio del Servicio (Universidad)	hh:mm:ss	6:34:00
Intervalo entre tranvías en el tramo común (Ida)	minutos	7.50
Intervalo entre tranvías en el tramo común (Vuelta)	minutos	7.50

Resumen de los resultados de la red de explotación – línea Abetxuko-Universidad Red Actual (Tabla I)

Nombre paradas en construcción	Nº	Longitud tramo (m)	Velocidad tramo (km/h)	Tiempo pasada respecto salida (hh:mm)
Intermodal	1	229.00	22.00	0:23:00
Hegoalde	2	355.00	23.00	0:24:00
Universidad	3	565.00	23.00	0:26:00
<b>TOTAL:</b>		<b>1149.00</b>	<b>22.67</b>	<b>0:26:00</b>

Resumen de los resultados de la red de explotación – línea Abetxuko-Universidad Red Actual (Tabla II)

	Unidad	Recorrido: Abetxuko - Universidad	Recorrido: Universidad - Abetxuko
Número paradas	ud.	18	18
Longitud total	metros	7.177	7.177
Tiempo total en paradas	segundos	360	360
Tiempo total de recorrido	segundos	1,307.17	1,307.17
Velocidad media	km/h	15.50	15.50
Tiempo en cabecera	minutos	2.21	2.38
<b>TIEMPO DE CICLO TOTAL</b>	minutos	30,00	30,00
<b>TIEMPO DE CICLO TOTAL RECORRIDO (IDA Y VUELTA)</b>	minutos	<b>60,00</b>	

Resumen de los resultados de la red de explotación – línea Abetxuko-Universidad Red Actual (Tabla III)

## 2. CÁLCULO EXPLOTACIÓN RED FUTURA

### 2.1. ALTERNATIVA 1: SISTEMA DE EXPLOTACIÓN EN "X"

#### 2.1.1. Recorrido Ibaiondo-Salburua

Recorrido: Ibaiondo – Salburua (RED FUTURA – ALT.1)																				
<b>Intervalo:</b> 15 min																				
	Ibaiondo	Landave rde	Lakuabiz karra	Wellington	Txagorrit xu	Euskal Herria	Y	Honduras	Europa	San. el Sab.	Lovaina	Parlamento	Fueros	Angulema	Florida	Santa Lucia	Centro Cívico	Nicosia	Salburua	Juan Carlos I
L. tramo (m) (*)	0	325	550	400	480	350	200	225	550	515	245	355	339	291	291	583	580	378	422	530
t. parada (s)	0	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
V (km/h)	0	23.00	23.00	22.00	22.00	20.00	22.00	21.00	22.00	23.00	20.00	17.00	17.00	17.00	20.00	20.00	20.00	20.00	21.00	22.00
t. reco (s)	0	50.87	86.09	65.45	78.55	63.00	32.73	38.57	90.00	80.61	44.10	75.18	71.79	61.62	52.38	104.94	104.40	68.04	72.34	86.73
t.total (s)	0	70.87	106.09	85.45	98.55	83.00	32.73	58.57	110.00	100.61	64.10	95.18	91.79	81.62	72.38	124.94	124.40	88.04	92.34	106.73
Vmed (km/h)	0	16.51	18.66	16.85	17.54	15.18	22.00	13.83	18.00	18.43	13.76	13.43	13.30	12.83	14.47	16.80	16.78	15.46	16.45	17.88
<b>t ciclo (mim.)</b>	<b>0</b>	<b>1.18</b>	<b>2.95</b>	<b>4.37</b>	<b>6.02</b>	<b>7.40</b>	<b>7.94</b>	<b>8.92</b>	<b>10.75</b>	<b>12.43</b>	<b>13.50</b>	<b>15.09</b>	<b>16.62</b>	<b>17.98</b>	<b>19.18</b>	<b>21.26</b>	<b>23.34</b>	<b>24.81</b>	<b>26.34</b>	<b>28.12</b>

(\*) Distancias referidas al origen de línea en Ibaiondo

Recorrido: Salburua- Ibaiondo (RED FUTURA – ALT.1)																				
<b>Intervalo:</b> 15 min																				
	Juan Carlos I	Salburua	Nicosia	Centro Cívico	Santa Lucia	Florida	Angulema	Fueros	Parlamento	Lovaina	San. el Sab.	Europa	Honduras	Y	Euskal Herria	Txagorrit xu	Wellington	Lakuabiz karra	Landave rde	Ibaiondo
L. tramo (m) (**)	0	530	422	378	580	583	291	291	339	355	245	515	550	225	200	350	480	400	550	325
t. parada (s)	0	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
V (km/h)	0	22.00	21.00	20.00	20.00	20.00	20.00	17.00	17.00	17.00	20.00	23.00	22.00	21.00	22.00	20.00	22.00	22.00	23.00	23.00
t. reco (s)	0	86.73	72.34	68.04	104.40	104.94	52.38	61.62	71.79	75.18	44.10	80.61	90.00	38.57	32.73	63.00	78.55	65.45	86.09	50.87
t.total (s)	0	106.73	92.34	88.04	124.40	124.94	72.38	81.62	91.79	95.18	64.10	100.61	110.00	38.57	52.73	83.00	98.55	85.45	106.09	70.87
Vmed (km/h)	0	17.88	16.45	15.46	16.78	16.80	14.47	12.83	13.30	13.43	13.76	18.43	18.00	21.00	13.66	15.18	17.54	16.85	18.66	16.51
<b>t ciclo (mim.)</b>	<b>0</b>	<b>1.78</b>	<b>3.32</b>	<b>4.79</b>	<b>6.86</b>	<b>8.94</b>	<b>10.15</b>	<b>11.51</b>	<b>13.04</b>	<b>14.62</b>	<b>15.69</b>	<b>17.37</b>	<b>19.20</b>	<b>19.84</b>	<b>20.72</b>	<b>22.11</b>	<b>23.75</b>	<b>25.17</b>	<b>26.94</b>	<b>28.12</b>

(\*\*) Distancias referidas al origen de línea en Salburua

	Unidad	Red General
Número de tranvías	ud.	9
Tiempo en parada	segundos	20
Intervalo	minutos	15
Hora de Inicio del Servicio (Ibaiondo)	hh:mm:ss	6:00:00
Hora de Inicio del Servicio (Salburua)	hh:mm:ss	6:29:30
Intervalo entre tranvías en el tramo común (Ida)	minutos	7.50
Intervalo entre tranvías en el tramo común (Vuelta)	minutos	7.50

Resumen de los resultados de la red de explotación – línea Ibaiondo-Salburua Alternativa 1 (Tabla I)

Nombre paradas futuras	Nº	Longitud tramo (m)	Velocidad tramo (km/h)	Tiempo pasada respecto salida (hh:mm)
Santa Lucía	1	583.00	20.00	0:21:16
Centro Cívico	2	580.00	20.00	0:23:20
Nicosia	3	378.00	20.00	0:24:48
Salburua	4	422.00	21.00	0:26:21
Juan Carlos I	5	530.00	22.00	0:28:07
<b>TOTAL</b>		<b>2493.00</b>	<b>20.60</b>	<b>0:28:07</b>

Resumen de los resultados de la red de explotación – línea Ibaiondo-Salburua Alternativa 1 (Tabla II)

	Unidad	Recorrido: Ibaiondo - Salburua	Recorrido: Salburua - Ibaiondo
Número paradas	ud.	19	19
Longitud total	metros	7609	7609
Tiempo total en paradas	segundos	360	360
Tiempo total de recorrido	segundos	1327.38	1327.38
Velocidad media	km/h	16.23	16.23
Tiempo en cabecera	minutos	1.38	2.38
<b>TIEMPO DE CICLO TOTAL</b>	minutos	29.50	30.50
<b>TIEMPO DE CICLO TOTAL RECORRIDO (IDA Y VUELTA)</b>	minutos	<b>60.00</b>	

Resumen de los resultados de la red de explotación – línea Ibaiondo-Salburua Alternativa 1 (Tabla III)

## 2.1.2. Recorrido Abetxuko-Universidad

**Recorrido: Abetxuko - Universidad (RED FUTURA – ALT.1)**
**Intervalo: 15 min**

	Abetxuko	Kristo	Kañabenta	Artapadura	Arriaga	G. Arbola	P. de Foronda	Intermodal	Y	Honduras	Europa	San. el Sab.	Lovaina	Parlamento	Fueros	Angulema	Florida	Intermodo	Hegoalde	Universidad	
L. tramo (m) (*)	0	313	475	515	340	340	405	315	175	225	550	515	245	355	339	291	291	229	355	565	
t. parada (s)	0	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
V (km/h)	0	18.00	18.00	18.00	21.00	21.00	18.00	19.00	22.00	21.00	22.00	23.00	20.00	17.00	17.00	17.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
t. reco (s)	0	62.60	95.00	103.00	58.29	58.29	81.00	59.68	28.64	38.57	90.00	80.61	44.10	75.18	71.79	61.62	52.38	41.22	63.90	101.70	
t.total (s)	0	82.60	115.00	123.00	78.29	78.29	101.00	79.68	28.64	58.57	110.00	100.61	64.10	95.18	91.79	81.62	72.38	61.22	83.90	121.70	
Vmed (km/h)	0	13.64	14.87	15.07	15.64	15.64	14.44	14.23	22.00	13.83	18.00	18.43	13.76	13.43	13.30	12.83	14.47	13.47	15.23	16.71	
<b>t ciclo (mim.)</b>	<b>0</b>	<b>1.38</b>	<b>3.29</b>	<b>5.34</b>	<b>6.65</b>	<b>7.95</b>	<b>9.64</b>	<b>10.96</b>	<b>11.44</b>	<b>12.42</b>	<b>14.25</b>	<b>15.93</b>	<b>17.00</b>	<b>18.58</b>	<b>20.11</b>	<b>21.47</b>	<b>22.68</b>	<b>23.70</b>	<b>25.10</b>	<b>27.13</b>	

(\*) Distancias referidas al origen de línea en Abetxuko

**Recorrido: Universidad-Abetxuko (RED FUTURA – ALT.1)**
**Intervalo: 15 min**

	Universidad	Hegoalde	Intermodo	Florida	Angulema	Fueros	Parlamento	Lovaina	San. el Sab.	Europa	Honduras	Y	Intermodal	P. de Foronda	G. Arbola	Arriaga	Artapadura	Kañabenta	Kristo	Abetxuko	
L. tramo (m) (**)	0	565	355	229	291	291	339	355	245	515	550	225	175	315	405	340	340	515	475	313	
t. parada (s)	0	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
V (km/h)	0	20.00	20.00	20.00	20.00	17.00	17.00	17.00	20.00	23.00	22.00	21.00	22.00	19.00	18.00	21.00	21.00	18.00	18.00	18.00	
t. reco (s)	0	101.70	63.90	41.22	52.38	61.62	71.79	75.18	44.10	80.61	90.00	38.57	28.64	59.68	81.00	58.29	58.29	103.00	95.00	62.60	
t.total (s)	0	121.70	83.90	61.22	72.38	81.62	91.79	95.18	64.10	100.61	110.00	38.57	48.64	79.68	101.00	78.29	78.29	123.00	115.00	82.60	
Vmed (km/h)	0	16.71	15.23	13.47	14.47	12.83	13.30	13.43	13.76	18.43	18.00	21.00	12.95	14.23	14.44	15.64	15.64	15.07	14.87	13.64	
<b>t ciclo (mim.)</b>	<b>0</b>	<b>2.03</b>	<b>3.43</b>	<b>4.45</b>	<b>5.65</b>	<b>7.01</b>	<b>8.54</b>	<b>10.13</b>	<b>11.20</b>	<b>12.87</b>	<b>14.71</b>	<b>15.35</b>	<b>16.16</b>	<b>17.49</b>	<b>19.17</b>	<b>20.48</b>	<b>21.78</b>	<b>23.83</b>	<b>25.75</b>	<b>27.13</b>	

(\*\*) Distancias referidas al origen de línea en Universidad

	Unidad	Red General
Número de tranvías	ud.	9
Tiempo en parada	segundos	20
Intervalo	minutos	15
Hora de Inicio del Servicio (Abetxuko)	hh:mm:ss	6:04:00
Hora de Inicio del Servicio (Universidad)	hh:mm:ss	6:41:30
Intervalo entre tranvías en el tramo común (Ida)	minutos	7.50
Intervalo entre tranvías en el tramo común (Vuelta)	minutos	7.50

Resumen de los resultados de la red de explotación – línea Abetxuko-Universidad Alternativa 1 (Tabla I)

	Unidad	Recorrido: Abetxuko - Universidad	Recorrido: Universidad - Abetxuko
Número paradas	ud.	19	19
Longitud total	metros	6838	6838
Tiempo total en paradas	segundos	360	360
Tiempo total de recorrido	segundos	1,267.56	1,267.56
Velocidad media	km/h	15.12	15.12
Tiempo en cabecera	minutos	10.37	10.37
TIEMPO DE CICLO TOTAL	minutos	37.50	37.50
TIEMPO DE CICLO TOTAL RECORRIDO (IDA Y VUELTA)	minutos	<b>75.00</b>	

Resumen de los resultados de la red de explotación – línea Abetxuko-Universidad Alternativa 1 (Tabla II)

## 2.2. ALTERNATIVA 2: SISTEMA DE EXPLOTACIÓN EN DOBLE "C"

## 2.2.1. Recorrido Ibaiondo-Universidad

Recorrido: Ibaiondo – Universidad (RED FUTURA – ALT.2)																		
Intervalo: 15 min																		
	Ibaiondo	Landaverde	Lakuabizkar ra	Wellington	Txagorritxu	Euskal Herria		Honduras	Europa	San. el Sab.	Lovaina	Parlamento	Fueros	Angulema	Florida	Intermodo	Hegoalde	Universidad
L. tramo (m) (*)	0	325	550	400	480	350	200	225	550	515	245	355	339	291	291	229	355	565
t. parada (s)	0	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
V (km/h)	0	23.00	23.00	22.00	22.00	20.00	22.00	21.00	22.00	23.00	20.00	17.00	17.00	17.00	20.00	17.00	18.00	18.00
t. reco (s)	0	50.87	86.09	65.45	78.55	63.00	32.73	38.57	90.00	80.61	44.10	75.18	71.79	61.62	52.38	48.49	71.00	113.00
t.total (s)	0	70.87	106.09	85.45	98.55	83.00	32.73	58.57	110.00	100.61	64.10	95.18	91.79	81.62	72.38	68.49	91.00	133.00
Vmed (km/h)	0	16.51	18.66	16.85	17.54	15.18	22.00	13.83	18.00	18.43	13.76	13.43	13.30	12.83	14.47	12.04	14.04	15.29
<b>t ciclo (mim.)</b>	<b>0</b>	<b>1.18</b>	<b>2.95</b>	<b>4.37</b>	<b>6.02</b>	<b>7.40</b>	<b>7.94</b>	<b>8.92</b>	<b>10.75</b>	<b>12.43</b>	<b>13.50</b>	<b>15.09</b>	<b>16.62</b>	<b>17.98</b>	<b>19.18</b>	<b>20.32</b>	<b>21.84</b>	<b>24.06</b>

(\*) Distancias referidas al origen de línea en Ibaiondo

Recorrido: Universidad – Ibaiondo (RED FUTURA – ALT.2)																		
Intervalo: 15 min																		
	Universidad	Hegoalde	Intermodo	Florida	Angulema	Fueros	Parlamento	Lovaina	San. el Sab.	Europa	Honduras		Euskal Herria	Txagorritxu	Wellington	Lakuabizkar ra	Landaverde	Ibaiondo
L. tramo (m) (**)	0	565	355	229	291	291	339	355	245	515	550	225	200	350	480	400	550	325
t. parada (s)	0	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
V (km/h)	0	18.00	18.00	17.00	20.00	17.00	17.00	17.00	20.00	23.00	22.00	21.00	22.00	20.00	22.00	22.00	23.00	23.00
t. reco (s)	0	113.00	71.00	48.49	52.38	61.62	71.79	75.18	44.10	80.61	90.00	38.57	32.73	63.00	78.55	65.45	86.09	50.87
t.total (s)	0	133.00	91.00	68.49	72.38	81.62	91.79	95.18	64.10	100.61	110.00	38.57	52.73	83.00	98.55	85.45	106.09	70.87
Vmed (km/h)	0	15.29	14.04	12.04	14.47	12.83	13.30	13.43	13.76	18.43	18.00	21.00	13.66	15.18	17.54	16.85	18.66	16.51
<b>t ciclo (mim.)</b>	<b>0</b>	<b>2.22</b>	<b>3.73</b>	<b>4.87</b>	<b>6.08</b>	<b>7.44</b>	<b>8.97</b>	<b>10.56</b>	<b>11.63</b>	<b>13.30</b>	<b>15.14</b>	<b>15.78</b>	<b>16.66</b>	<b>18.04</b>	<b>19.68</b>	<b>21.11</b>	<b>22.88</b>	<b>24.06</b>

(\*\*) Distancias referidas al origen de línea en Salburua

	Unidad	Red General
Número de tranvías	ud.	10
Tiempo en parada	segundos	20
Intervalo	minutos	15
Hora de Inicio del Servicio (Ibaiondo)	hh:mm:ss	6:00:00
Hora de Inicio del Servicio (Universidad)	hh:mm:ss	6:24:03
Intervalo entre tranvías en el tramo común (Ida)	minutos	7.50
Intervalo entre tranvías en el tramo común (Vuelta)	minutos	7.50

Resumen de los resultados de la red de explotación – línea Ibaiondo-Universidad Alternativa 2 (Tabla I)

	Unidad	Recorrido: Ibaiondo - Salburua	Recorrido: Salburua - Ibaiondo
Número paradas	ud.	17	17
Longitud total	metros	6,265	6,265
Tiempo total en paradas	segundos	320	320
Tiempo total de recorrido	segundos	1,123.43	1,123.43
Velocidad media	km/h	15.63	15.63
Tiempo en cabecera	minutos	13.44	13.44
TIEMPO DE CICLO TOTAL	minutos	37.50	37.50
TIEMPO DE CICLO TOTAL RECORRIDO (IDA Y VUELTA)	minutos	<b>75.00</b>	

Resumen de los resultados de la red de explotación – línea Ibaiondo-Universidad Alternativa 2 (Tabla II)



## 2.2.2. Recorrido Abetxuko-Salburua

**Recorrido: Abetxuko - Salburua (RED FUTURA – ALT.2)**
**Intervalo: 15 min**

	Abetxuko	Kristo	Kañabenta	Artapadura	Arriaga	G. Arbola	P. de Foronda	Intermodal		Honduras	Europa	San. el Sab.	Lovaina	Parlamento	Fueros	Angulema	Florida	Santa Lucía	Centro Cívico	Nicosia	Salburua	Juan Carlos I	
L. tramo (m) (*)	0	313	475	515	340	340	405	315	175	225	550	515	245	355	339	291	291	583	580	378	422	530	
t. parada (s)	0	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
V (km/h)	0	18.00	18.00	18.00	21.00	21.00	18.00	19.00	22.00	21.00	22.00	23.00	20.00	17.00	17.00	17.00	20.00	22.00	22.00	22.00	23.00	23.00	
t. reco (s)	0	62.60	95.00	103.00	58.29	58.29	81.00	59.68	28.64	38.57	90.00	80.61	44.10	75.18	71.79	61.62	52.38	95.40	94.91	61.85	66.05	82.96	
t.total (s)	0	82.60	115.00	123.00	78.29	78.29	101.00	79.68	28.64	58.57	110.00	100.61	64.10	95.18	91.79	81.62	72.38	115.40	114.91	81.85	86.05	102.96	
Vmed (km/h)	0	13.64	14.87	15.07	15.64	15.64	14.44	14.23	22.00	13.83	18.00	18.43	13.76	13.43	13.30	12.83	14.47	18.19	18.17	16.62	17.65	18.53	
<b>t ciclo (mim.)</b>	<b>0</b>	<b>1.38</b>	<b>3.29</b>	<b>5.34</b>	<b>6.65</b>	<b>7.95</b>	<b>9.64</b>	<b>10.96</b>	<b>11.44</b>	<b>12.42</b>	<b>14.25</b>	<b>15.93</b>	<b>17.00</b>	<b>18.58</b>	<b>20.11</b>	<b>21.47</b>	<b>22.68</b>	<b>24.60</b>	<b>26.52</b>	<b>27.88</b>	<b>29.32</b>	<b>31.03</b>	

(\*) Distancias referidas al origen de línea en Abetxuko

**Recorrido: Salburua - Abetxuko (RED FUTURA – ALT.2)**
**Intervalo: 15 min**

	Juan Carlos I	Salburua	Nicosia	Centro Cívico	Santa Lucía	Florida	Angulema	Fueros	Parlamento	Lovaina	San. el Sab.	Europa	Honduras		Intermodal	P. de Foronda	G. Arbola	Arriaga	Artapadura	Kañabenta	Kristo	Abetxuko	
L. tramo (m) (*)	0	530	422	378	580	583	291	291	339	355	245	515	550	225	175	315	405	340	340	515	475	313	
t. parada (s)	0	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
V (km/h)	0	23.00	23.00	22.00	22.00	22.00	20.00	17.00	17.00	17.00	20.00	23.00	22.00	21.00	22.00	19.00	18.00	21.00	21.00	18.00	18.00	18.00	
t. reco (s)	0	82.96	66.05	61.85	94.91	95.40	52.38	61.62	71.79	75.18	44.10	80.61	90.00	38.57	28.64	59.68	81.00	58.29	58.29	103.00	95.00	62.60	
t.total (s)	0	102.96	86.05	81.85	114.91	115.40	72.38	81.62	91.79	95.18	64.10	100.61	110.00	38.57	48.64	79.68	101.00	78.29	78.29	123.00	115.00	82.60	
Vmed (km/h)	0	18.53	17.65	16.62	18.17	18.19	14.47	12.83	13.30	13.43	13.76	18.43	18.00	21.00	12.95	14.23	14.44	15.64	15.64	15.07	14.87	13.64	
<b>t ciclo (mim.)</b>	<b>0</b>	<b>1.72</b>	<b>3.15</b>	<b>4.51</b>	<b>6.43</b>	<b>8.35</b>	<b>9.56</b>	<b>10.92</b>	<b>12.45</b>	<b>14.04</b>	<b>15.10</b>	<b>16.78</b>	<b>18.61</b>	<b>19.26</b>	<b>20.07</b>	<b>21.40</b>	<b>23.08</b>	<b>24.38</b>	<b>25.69</b>	<b>27.74</b>	<b>29.66</b>	<b>31.03</b>	

(\*) Distancias referidas al origen de línea en Abetxuko

	Unidad	Red General
Número de tranvías	ud.	10
Tiempo en parada	segundos	20
Intervalo	minutos	15
Hora de Inicio del Servicio (Abetxuko)	hh:mm:ss	6:04:00
Hora de Inicio del Servicio (Salburua)	hh:mm:ss	6:35:02
Intervalo entre tranvías en el tramo común (Ida)	minutos	7.50
Intervalo entre tranvías en el tramo común (Vuelta)	minutos	7.50

Resumen de los resultados de la red de explotación – línea Abetxuko-Salburua Alternativa 2 (Tabla I)

Nombre paradas futuras	Nº	Longitud tramo (m)	Velocidad tramo (km/h)	Tiempo pasada respecto salida (hh:mm)
Santa Lucia	1	583.00	22.00	0:24:00
Centro Cívico	2	580.00	22.00	0:26:00
Nicosia	3	378.00	22.00	0:27:00
Salburua	4	422.00	22.00	0:29:00
Juan Carlos I	5	530.00	22.00	0:31:00
<b>TOTAL</b>		<b>2493.00</b>	22.00	<b>0:31:00</b>

Resumen de los resultados de la red de explotación – línea Abetxuko-Salburua Alternativa 2 (Tabla II)

	Unidad	Recorrido: Ibaiondo - Salburua	Recorrido: Salburua - Ibaiondo
Número paradas	ud.	21	21
Longitud total	metros	8,182	8,182
Tiempo total en paradas	segundos	400	400
Tiempo total de recorrido	segundos	1,461.91	1,461.91
Velocidad media	km/h	21.65	21.65
Tiempo en cabecera	minutos	6.47	6.47
<b>TIEMPO DE CICLO TOTAL</b>	minutos	37.50	37.50
<b>TIEMPO DE CICLO TOTAL RECORRIDO (IDA Y VUELTA)</b>	minutos	<b>75.00</b>	

Resumen de los resultados de la red de explotación – línea Abetxuko-Salburua Alternativa 2 (Tabla III)

### 3. CÁLCULO FLOTA DE VEHÍCULOS

En la actualidad la línea dispone de 21 paradas distribuidas en dos líneas con 6 de ellas comunes. Sin embargo, antes de que se ponga en servicio el actual Ramal de Salburua se contará con 25 paradas tras la puesta en servicio del tramo de ampliación sur.

La longitud total de plataforma ferroviaria prevista antes de la puesta en servicio será de 9.143 metros de los cuales 2.811 metros pertenecen al tramo común.

Longitud Línea Ibaiondo - Florida: 5.116 metros.

Longitud Línea Abetxuko - Universidad: 6.838 metros.

La velocidad comercial en la actualidad es de aproximadamente 15,7 km/h. Con la extensión a la zona de Salburua es necesario construir unos **1.958 metros** de nueva plataforma.

Finalmente, antes de comenzar con los cálculos, cabe destacar que debido a la existencia futura parada entre Parlamento y Angulema, denominada Fueros, en todos los cálculos de explotación a realizar se ha tenido presente su afección al total de la red.

#### 3.1. SITUACIÓN ACTUAL DE EXPLOTACIÓN

La situación actual de explotación, tiene en cuenta el ramal sur a la Universidad ya en funcionamiento (actualmente se encuentra en construcción). El número de unidades tranviarias que realizan el servicio es de 8 contando las dos líneas (Ibaiondo-Florida y Abetxuko-Universidad), sin tener en cuenta la explotación en hora punta:

Las velocidades comerciales en la actualidad son de 16.15 km/h y 15.50 km/h en las líneas hasta Universidad y hasta la parada Florida (Ibaiondo-Florida y Abetxuko-Universidad respectivamente), manteniéndose los intervalos de paso 15 minutos actuales en ambas y por tanto 7.5 minutos en el tramo común.

Por lo tanto, el cálculo del número de unidades necesarias en la explotación será:

$$N = \frac{CTC}{i}$$

Siendo: *CTC*: ciclo total de circulación  
*i*: intervalo de servicio

El valor del Ciclo total (CTC) se obtiene de la siguiente forma:

$$CTC = TR_1 + TR_2 + TT_1 + TT_2$$

Siendo: *TR*: tiempo recorrido  
*TT*: tiempo en terminal

Calculando:

$$CTC1: 20.26 + 20.09 + 10.24 + 9.41 = 60 \text{ minutos}$$

$$CTC2: 27.79 + 27.62 + 2.21 + 2.38 = 60 \text{ minutos}$$

(Con intervalo *i* = 15 minutos)

El cálculo de las unidades necesarias para cada una de las líneas es el siguiente:

$$N = \frac{60}{15} = 4 \text{ unidades}$$

$$N = \frac{60}{15} = 4 \text{ unidades}$$

(Cálculo de unidades en modo general, sin tener en cuenta los refuerzos en horarios punta)

Actualmente, circulan **nueve unidades** en hora punta más una unidad adicional de reserva y otra de mantenimiento.

**9 unidades + 1 reserva + 1 mantenimiento → 11 UNIDADES**

#### 3.2. ALTERNATIVAS FUTURAS DE EXPLOTACIÓN

##### 3.2.1. Alternativa 1

La alternativa 1 representa un esquema de explotación de la red tranviaria en forma de "X". Esto quiere decir que los tranvías salen de Ibaiondo y finalizan el recorrido en Salburua, y los vehículos que salen de Abetxuko terminan en la Universidad.

Tras la ampliación con la Alternativa 1 se prevén velocidades comerciales de 16.23 km/h y 15.13 km/h en las líneas hasta Universidad y Salburua (Ibaiondo-Salburua y Abetxuko-Universidad respectivamente), manteniéndose los intervalos de paso 15 minutos actuales en ambas y por tanto 7.5 minutos en el tramo común.

El cálculo del número de unidades necesarias en la explotación de cada línea sería:

$$CTC1 = 28.12 + 28.12 + 1.38 + 2.38 = 60 \text{ minutos}$$

$$CTC2 = 27.13 + 27.13 + 10.37 + 10.37 = 75 \text{ minutos}$$

(Con intervalo *i* = 15 minutos)

El cálculo de las unidades se indica a continuación:

$$N_1 = \frac{60}{15} = 4 \text{ unidades}$$

$$N_2 = \frac{75}{15} = 5 \text{ unidades}$$

Debido a la mayor longitud del tramo hasta la Universidad el tiempo de ciclo es de una hora y cuarto, frente a la hora que tarda en la línea a Salburua. Es por ello que se necesitarán un total de 9 unidades (4 + 5) para conseguir una frecuencia de paso de 15 minutos.

Por tanto, la ampliación del tranvía con esta solución de explotación requerirá la incorporación de **(1) una unidad nueva** a la flota de tranvía. Por lo tanto, circularán **diez unidades** en hora punta más una unidad adicional de reserva y otra de mantenimiento.

**10 unidades + 1 reserva + 1 mantenimiento → 12 UNIDADES**

### 3.2.2. Alternativa 2

La alternativa 2 representa un esquema de explotación de la red tranviaria en forma de doble "C". Esto quiere decir que los tranvías salen de Ibaiondo y finalizan el recorrido en la Universidad, y los vehículos que salen de Abetxuko terminan en la Salburua.

Tras la ampliación con la Alternativa 2 se prevén velocidades comerciales de 15.63 km/h y 21.65 km/h en las líneas hasta Universidad y Salburua (Ibaiondo-Universidad y Abetxuko-Salburua respectivamente), manteniéndose los intervalos de paso 15 minutos actuales en ambas y por tanto 7.5 minutos en el tramo común.

El cálculo del número de unidades necesarias en la explotación de cada línea sería:

$$CTC1 = 28.12 + 28.12 + 1.38 + 2.38 = 60 \text{ minutos}$$

$$CTC2 = 27.13 + 27.13 + 10.37 + 10.37 = 75 \text{ minutos}$$

(Con intervalo  $i = 15$  minutos)

El cálculo de las unidades se indica a continuación:

$$N_1 = \frac{75}{15} = 5 \text{ unidades}$$

Debido al número de paradas y longitud total de las dos líneas, el tiempo de ciclo es para ambos casos de una hora y cuarto. Es por ello que se necesitarán un total de 10 unidades (5 + 5) para conseguir una frecuencia de paso de 15 minutos.

Por tanto, la ampliación del tranvía con esta solución de explotación requerirá la incorporación de **dos unidades nuevas** a la flota de tranvía. Por lo tanto, circularán **once unidades** en hora punta más una unidad adicional de reserva y otra de mantenimiento.

**11 unidades + 1 reserva + 1 mantenimiento → 13 UNIDADES**

## 4. PROPUESTA DE EXPLOTACIÓN DE RED

Por lo tanto, tal como se concluye de los resultados expuestos con anterioridad la alternativa de explotación en "X" es la que a priori resulta la más idónea debido a que sus tiempos en cabecera y su flota necesaria es menor que con la otra alternativa.

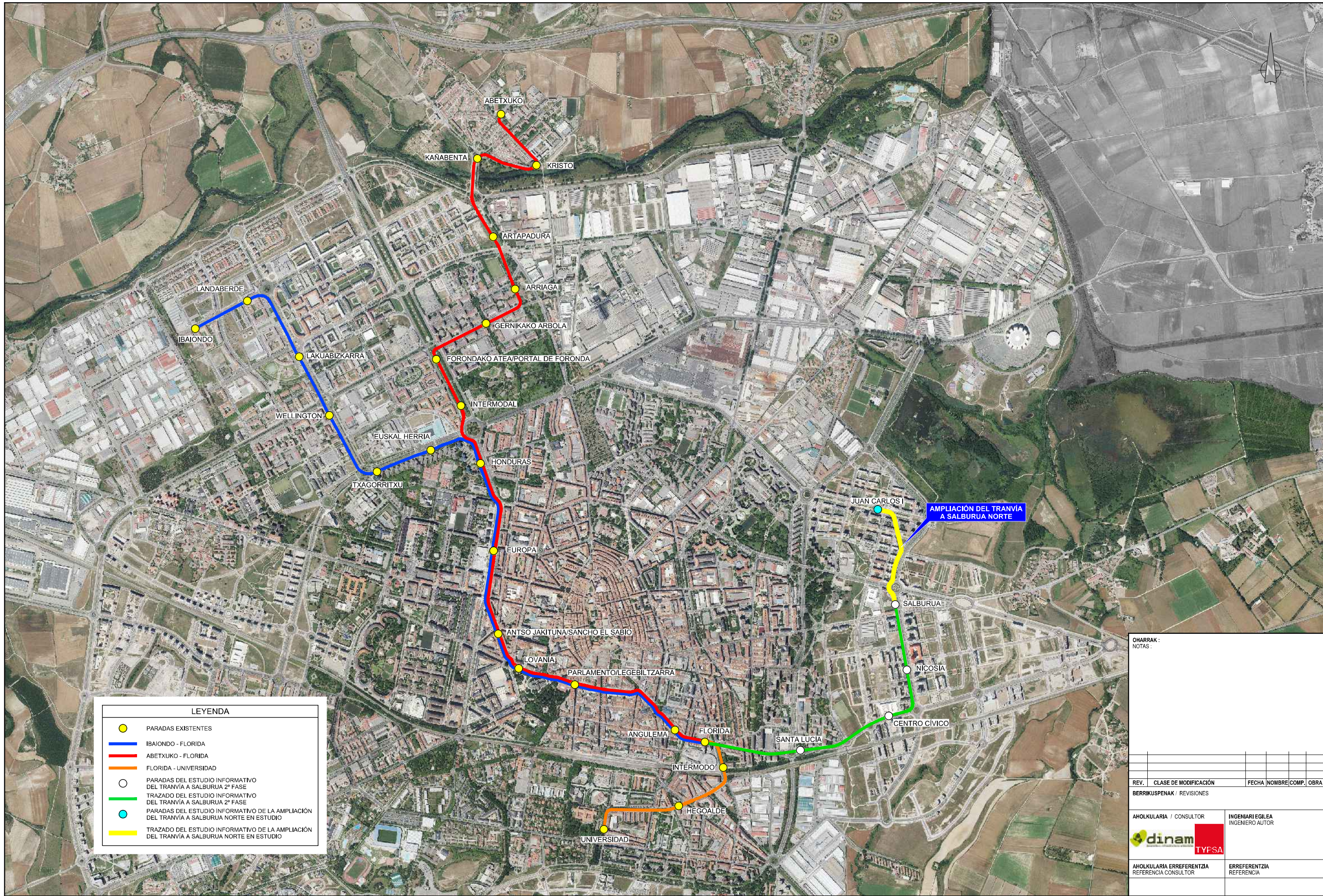
De manera resumida, la explotación en "X" consiste en tratar a la red general como dos líneas, de tal forma que los vehículos salgan de un extremo y regresen al mismo tras un tiempo de ciclo. El recorrido que se realizaría en este sistema de explotación sería desde Ibaiondo a Salburua y de Abetxuko a Universidad, compartiendo un tramo común desde la parada Honduras hasta Florida.

Estas líneas son dependientes la una de la otra debido a que se trata de conseguir un equilibrio de frecuencias de paso en el tramo común que ambas comparten (7 minutos y medio), así como de 15 minutos en el resto de red tranviaria.

Finalmente, indicar que para que el funcionamiento de la red tranviaria en su conjunto funcione correctamente y se respeten los criterios mencionados en puntos anteriores, con esta solución propuesta se necesitaría un vehículo nuevo con respeto a la situación actual de explotación, la cual incluye el Ramal a la Universidad.

**APÉNDICE Nº 11.2. PLANOS**



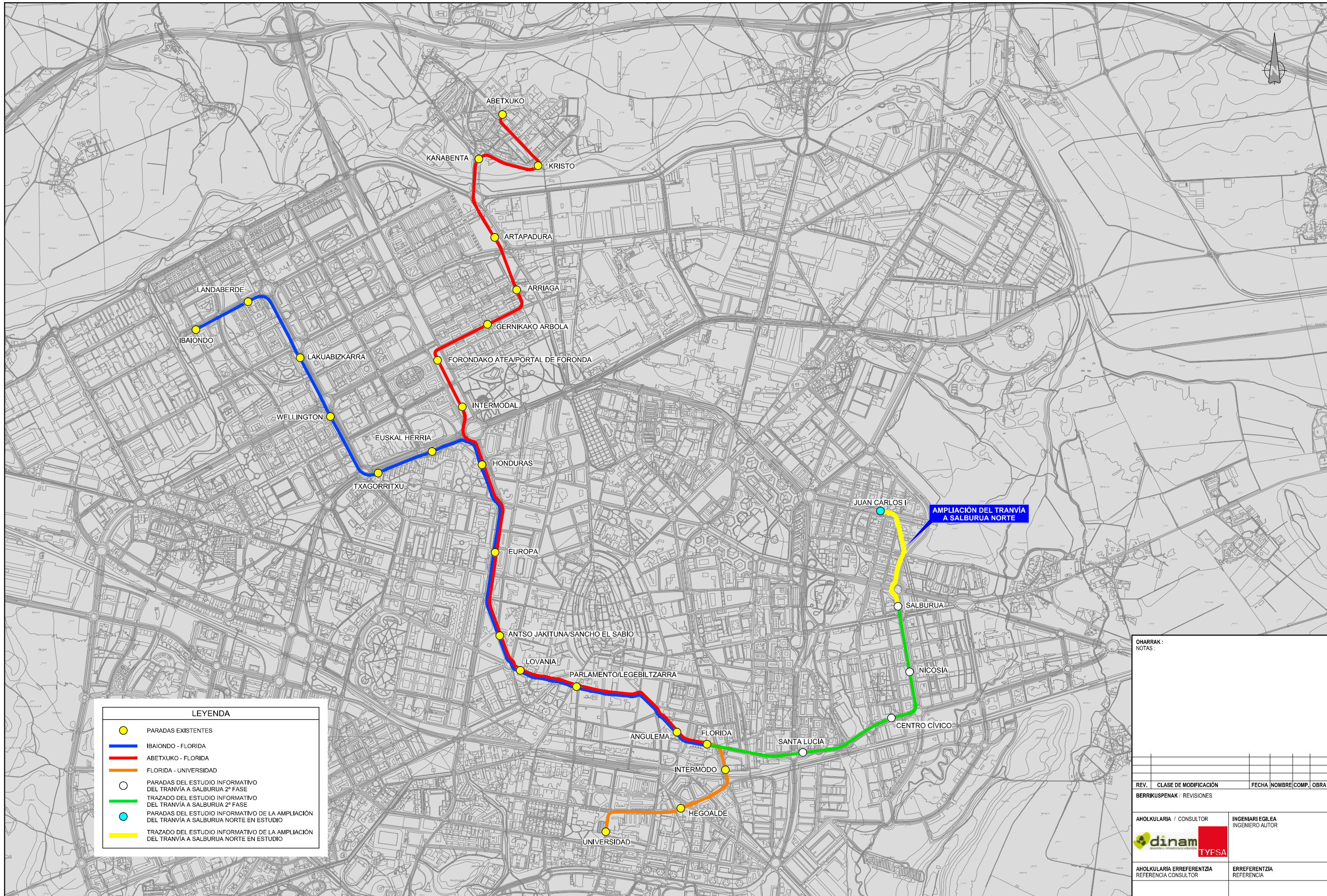


LEYENDA	
<span style="color: yellow;">●</span>	PARADAS EXISTENTES
<span style="color: blue;">—</span>	IBAIONDO - FLORIDA
<span style="color: red;">—</span>	ABETXUKO - FLORIDA
<span style="color: orange;">—</span>	FLORIDA - UNIVERSIDAD
<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;"> </span>	PARADAS DEL ESTUDIO INFORMATIVO DEL TRANVÍA A SALBURUA 2ª FASE
<span style="color: green;">—</span>	TRAZADO DEL ESTUDIO INFORMATIVO DEL TRANVÍA A SALBURUA 2ª FASE
<span style="color: cyan;">●</span>	PARADAS DEL ESTUDIO INFORMATIVO DE LA AMPLIACIÓN DEL TRANVÍA A SALBURUA NORTE EN ESTUDIO
<span style="color: yellow;">—</span>	TRAZADO DEL ESTUDIO INFORMATIVO DE LA AMPLIACIÓN DEL TRANVÍA A SALBURUA NORTE EN ESTUDIO

OHARRAK: NOTAS:			
REV.	CLASE DE MODIFICACIÓN	FECHA	NOMBRE/COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES			
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR	
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA	







**LEYENDA**

- PARADAS EXISTENTES
- IBAIONDO - FLORIDA
- ABETXUKO - FLORIDA
- FLORIDA - UNIVERSIDAD
- PARADAS DEL ESTUDIO INFORMATIVO DEL TRANVÍA A SALBURUA 2ª FASE
- TRAZADO DEL ESTUDIO INFORMATIVO DEL TRANVÍA A SALBURUA 2ª FASE
- PARADAS DEL ESTUDIO INFORMATIVO DE LA AMPLIACIÓN DEL TRANVÍA A SALBURUA NORTE EN ESTUDIO
- TRAZADO DEL ESTUDIO INFORMATIVO DE LA AMPLIACIÓN DEL TRANVÍA A SALBURUA NORTE EN ESTUDIO

OHARRAK:  
NOTAS:

REV.	CLASE DE MODIFICACIÓN	FECHA	NOMBRE/COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA