



**bizkaiko garraio partzuergoa**  
consorcio de transportes de bizkaia

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LA ASISTENCIA  
TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS DE VÍA, SEÑALÉTICA,  
CUARTOS DE SUPERVISOR, REVESTIMIENTOS ACÚSTICOS BAJO ANDÉN Y  
MOBILIARIO DE LOS TRAMOS SANTURTZI - KABIEZES Y ETXEBARRI -  
BASAURI DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO**

CTB-1465-08  
DICIEMBRE 2.008



## INDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	3
2. ANTECEDENTES TRAMO ARIZ-BASAURI	3
3. ANTECEDENTES TRAMO SANTURTZI-KABIEZES	5
4. RELACIONES ENTRE LA ADMINISTRACION Y EL CONSULTOR. DEFINICIONES.	5
5. DESARROLLO GENERAL DE LOS PROYECTOS	6
5.1. CONTROL DE LOS TRABAJOS	6
5.2. PROGRAMA DE TRABAJOS	6
5.3. EQUIPO TÉCNICO.	6
6. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR	7
6.1. ANTECEDENTES	7
6.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS LÍNEAS 1 Y 2	7
7. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO ENTRE SANTURTZI Y KABIEZES.	8
8. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO ENTRE ETXEBARRI Y BASAURI.	9
8.1. TRAZADO EN PLANTA	9
8.2. TRAZADO EN ALZADO.	9
8.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA OBRA DE VÍA.	11
9. PROYECTO DE VÍA.	15
10. PROYECTO DE REVESTIMIENTOS ACÚSTICOS BAJO-ANDÉN	16
11. PROYECTO DE SEÑALÉTICA	16
12. PROYECTO DE CUARTOS DEL PERSONAL SUPERVISOR	18
12.1. CUARTOS DEL PERSONAL SUPERVISOR	18
12.1.1. CARPINTERÍA	18
12.1.2. MOBILIARIO Y ACCESORIOS	18
12.1.3. CAJAS FUERTES	18
12.1.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	18
12.1.5. INSTALACIÓN DE INTERFONÍA	19
12.1.6. AIRE ACONDICIONADO	19
12.1.7. AUXILIARES DE ALBAÑILERÍA Y PINTURA	19



12.2. OTROS ESPACIOS EN ESTACIÓN	19
12.2.1. ASEOS	19
12.2.2. VESTUARIOS	19
12.2.3. CUARTOS DE LIMPIEZA DE ESTACIONES	19
12.2.4. VESTÍBULOS DE ESTACIÓN	19
12.2.5. RESIDENCIA PARA PERSONAL DE CONDUCCIÓN EN KABIEZES	19
12.2.6. TRASLADO DE LAS PLATAFORMAS FERROVIARIAS	20
12.2.7. SALA DE DESCANSO Y VESTUARIO MASCULINO	20
13. PROYECTO DE MOBILIARIO	21
14. TRABAJOS A REALIZAR POR EL CONSULTOR.	21
14.1. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VIA	21
14.1.1. ALCANCE DEL PROYECTO	21
14.1.2. PLAN DE OBRA	22
14.1.3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS	23
14.1.4. COMPOSICION DEL PROYECTO	24
14.2. PROYECTOS DE MOBILIARIO, CUARTOS DE SUPERVISOR, SEÑALÉTICA Y PANELES ACÚSTICOS	28
14.2.1. MEMORIA Y ANEJOS.	28
14.2.2. PLANOS.	28
14.2.3. PLIEGO DE CONDICIONES.	29
14.2.4. PRESUPUESTOS.	29
14.2.5. ESTUDIO/ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	30
15. DESCOMPOSICION DEL PRESUPUESTO	30
16. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA ASISTENCIA TÉCNICA.	31
17. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR.	31



## 1. OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

El objeto del presente pliego es establecer las condiciones que deben regir la ejecución del contrato del Servicio de Asistencia Técnica para la redacción de los siguientes Proyectos:

- “Proyecto constructivo de la Vía del tramo Etxebarri – Basauri del FMB”
- “Proyecto constructivo de la Señalética de las estaciones de Arizgoiti y Basauri”
- “Proyecto constructivo de los Cuartos de Personal Supervisor de las estaciones de Arizgoiti y Basauri”
- “Proyecto constructivo de los Revestimientos Acústicos de las estaciones de Arizgoiti y Basauri”
- “Proyecto constructivo del Mobiliario de las estaciones de Arizgoiti y Basauri”
- “Proyecto constructivo de la Vía del tramo Santurtzi - Kabiezes de Metro Bilbao”
- “Proyecto constructivo de la Señalética de la estación de Kabiezes”
- “Proyecto constructivo de los Cuartos de Personal Supervisor de la estación de Kabiezes”
- “Proyecto constructivo de los Revestimientos Acústicos de la estación de Kabiezes”
- “Proyecto constructivo del Mobiliario de la estación de Kabiezes”

Los Proyectos deberán desarrollarse a nivel constructivo de tal forma que pueda ser licitado de forma independiente por el Consorcio de Transportes de Bizkaia para su ejecución y suministro, hasta la total puesta a punto para su posterior puesta en explotación.

El trabajo de la Ingeniería se concretará en la entrega de los proyectos completos y por separado de acuerdo con las normativas oficiales vigentes, incluyendo la documentación necesaria para obtención de permisos de los organismos oficiales competentes.

El presente Pliego se considera integrado en su totalidad en el de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato, de acuerdo con el Art. 4º del Decreto 1005/1974, de 4 de Abril, que regula los contratos de Asistencia Técnica que establezca la Administración Pública con empresas consultoras o de servicios.

## 2. ANTECEDENTES TRAMO ARIZ-BASAURI

2.1. Con fecha 1 de Febrero de 2002 se publicó en el Boletín Oficial del País Vasco la adjudicación del contrato de la Asistencia Técnica para la Redacción del Proyecto constructivo del tramo Ariz-Basauri de la Línea 2 del FMB (Expte C.C.C. nº C02/37/2001).

2.2. El Consejo General de fecha 21 de Diciembre de 2005 adoptó los siguientes acuerdos:



*PRIMERO.- Informar favorablemente el "Proyecto Constructivo del Sector Ariz-Basauri de la Línea 2 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao", cuyo Presupuesto Base de Licitación, I.V.A. incluido, asciende a la cantidad de SESENTA Y NUEVE MILLONES CIENTO DIECISÉIS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (69.116.441, 46 €) y el Presupuesto para conocimiento de la Administración es de SESENTA Y NUEVE MILLONES TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS (69.348.943,12 €).*

....

*QUINTO.- Modificar el Plan de Obras Vigentes, con objeto de adelantar un año la llegada del ferrocarril Metropolitano de Bilbao a Basauri y solicitar del Gobierno Vasco, el inicio de las Obras en el plazo más breve posible.*

- 2.3. Con fecha 20 de Junio de 2006 se publicó en el Boletín Oficial del País Vasco la adjudicación del contrato de la Asistencia Técnica para la Inspección de los edificios próximos al trazado del tramo Ariz-Basauri de la Línea 2 del FMB
- 2.4. Con fecha 28 de Junio de 2006 se publicó en el Boletín Oficial del País Vasco la adjudicación del contrato de la Asistencia Técnica a la Dirección de Obra del tramo Ariz-Basauri de la Línea 2 del FMB.
- 2.5. Con fecha 12 de Enero de 2007 se aprueba mediante la publicación en el Boletín oficial del País vasco nº 9, la relación de bienes y derechos afectados por el Proyecto constructivo del tramo Ariz-Basauri de la Línea 2 del FMB y se convoca a los titulares al levantamiento de actas previas a su ocupación.
- 2.6. El Consejo General de fecha 26 de Julio de 2007 adoptó los siguientes acuerdos:

*PRIMERO.- Informar favorablemente el "Proyecto modificado nº 1 del tramo Ariz-Basauri de la línea 2 del FMB. Rampa de ataque alternativa" con un Presupuesto de ejecución por contrata de CINCUENTA Y SIETE MILLONES OCHOCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS (57.897.372,41 €), I.V.A. incluido.*

*SEGUNDO.- Reducir el importe del crédito dispuesto en 2007 en la cantidad de SEIS MIL CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS (6.157,73 €), I.V.A. incluido, lo que supone un decremento de 0,01 % sobre el mismo.*

*SEGUNDO.- Tomar razón de la adjudicación de dichas obras a la UTE ARIZ-BASAURI, formada por OBRAS SUBTERRANEAS, S.A., EXCAVACIONES VIUDA DE SAINZ, S.A. y EXCAVACIONES CANTÁBRICAS, S.A., contratistas de la obra principal del tramo Ariz-Basauri.*



### 3. ANTECEDENTES TRAMO SANTURTZI-KABIEZES

- 3.1. Con fecha 27 de Diciembre de 2001 se publicó en el Boletín Oficial del País Vasco Nº 249 la adjudicación del contrato de la Redacción del Proyecto Constructivo del tramo Santurtzi-Kabiez de la Línea 2 del FMB.
- 3.2. El Consejo General de fecha 21 de Febrero de 2007 acordó aprobar:

*PRIMERO.- Informar favorablemente el "Proyecto constructivo del Tramo Santurtzi-Kabiez de la Línea 2 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao" cuyo Presupuesto para conocimiento de la Administración asciende a CUARENTA Y TRES MILLONES SEISCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS (43.665.258,75) I.V.A. incluido.*

*SEGUNDO.- Autorizar el gasto por importe de CUARENTA Y TRES MILLONES SEISCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS (43.665.258,75), I.V.A. incluido, de los cuales CUARENTA Y TRES MILLONES CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS (43.457.753,09 €), IVA corresponden al Presupuesto Base de Licitación, CIENTO SESENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS OCHENTA EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS (167.380,38 €) a los Servicios afectados a reponer por terceros y CUARENTA MIL CIENTO VEINTICINCO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS (40.125,28 €) a Expropiaciones.*

### 4. RELACIONES ENTRE LA ADMINISTRACION Y EL CONSULTOR. DEFINICIONES.

A los efectos de fijar las relaciones contractuales se definen las siguientes figuras jurídicas:

- ADMINISTRACION: Consorcio de Transportes de Bizkaia.
- DIRECTOR DEL PROYECTO. El Consorcio de Transportes de Bizkaia designará un Director del Proyecto. El Director del Proyecto podrá rodearse del equipo técnico necesario que le asesorará y que podrá actuar por delegación del Director.

Las funciones principales del Director del Proyecto son las definidas en la cláusula nº 5 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Estudios y Servicios Técnicos: (O.M. de 8 de Marzo de 1.972, MOPU).

- CONSULTOR. Adjudicatario del trabajo, que adquirirá esa condición a la firma del contrato de prestación de servicio.
- DELEGADO DEL CONSULTOR. Consultor o Técnico Superior, designado por el mismo para hacerse cargo de la coordinación técnica de los trabajos y representar a éste frente al Consorcio de Transportes de Bizkaia. Todo el equipo consultor dependerá del Delegado quien informará directamente y cuantas veces sea requerido al Director del Proyecto.



## **5. DESARROLLO GENERAL DE LOS PROYECTOS**

### **5.1. CONTROL DE LOS TRABAJOS**

Al menos una vez cada quince días, el Consultor adjudicatario informará por escrito al Director del Proyecto sobre el estado de los trabajos hasta entonces realizados, y solicitará de él las instrucciones pertinentes para la continuación o nueva presentación de aquellos.

Siempre que el Consultor solicite alguna instrucción o decisión, deberá proponer, a su vez, aquella que a su entender considere como más apropiada.

En cualquier momento el Equipo Técnico de la Dirección del Proyecto podrá inspeccionar la marcha de los trabajos en la oficina del Adjudicatario.

Las observaciones o prescripciones que se deriven de la inspección será comunicadas al Adjudicatario a través del Director del Proyecto.

De todas las reuniones que se mantengan entre la Dirección del Proyecto y el Consultor Adjudicatario se levantarán ACTAS donde se recojan las propuestas, modificaciones, instrucciones y conclusiones que se adopten.

### **5.2. PROGRAMA DE TRABAJOS**

Completada la revisión de los documentos y datos básicos, el Adjudicatario hará entrega al Director del Proyecto, del Programa de Trabajo, en el que se detallará a nivel operativo el Plan de Trabajo que hubiere presentado en la proposición.

El Programa de Trabajo contendrá los siguientes elementos:

- A) La metodología pormenorizada según la cual se propone el Adjudicatario realizar los trabajos, desarrollada a nivel operativo y acompañada de las justificaciones pertinentes.
- B) La organización del equipo del Adjudicatario para el desarrollo de los trabajos, incluyendo la relación de personal, la relación de medios materiales y la descripción organizativa del equipo.
- C) El Plan de Trabajo, incluyendo Cronograma completo para la ejecución de los trabajos de redacción que sea compatible con lo establecido en las bases para la Asistencia Técnica y acorde con lo indicado en la propuesta económica.

### **5.3. EQUIPO TÉCNICO.**

El equipo técnico estará formado al menos por:

- Un Jefe de Proyecto de al menos 10 años de experiencia en trabajos de redacción y dirección de proyectos de vía dentro del área ferroviaria.



- Un Ingeniero experto en proyectos de al menos 5 años de experiencia en trabajos de redacción y dirección de proyectos de vía dentro del área ferroviaria.
- Un Ingeniero experto en proyectos eléctricos de al menos 5 años de experiencia en trabajos de redacción y dirección de proyectos dentro del área ferroviaria.
- Resto de equipo para trabajos de mecanografía, delineación y otros trabajos que se deriven de los definidos en estos pliegos.

## **6. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR**

### **6.1. ANTECEDENTES**

Compete al Consorcio de Transportes de Bizkaia, según el artículo 4.3. de la Ley 44/1.975 de 30 de Diciembre de 1.975 la obligación de "... aportar la vía, el material móvil, la electrificación, los accesorios y demás elementos necesarios para la explotación del servicio, redactando al efecto los correspondientes elementos...". Dentro de dichos elementos necesarios para la explotación se consideran incluidos el mobiliario, la señalética, los revestimientos acústicos bajo andén y los cuartos de personal supervisor.

Los criterios principales se definieron en el Proyecto Funcional del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao realizado por el Gobierno vasco en Marzo de 1.988.

La Línea 1 entre Plentzia y Casco Viejo entró en servicio el día 11 de Noviembre de 1.995. Asimismo el tramo entre Casco Viejo y Bolueta se inauguró el día 5 de Julio de 1.997.

La inauguración del tramo San Inazio – Urbinaga se realizó el 13 de Abril del 2.002.

El tramo Urbinaga – Sestao y Bolueta – Etxebarri se abrieron el 8 de Enero del 2.005.

El tramo Sestao – Portugalete se puso en servicio en Enero del 2.007.

Esta previsto poner en servicio el tramo Portugalete-Santurtzi en Junio de 2.009.

### **6.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS LÍNEAS 1 Y 2**

La red del Ferrocarril Metropolitano propuesta consiste en dos líneas principales: Plentzia-Etxebarri y Santurtzi-Basauri.

La línea 1, Plentzia-Etxebarri tiene una longitud de 29,1 km, y aprovecha la antigua infraestructura de Ferrocarriles Vascos, entre Plentzia y Elorrieta, modificando su trazado en diversos puntos y, especialmente, en el Ensanche de Bilbao. Además, atiende barrios densamente poblados como Santutxu, lo que ha supuesto la construcción de unos 9 km. de nueva infraestructura subterránea.

En las áreas servidas por el antiguo Ferrocarril Bilbao-Plentzia, se han realizado actuaciones puntuales de mejora en Algorta, Las Arenas, Lamiako y Erandio, entre otras, tendentes a



eliminar el efecto barrera que producía el ferrocarril existente y mejorando las condiciones urbanísticas del entorno.

La línea 2, Santurtzi-Basauri, de 20 km. de longitud se incorpora al nuevo trazado en la estación de San Inazio y utiliza toda la longitud de la nueva infraestructura de la línea 1.

El trazado de la Línea 2 discurre prácticamente en subterráneo y de forma paralela a la margen izquierda de la Ría del Nervión, sirviendo a los núcleos que atraviesa, es decir, Santurtzi, Portugalete, Sestao y Barakaldo.

## 7. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO ENTRE SANTURTZI Y KABIEZES.

La longitud del tramo objeto de informe es de 2.051 m e incluye la estación de Kabiezes y un mango de maniobra al final de la línea de 326 m de longitud.

El origen del tramo (PK 0+000) es el testero de la estación de Santurtzi y la estación de Kabiezes está situada en el PK 1+670.

El sistema constructivo utilizado es el de túnel perforado de doble vía para los tramos de vía general y mango de maniobra y de estación en caverna para la estación de Kabiezes.

El diseño previsto para la superestructura y los parámetros de trazado considerados son similares a los utilizados en la Línea 1 y en el resto de la Línea 2.

El trazado viene condicionado por la diferencia de cotas entre las estaciones de Santurtzi y Kabiezes, que alcanza los 51 m. Esta circunstancia obliga a la adopción de una curva de radio 300 m, que posibilita el enlace de las alineaciones de ambas estaciones, junto con el desarrollo suficiente en planta para conseguir una pendiente aceptable de la rasante.

En planta, el trazado comienza en la salida de la estación de Santurtzi, con una alineación recta de 60 m, con objeto de disponer de espacio suficiente para instalar una doble diagonal. A continuación sigue la curva de radio 300. Después de un tramo recto de 62 m sigue una curva de radio 1000, para enlazar con la alineación recta de la estación de Kabiezes.

Después de la estación de Kabiezes, se encuentra un tramo recto de unos 100 m, en el que se sitúa una doble diagonal y a continuación una curva de radio 200, con objeto de que el final del mango de maniobras, en el que se encuentra una ventilación de emergencia y una subestación eléctrica, se ubiquen fuera del cementerio.

Dicho mango de maniobras tiene capacidad para estacionar seis trenes de cinco coches cada uno, librando las agujas de la doble diagonal.

En perfil longitudinal, partiendo de la estación de Santurtzi, se tienen 60 m en horizontal, para ubicar la doble diagonal. A continuación se dispone una rampa de 5 milésimas en unos 140 m, para posibilitar el estacionamiento de trenes en el caso de que se ponga la línea en explotación hasta Santurtzi durante la construcción del tramo Santurtzi-Kabiezes. Sigue una rampa de 28,5 milésimas en unos 730 m para cruzar bajo la vaguada de Bullón con 10 m de tapada máxima. A partir de este punto hay que subir hasta Kabiezes con una rampa de 47 milésimas, de modo que la caverna de estación quede en una horizontal a la cota 43,00,



con tapada de 9 m bajo la plaza y con desniveles entre acera y andén de 18,5 m, en el caso del acceso por la Avda. Antonio Alzaga, y de 21,5 m en el acceso por Lauaxeta.

Pasada la estación, en el mango de maniobra, se tiene un tramo horizontal de 60 m para alojar la doble diagonal y, a continuación, una rampa de 5 milésimas para facilitar el drenaje y posibilitar el estacionamiento de trenes.

## **8. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO ENTRE ETXEBARRI Y BASAURI.**

### **8.1. TRAZADO EN PLANTA**

El trazado en planta diseñado comienza con la alineación recta final del proyecto del trazado del tramo anterior Etxebarri-Ariz, a lo largo de la cual la plataforma discurre a cielo abierto.

Esta alineación recta inicial se conecta con otra, girada hacia el Sur con el fin de evitar las interferencias del F.M.B. con la playa de vías de FEVE y las vías de EuskoTren. La conexión entre ambas rectas se efectúa mediante una curva circular de radio 300 metros y dos clotoides de parámetro 140 y longitud 65,3 metros.

Esta segunda recta, de 279,3 metros de longitud, cruza bajo los viales de nueva construcción que rodean el parque de Bizkotxalde y bajo los terrenos calificados como suelo urbanizable por el Planeamiento de Basauri.

La recta anterior se conecta con la correspondiente a la primera estación del tramo (Arizgoiti) mediante una nueva por curva circular de radio 250 metros y clotoides de parámetro 125 y 62,5 metros de longitud. La utilización en esta zona de un radio menor al del resto de curvas circulares que configuran este tramo se justifica en la necesidad de disponer de una alineación recta de salida suficientemente larga para permitir la implantación de la estación.

La recta de la estación de Arizgoiti, con una longitud total de 110 metros, se conecta con la recta final del trazado, donde se ubica la segunda estación del tramo (Basauri) mediante un acuerdo formado por dos curvas circulares de radio 300 metros unidas entre sí mediante una recta de 326,7 metros de longitud. Las dos curvas circulares tienen sendas clotoides de parámetro 140 y 65,3 metros de longitud.

La recta final del trazado, coincidente con la estación de Basauri tiene una longitud suficiente para la implantación en ella de los andenes, doble diagonal y vías mango de maniobra.

### **8.2. TRAZADO EN ALZADO.**

El perfil longitudinal encajado para este tramo del F.M.B. comienza con la rasante horizontal final del tramo anterior.

Con el fin de compatibilizar el trazado en alzado con el del tramo anterior, se ha rebajado la cota del punto inicial con respecto a la indicada en el Proyecto de Trazado hasta la 33,9 m. Esta modificación obedece a la solicitud de Metro Bilbao de encajar un andén de 20 m de longitud a la derecha de las vías del F.M.B. a la altura del P.K. 0+040.



Por lo tanto, junto al inicio del trazado se sitúa un acuerdo vertical de Kv 3.000 al que sigue una rampa del 1% de 28,2 m de longitud que desemboca en otro acuerdo de Kv 2.000 (valor mínimo recomendable) tras el que se inicia un tramo en pendiente descendente de 47,9 milésimas de inclinación (valor próximo al máximo permitido en túnel de 50 milésimas). El valor máximo de la inclinación permitido a cielo abierto es de 35 milésimas por razones de patinaje. Es por esto que el comienzo del falso túnel se sitúa en el P.K. 0+077, antes de que la pendiente alcance este valor límite.

Otro condicionante del trazado en alzado en este tramo es el paso bajo la vía de ACERALIA. Con la rampa anteriormente indicada, se consigue con una diferencia de cotas entre rasantes suficiente para la construcción de la estructura de soporte de dicha vía industrial.

Una vez superado el cruce bajo la vía de ACERALIA, el perfil del F.M.B. sigue profundizando con el fin de emboquillar lo más rápido posible el túnel excavado. El emboquille se ha avanzado al P.K. 0+265, posición anterior al cruce del metro con la Avenida Cervantes, y de esta forma se consigue un doble objetivo. Por un lado se facilita el cruce bajo la vía de FEVE Basurto – Azbarren y la Avenida Cervantes sin afectarlas. Por otro lado, se reduce la ocupación de suelo en superficie y por tanto se minimizan las interferencias con el Planeamiento Urbanístico a continuación del cruce con la Avenida Cervantes. La única ocupación en esta zona será la de un parque calificado como espacio libre de uso público en el que se prevé situar las instalaciones provisionales de obra durante la fase de construcción del túnel.

Una vez emboquillado el túnel excavado y alcanzada una tapada suficiente que asegure la ausencia de problemas con actuales (instituto) y futuras edificaciones, se invierte la trayectoria descendente, para adaptarse a la morfología del terreno que comienza a ascender apreciablemente y con el fin de buscar que la rasante horizontal de la estación de Arizgoiti no se encuentre excesivamente profunda.

La rasante de estación se sitúa a la cota 31, es decir, 23 metros por debajo de la cota de calle en el punto más desfavorable.

En el punto final de los andenes de la estación comienza una curva de acuerdo vertical convexa de Kv 1.200 que conecta la horizontal anterior con una pendiente de 50 milésimas de inclinación. por la necesidad de pasar con la mayor tapada posible bajo los edificios situados en esa zona, dadas las desfavorables características del terreno atravesado en la misma, de acuerdo con los resultados de la campaña geotécnica desarrollada.

La pendiente anterior se conecta, mediante un acuerdo vertical de Kv 2.000, a una rampa ascendente de 50 milésimas de inclinación, que permite cruzar bajo la trinchera de RENFE con una tapada bastante ajustada y posibilita la ubicación de la segunda estación del tramo en la cota 60, lo más próxima posible a la superficie en Basauri.

Así, con la rasante de estación a la cota mencionada, se consigue que uno de los cañones de acceso a la misma no precise escaleras, salvando el desnivel (7 metros) mediante pasillos rodantes con pequeña inclinación, lo que permite su utilización como acceso de minusválidos. En cambio, dado lo abrupto de la zona, otro de los accesos salva todavía un desnivel de 52 metros mediante ascensor.



Esta horizontal a la cota 60, en la que se implanta la estación y la doble diagonal posterior, se conecta mediante una curva de acuerdo de Kv 2.500 con una rampa ascendente de 5 milésimas de inclinación donde se ubican los mangos de maniobra.

### 8.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA OBRA DE VÍA.

#### □ Sector Elorrieta-Bolueta-Etxebarri.

El objeto de los tres Proyectos que integraban este sector, es decir, los tramos Elorrieta-Casco Viejo, Casco Viejo-Bolueta y Bolueta-Etxebarri, era definir y valorar las obras relativas a la superestructura férrea, e incluían el suministro e instalación de la misma, a partir de la presolera de hormigón situada sobre la contrabóveda del túnel, por el que discurren los dos primeros tramos, y sobre dos puentes y un pequeño túnel integrados en el tercero.

El tramo Elorrieta-Casco Viejo, con una longitud de 6.107 m., dispone de 8 estaciones, el de Casco Viejo-Bolueta, con 1.897 m., integra 3 y el Bolueta-Etxebarri, con 532 m. de longitud, dispone de dos dobles diagonales de maniobras, una detrás y otra delante de la estación de Bolueta.

Las características del material de superestructura instalado para los tramos soterrados, son las siguientes:

#### \* Carril

El carril empleado en el tramo Elorrieta-Casco Viejo, ha sido el UIC-54, en barras de 18 m., con dureza 70 para rectas y curvas con radio superior a 500 m. y 90 en los hilos altos de las curvas con radio inferior, o igual a 500 m.

El carril en el tramo Casco Viejo-Bolueta, es de las mismas características que el anterior, excepto en lo que se refiere a su dureza que se adopta la de 90, y que se dispone para rectas y curvas de cualquier radio.

#### \* Traviesa

La traviesa colocada, para ambos tramos, ha sido la bibloc de ancho métrico, con riostra y sistema antivibratorio, capaz de ser embutida en placa de hormigón, con separación de 1 m. en recta y en curvas con radio superior a 200 m. y 0,75 m en curvas de radio igual o inferior a 200 m.

#### \* Sujeción

Para ambos tramos se ha instalado la fijación elástica Nabla, con tirafondo nº 6 y manguito roscado tipo PLASTIRAIL.

#### \* Apoyo de la superestructura

El apoyo de la superestructura en todo el sector, se ha efectuado sobre losa de hormigón en masa de fck = 250 kgs/cm<sup>2</sup>.

#### \* Aparatos de Vía

Los aparatos son del tipo B1, con traviesas de hormigón y sujeción nabla sobre vía en placa.



- \* Contracarril

El carril empleado ha sido el UIC-54, en barras de 18 m., con dureza 70 para rectas.

Se ha situado en el lado de la cara activa del hilo bajo de las curvas de radio igual o inferior a 200 m. (Solo se ha dado el caso en las dos curvas previas a la estación de Casco Viejo).

- \* Soldaduras

Tipo aluminotérmicas.

- \* Toperas

Son de tipo de émbolos, oleoneumáticos, capaces de absorber la energía para velocidades de 5 km./h., en vías mango y de 15 km/h., en final de línea (provisional o definitiva).

- \* Juntas Aislantes

Únicamente se hacían necesarias las incluidas en los aparatos de vía que son encoladas.

- \* Aparatos de vía en estaciones

Las estaciones en el tramo Elorrieta-Casco Viejo, que disponen de aparatos de vía, son las siguientes:

- San Inazio: Dispone de 6 desvíos y cuenta con 12 aparatos de vía.
- Indautxu y Abando: Cuentan con un doble escape que se instala antes de andenes.
- Casco Viejo: Se sitúa un doble escape, por cola de estación.
- La estación de Bolueta, como ya se ha indicado, dispone de dos dobles diagonales.

La única estación en la que se dispone un aparato de vía, doble diagonal, en el tramo Casco Viejo-Bolueta es a la entrada de la estación de Bolueta.

La Obra de Vía del tramo Bolueta-Etxebarri, se ha ejecutado, prácticamente, embebida en un producto elastómero.

Las características del carril, son iguales a las del tramo precedente.

- **Sector San Inazio-Urbínaga**

Este Sector de 6.125 m de longitud integra 5 estaciones, 4 de ellas subterráneas, dentro del término municipal de Barakaldo, y, la quinta, sobre un viaducto de 810 m en la zona de Urbínaga, en el municipio de Sestao.

Las características técnicas del material de superestructura utilizado en el Sector en cuanto a: carril, traviesas, sujeciones, apoyo de la superestructura, aparatos de vía, contracarril, soldaduras, juntas aislantes, etc. son semejantes a los utilizados en la Línea 1.

Las diferencias específicas de este Sector son:

- \* Aparatos de vía en estaciones

Las estaciones en el Sector San Inazio-Urbínaga que disponen de aparato de vía son:



- San Inazio: Dispone además de los que formaban parte de la Línea 1, otros dos desvíos DSM-B1-vía-54-500-1: 1,4-cc
- Cruces y Barakaldo: Cuentan con doble diagonal DDMH-B1-NIG-54-190-1: 10.5 CR-3.300
- Urbínaga: Dispone de un escape especial curvo ESMHP-B1-NIC-54-500-1:14-CC-3626.

#### □ Vía sobre el viaducto Galindo-Urbinaga

El proyecto de vía en el viaducto originalmente se contemplaba como una vía embebida en elastómero.

La instalación de la vía definitiva estaba basado en un sistema de armamento de vía que consiste en fijar los carriles a la plataforma del viaducto mediante placas metálicas del sistema Krupp.

La placa va fijada a la losa de hormigón por una serie de elementos de sujeción y los carriles a la placa con los suyos propios.

La losa de hormigón que sujeta las placas va anclada a la estructura del viaducto mediante esperas de acero corrugado.

#### □ Tramo Etxebarri-Ariz

Este Sector de 868 mts. de longitud se desarrolla totalmente en superficie y cuenta con la estación de Etxebarri, y comprende además un paso en viaducto sobre el río Nervión sobre el que se disponen en dos dobles vías superpuestas, la futura prolongación del Metro hacía Basauri y los accesos a las nuevas Cocheras de Ariz.

La superestructura de vía se apoya sobre una placa de hormigón armado excepto en la zona de paso sobre el río Nervión que lo realiza sobre una infraestructura en viaducto de hormigón. El material de superestructura empleado es el siguiente:

- \* Carril

UIC-54 en barras de 18 metros de 90 Kg/mm<sup>2</sup> de dureza.

- \* Traviesa

Bloque de ancho métrico con riostra y sistema antivibratorio, capaz de ser embutida en placa de hormigón, separadas entre 0,90 m y 1,00 m, según radio de curvatura. El tramo de vía embebida no lleva ningún tipo de traviesa, el sistema de sujeción será el corcho elastomérico con una altura estándar de 0,12 m salvo en la última curva de cada vía a cocheras, donde, con motivo de mejorar la fijación y el drenaje, la altura se amplió a 0,15 m.

- \* Sujeción

La sujeción de la traviesa se realizará mediante fijación elástica Nabla con tirafondo nº 6 y mango roscado tipo PLASTIRAIL. En el tramo de vía embebida la sujeción del carril será el propio corcho elastomérico.



- \* Apoyo de superestructura

Losa de hormigón en masa de  $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$  y  $30 \text{ N/mm}^2$  para vía embebida.

- \* Soldaduras

Aluminotérmicas.

- \* Toperas

De émbolos oleoneumáticos capaces de absorber la energía para velocidades de  $5 \text{ Km/h}$ .

- \* Juntas aislantes

Únicamente son necesarias las incluidas en los aparatos de vía.

- \* Aparatos de vía

En la salida de la estación de Etxebarri se colocó un cruzamiento del tipo DDMHP-B1-UIC54-190-1:10,5-CR-3300 y en las vías a cocheras se colocan sendos desvíos del tipo DSM-B1-UIC54-500-1:14-CC

#### □ Tramo Urbinaga-Sestao.

Este tramo de  $1.100 \text{ m}$  de longitud se ubica a continuación del viaducto de Urbinaga y comprende únicamente la estación de Sestao.

En cuanto a características técnicas del material de superestructura utilizado, en los que se refiere a: Carril, traviesas, sujeciones, etc., son de características iguales a los utilizados en la zona soterrada de la línea 1. En la salida de la estación de Sestao y mango de maniobras previsto en fondo de saco, se ha instalado un cruzamiento del tipo DDMHP-B1-UIC54-190-1:10,5-CR-3300.

#### □ Tramo Sestao-Portugalete

El origen de este tramo que se ha construido en subterráneo, de  $1.640 \text{ m}$ . aproximadamente-, se sitúa a  $289 \text{ m}$  del final del andén de la estación de Sestao, después de la estación del mismo nombre en dirección Portugalete, o límite de la vía mango. Contiene dos estaciones, Abatxolo y Portugalete, ambas también subterráneas.

La superestructura de vía utilizada es de características iguales a las del tramo anterior Urbinaga-Sestao y se ha instalado también un doble cruzamiento de las mismas características que en dicho tramo, en el fondo de saco.

#### □ Tramo Portugalete-Santurtzi.

Este tramo de  $1.699 \text{ mts.}$  de longitud comienza en el límite del tramo anterior Sestao-Portugalete, se describe a continuación por ser la infraestructura sobre la que se va a asentar la vía objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas. Actualmente está en construcción.



## 9. PROYECTO DE VÍA.

Las características de la vía son las siguientes:

- \* Carril

El carril de UIC-54, en barras de 18 m., con dureza 90 para rectas y curvas con radio superior a 500 m. y 90 en los hilos altos de las curvas con radio inferior, o igual a 500 m.

- \* Traviesa

La traviesa colocada, para ambos tramos, será la bibloc de ancho métrico, con riostra y sistema antivibratorio, capaz de ser embutida en placa de hormigón, con separación de 1 m. en recta y en curvas con radio superior a 200 m. y 0,75 m en curvas de radio igual o inferior a 200 m.

- \* Sujeción

Para ambos tramos se instalará la fijación elástica Nabla, con tirafondo nº 6 y manguito roscado tipo PLASTIRAIL.

- \* Apoyo de la superestructura

El apoyo de la superestructura en todo el sector, se efectuará sobre losa de hormigón en masa de  $f_{ck} = 250 \text{ kgs/cm}^2$ .

- \* Aparatos de Vía

Los aparatos son del tipo B1, con traviesas de hormigón y sujeción nabla sobre vía en placa.

- \* Contracarril

El carril empleado será el UIC-54, en barras de 18 m., con dureza 70 para rectas.

Se ha situado en el lado de la cara activa del hilo bajo de las curvas de radio igual o inferior a 200 m. (Solo se ha dado el caso en las dos curvas previas a la estación de Casco Viejo).

- \* Soldaduras

Tipo aluminotérmicas.

- \* Toperas

Son de tipo de émbolos, oleoneumáticos, capaces de absorber la energía para velocidades de 5 km./h., en vías mango y de 15 km./h., en final de línea (provisional o definitiva).

- \* Juntas Aislantes

Únicamente serán necesarias las incluidas en los aparatos de vía que son encoladas.

- \* Aparatos de vía en estaciones

Las estaciones que disponen de aparatos de vía, son las siguientes:

- Kabiezes: Se sitúa un doble escape, por cola de estación.



- Basauri : Se sitúa un doble escape, por cola de estación.

## 10. PROYECTO DE REVESTIMIENTOS ACÚSTICOS BAJO-ANDÉN

La tipología propuesta por FOSTER & PARTNERS para las estaciones construidas en túnel en la Línea 2 del FMB, consta básicamente de dos elementos: una gran caverna en la que se encuentran los andenes y el vestíbulo y los cañones de acceso que conectan esta caverna con la superficie. De este tipo son las estaciones de Arizgoiti, Basauri y Kabiezes.

Dentro de la caverna y sobre las vías, está situado el vestíbulo. Los vestíbulos están formados por una pasarela suspendida del techo en las cavernas que se conecta con cada uno de los andenes mediante una escalera.

Bajo los andenes, y en el frente que revierte a la caja de vías, es donde se ubicarán los revestimientos acústicos.

Los revestimientos acústicos bajo-andén en las estaciones estarán compuestos de los siguientes elementos:

- ❖ Paneles acústicos bajo-andén, que son aquellos que sirven para revestir los frentes bajo-andén que dan a las vías. Serán de acero al carbono esmaltado en color gris.
- ❖ Paneles enrejillados bajo-andén, que son aquellos que se colocan en las salidas del EBA dentro de los antepechos bajo-andén. Serán de malla metálica electrosoldada tejida y esmaltada también en color gris.

## 11. PROYECTO DE SEÑALÉTICA

En este proyecto se diseñará el sistema de Señalética para las estaciones de Arizgoiti, Basauri y Kabiezes, y se basa en el diseño original de Otl Aicher, por lo que se mantienen en general todos los elementos proyectados e instalados en las líneas 1 y 2 actualmente en servicio, sin apenas modificaciones, excepto en el caso de aquellas señales que requieran la coexistencia de los tres nuevos destinos, y que son las siguientes:

- Señales direccionales en vestíbulos (Din)
- Señales direccionales en andenes (Exsn)
- Señales direccionales en ascensores (Lpmn)
- Directorios (Ld)
- Mapa Regional Abstracto en Paneles informativos (Mra)

Por otro lado, se ha seguido el criterio de aprovechar al máximo los elementos existentes, readaptándose a la nueva señalética partes estándar de la actual.

Los principales elementos que componen la adecuación de la Señalética, así como los contenidos previstos en cada una de ellos, son los que a continuación se indican.



En el proyecto se determinan específicamente los tipos y calidades de los materiales a utilizar en cada uno de dichos elementos de Señalética proyectados.

- Mástil con logotipo (Lo)
- Paneles informativos
  - En bocas de acceso (Psn)
  - En ascensores (PIn)
  - En vestíbulos (Pmwn, Pmsn)
  - En andenes. (Ppwn, Ppsn)
- Rótulos de estación
  - En andenes (Sin, Sen)
  - En ascensores (SIn)
- Señales direccionales
  - En ascensores (Lpe, Lpan, Lpmn, Lppn)
  - En cañones de acceso (Exdn)
  - En cañones de ascensores (Ls)
  - En vestíbulos (Din)
  - En andenes (Exsn)
  - En ascensores de andenes (Li)
- Directorio de destinos
  - En vestíbulos en estaciones en caverna (Ld)
  - En vestíbulos en estaciones no en caverna (Vdd)
- Pictogramas
  - a) De prohibición
    - En cañones de acceso (Pre)
    - En cabinas de ascensores (Prl)
  - b) De información
    - En escaleras mecánicas (Es)
    - En ascensores de andenes (Lt)
    - En puesto supervisor de estación (In)
    - En canceladoras (Baf, Bat, Cac)



- En interfonos (Hpt, Hpl, Hpf)

## 12. PROYECTO DE CUARTOS DEL PERSONAL SUPERVISOR

Los trabajos a definir en el Proyecto de Cuartos de personal supervisor son los siguientes:

### 12.1. CUARTOS DEL PERSONAL SUPERVISOR

#### 12.1.1. CARPINTERÍA

Comprende el suministro de materiales y los trabajos de carpintería de madera necesarios para el montaje de los siguientes elementos, todos ellos en el cuarto del Personal Supervisor de estación:

- Encimeras a medida en cada estación (Arizgoiti, Basauri y Kabiezes)

#### 12.1.2. MOBILIARIO Y ACCESORIOS

Comprende el suministro y fijación a pared en algunos casos de los siguientes elementos:

- Armarios a medida para cada una de las estaciones.
- Muebles cajonera bajos con ruedas específicos para cada una de las estaciones.
- Resto de mobiliario como sillas y resto de material auxiliar necesario que se especifica pormenorizadamente en el proyecto objeto de informe.

#### 12.1.3. CAJAS FUERTES

Comprende el suministro de las cajas de seguridad a instalar en los cuartos del Personal Supervisor de cada estación para contener temporalmente las recaudaciones de las MEAT y otros objetos de valor.

#### 12.1.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica de los cuartos del Personal Supervisor de estación suministrará energía tanto para iluminación como para los diversos aparatos instalados, cuya alimentación colgará, en el caso de aparatos que no requieran condiciones de fiabilidad, directamente del cuadro de suministro en baja tensión para evitar su interferencia en situaciones degradadas en la explotación.

Para garantizar el funcionamiento de otras instalaciones durante un tiempo determinado, a pesar de un fallo de suministro, es esencial la instalación de equipos SAI, a los que se conectarán dichas instalaciones.



#### **12.1.5. INSTALACIÓN DE INTERFONÍA**

La instalación de interfonía comprende la dotación y puesta en marcha de un sistema de intercomunicadores en el cuarto del Personal Supervisor en ambas estaciones que permita la comunicación con los Clientes.

#### **12.1.6. AIRE ACONDICIONADO**

Comprende la instalación de los equipos de climatización. Dicha instalación se realizará en los cuartos del Personal Supervisor de las estaciones de Arizgoiti, Basauri y Kabiezes se incluye el suministro de las unidades adecuadas.

#### **12.1.7. AUXILIARES DE ALBAÑILERÍA Y PINTURA**

Como auxiliares de las distintas instalaciones se realizarán los trabajos de albañilería que resulten necesarios.

### **12.2. OTROS ESPACIOS EN ESTACIÓN**

#### **12.2.1. ASEOS**

Se incluye mobiliario para los aseos de las estaciones, como espejos, jaboneras, secadora de manos, etc.

#### **12.2.2. VESTUARIOS**

Se incluye elementos específicos para vestuarios como bancos, percheros, taquillas, etc.

#### **12.2.3. CUARTOS DE LIMPIEZA DE ESTACIONES**

Se incluye elementos específicos para cuartos de limpieza como estanterías y taquillas.

#### **12.2.4. VESTÍBULOS DE ESTACIÓN**

Incluye la fabricación, suministro y colocación de expositores de folletos en cada uno de los accesos a las estaciones de Arizgoiti, Basauri y Kabiezes.

En el resto de estaciones ya hay instalados expositores de folletos, los cuales servirán al contratista como referencia constructiva.

#### **12.2.5. RESIDENCIA PARA PERSONAL DE CONDUCCIÓN EN KABIEZES**

La sala de descanso y el vestuario masculino para conductores estarán ubicados en un local en caverna de estación. El Personal de Conducción femenino utilizará como vestuario el de la estación.

Los aseos y duchas para el Personal de Conducción de Metro Bilbao estarán ubicados en los módulos prefabricados sobre plataformas de vía (actualmente localizados en Portugaleta y que próximamente se trasladarán a la vía mango de Santurtzi).



Se deberá contemplar la posibilidad de ubicación de acondicionar una Residencia para conductores en cada una de las estaciones finales de línea, es decir, Kabiezes y Basauri.

#### 12.2.6. TRASLADO DE LAS PLATAFORMAS FERROVIARIAS

El traslado de las plataformas se realizará con la Dresina de Metro Bilbao, conducida por sus técnicos.

El contratista se encargará de disponer los medios de enganche con las plataformas utilizados en el anterior traslado.

El proyecto detalla tanto el alcance de los trabajos que realizará el Contratista en relación con esta actividad, como en lo que concierne a la preparación previa, traslado y acondicionamiento posterior en Kabiezes.

#### 12.2.7. SALA DE DESCANSO Y VESTUARIO MASCULINO

##### a) Habilitación del recinto

El recinto se entrega con suelo de terrazo y tabiques perimetrales lucidos.

Debe ser dotado de tabique divisor intermedio de placas de yeso y falso techo modular de escayola, iluminación con sus interruptores y tomas de corriente y datos y aire acondicionado.

##### Instalación eléctrica

La instalación eléctrica del área de descanso y vestuario masculino suministrará energía tanto para iluminación como para el Gure Tokia y relojes, además de tomas en pared. La línea que los alimenta colgará directamente de los dispositivos del cuadro de suministro en baja tensión.

La instalación de alumbrado, tomas de corriente y canalizaciones y bases para tomas de telefonía y datos de estos recintos son asimismo objeto de este proyecto. En los planos se detalla el número y situación de cada toma.

##### Aire Acondicionado

Comprende la instalación de un equipo de climatización en el local del área de descanso y vestuario masculino e incluye el suministro de una unidad compacta ubicada en el techo.

##### Auxiliares de albañilería, y pintura

Como auxiliares de las distintas instalaciones se realizarán los trabajos de albañilería que resulten necesarios, especialmente rozas, apertura de pasos, sujeción de canaletas, etc. Tales trabajos se considerarán incluidos en las partidas correspondientes como auxiliares de obra y no serán objeto de valoración aparte.

Las paredes del área de descanso y vestuario masculino se terminarán mediante la aplicación de dos manos de pintura plástica.

##### b) Mobiliario y Accesorios en los nuevos cuartos



Para el área de descanso y el vestuario masculino de esta residencia se aprovechará parte del mobiliario existente en la residencia prefabricada que estará situada en Santurtzi.

Comprende el traslado desde la residencia de Santurtzi hasta el cuarto en estación de la residencia complementaria de Kabiezes y fijación a pared en algunos casos de diversos elementos.

### 13. PROYECTO DE MOBILIARIO

Las estaciones de Arizgoiti, Basauri y Kabiezes corresponden a la tipología de caverna de características iguales a las construidas actualmente y en explotación en las Líneas 1 y 2 del FMB.

El Proyecto de Mobiliario para las estaciones de las Líneas 1 y 2 de Metro Bilbao, está compuesto por los siguientes elementos:

1. Banco corrido
2. Papeleras de tres tipos:
  - ✓ Papelera con cenicero
  - ✓ Papelera sin cenicero
  - ✓ Papelera de reciclaje

El mobiliario será de acero inoxidable para las estaciones de Arizgoiti, Basauri y Kabiezes.

Los bancos estarían localizados en los andenes de las estaciones, empezando y acabando entre el comienzo y el final de las dovelas de las estaciones en el caso de las estaciones en caverna.

Las papeleras con cenicero estarían ubicadas en las entradas a los cañones de acceso .

Finalmente las papeleras sin cenicero estarían situadas en los andenes, vestíbulos y cañones de acceso.

### 14. TRABAJOS A REALIZAR POR EL CONSULTOR.

#### 14.1. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VIA

##### 14.1.1. ALCANCE DEL PROYECTO

El Consultor estudiará y definirá los diferentes elementos que configuran el Proyecto, incluyendo los carriles, fijaciones, traviesas, aparatos de vía, juntas y soldaduras, motores, armarios y demás elementos necesarios para la construcción y montaje de la vía.

Se definirá así mismo el trazado en planta y alzado de cada uno de los ejes vías del proyecto, de forma independiente dando su replanteo en planta y alzado.



Como regla general se adoptará la vía sobre placa de hormigón armado con traviesas de hormigón bloque sobre elementos elásticos. La fijación deberá ser en cualquiera de los casos tipo NABLA, y el carril UIC-54 dependiendo su calidad de su ubicación en recta o en curva.

La vía será soldada y los cambios y desvíos serán del tipo "B1" con corazón monoblok y soldados, con objeto de conseguir un rodadura suave y uniforme consiguiéndose así mismo una disminución de los gastos de mantenimiento.

Se realizará una definición completa de los aparatos de vía, incluyendo sus accionamientos, motores, fines de carrera, cerrojos, armario de control y sistema de alimentación eléctrica efectuándose una implantación de detalle de cada uno de ellos en la obra civil construida y definiéndose, en su caso, las interfaces necesarias con otros elementos. En caso que fuera necesario efectuar una modificación de la obra civil construida deberá definirse y calcularse ésta.

En lo que a drenaje y a columna seca se refiere también se definirán los diferentes elementos y formas de ejecución e instalación, necesarios para la función para la que están proyectados: tuberías central y laterales necesarias para el desagüe del túnel, en el caso del drenaje y, tuberías de acero inoxidable, válvulas, racores, etc., para la columna seca.

En todos los planos se especificarán las características de los materiales a emplear, los niveles de control supuestos, condiciones de ejecución que se adopten en el Proyecto conforme prescriben las reglamentaciones citadas con anterioridad.

#### 14.1.2. PLAN DE OBRA

Se estudiarán las actividades previstas en el proyecto, incluso las preparatorias y auxiliares, necesarias para la total ejecución de las obras, estableciéndose el orden de prelación o simultaneidad que las relaciona.

Tomando como base las condiciones del Proyecto, se fijarán los recursos materiales y medios auxiliares necesarios, así como los de mano de obra y maquinaria y sus rendimientos.

Se tendrá en cuenta primordialmente en este plan de obra el mantenimiento, el máximo tiempo posible, de la circulación de camiones en el túnel, explanada de vía, pertenecientes a otros posibles montadores e instaladores.

Se establecerán las programaciones necesarias que contemplen tiempos y recursos, teniendo en cuenta los condicionantes externos y de montaje, que durante la ejecución de las obras puedan presentarse.

De este modo, se conseguirá un plazo razonable y coordinado para la ejecución de la obra.

Asimismo, se establecerá una metodología para el seguimiento de la obra en la que se definirán los ensayos a realizar, el control de la obra y cuantas actuaciones deben llevarse a cabo para conseguir una obra correcta en calidad, plazos y precios en relación con lo definido en el Alcance del Proyecto Constructivo.



### 14.1.3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS

El consultor elaborará un Estudio/Estudio Básico de Seguridad y Salud, de acuerdo a la legislación vigente (R.D. 1.627/1.997 de 24 de Octubre).

El Estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

a) Memoria descriptiva

De los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En la elaboración de la memoria habrá de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

b) Pliego de condiciones particulares

En el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

c) Planos

En los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

d) Mediciones

De todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

e) Presupuesto

Que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.



En general el Proyecto describirá la metodología a seguir en obra, para el correcto cumplimiento de las normas de seguridad, indicando la organización y los medios necesarios para su desarrollo e incluyendo un programa de inspección, con sus correspondientes listados de puntos a comprobar.

El Consultor establecerá en el proyecto las medidas a adoptar, para que durante su ejecución se produzca un mínimo impacto ambiental en el entorno (ruidos, polvo, etc.). Quedará obligado así mismo, a la revisión e informe del Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con las condiciones fijadas en la última normativa legal vigente.

Alternativamente, el Consultor estará obligado a redactar sólo un Estudio Básico de Seguridad y Salud si en el Proyecto Constructivo no se cumpliera ninguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.760 €.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- En obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas

En el estudio básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

El Consultor realizará, en relación con el Proyecto la gestión y obtención del visado del Colegio Profesional, en su caso, y los correspondientes permisos de Ayuntamiento y/o restantes Organismos Públicos preceptivos, que procedan.

#### 14.1.4. COMPOSICION DEL PROYECTO

El proyecto contendrá como mínimo, los siguientes documentos, que se desarrollarán en base al siguiente esquema básico:

- Memoria

Compuesta por:

- ◆ Antecedentes generales
- ◆ Características de los tramos
- ◆ Objeto del Proyecto
- ◆ Alcance del Proyecto
- ◆ Documentación aportada
- ◆ Descripción técnica de la solución adoptada



- ◆ Contratación y ejecución de las obras
  - Clasificación del Contratista
  - Sistema de adjudicación
  - Plan de obra y plazo de ejecución
  - Periodo de garantía
  - Revisión de precios
  - Presupuestos
- ◆ Documentos que componen el Proyecto
- ◆ Declaración de Obra Completa
- ◆ Conclusión
- ◆ Anejos a la Memoria

Mediante este documento, se definirán y justificarán las características de:

- Replanteo

Tiene como finalidad dar a conocer las bases de replanteo existentes en relación con la obra de infraestructura.

- Trazado.

Tiene relación con el encaje del trazado en planta y alzado de las dos vías (acuerdos, peralte, sobreesanchos, etc.), así como el relativo a drenajes y columna seca.

- Elementos de drenaje y columna seca

Se trata de conocer las características específicas de las tuberías o elementos necesarios para cada una de las instalaciones.

- Tipología de Vía.

Se trata de conocer las características de los carriles, traviesas, fijaciones, aparatos de vía (cambios, cruzamientos, aparatos de dilatación, toperas, etc.), con indicación de calidades, tolerancias, etc.

- Estaciones.

Se trata de definir, en su caso, los aparatos asociados a la estación y sus disposiciones.

- Plan de Obra.

Desarrollo de lo dispuesto en apartado correspondiente.

- Características Principales del Proyecto.

En cuanto a consumo de materiales y su repercusión presupuestaria.

- Justificación de precios.



- Estudio de Seguridad y Salud de las obras.
- Pliego de Prescripciones Técnicas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales desarrollará el que habitualmente viene utilizándose en las obras del Metro, tomando de él las definiciones y especificaciones correspondientes.

El Consultor redactará el Pliego de P.T. que regulará la ejecución de la obra. Este Pliego incluirá las:

- ◆ Condiciones generales.
- ◆ Normas aplicables de obligado cumplimiento.
- ◆ Características técnicas de la vía, aparatos de vía, y demás elementos necesarios para su instalación.
- ◆ Características y calidades de los materiales, procedencia y ensayos a que deben someterse.
- ◆ Ejecución de las obras, control de las calidades obtenidas.
- ◆ Normas de medición y abono de las unidades de obra.
- ◆ Normas y precauciones para la realización de trabajos que intercepten gálibo de vía.
- ◆ Normativa reguladora de la solicitud de intervalos de trabajo en la Comisión de Trabajos de Metro Bilbao.

El Consultor redactará igualmente las especificaciones técnicas correspondientes a los diferentes equipos e instalaciones incluidos en su alcance.

Asimismo, el Consultor colaborará con la Administración en la redacción de los documentos de licitación, preparando un Borrador de los Pliegos Económico-Administrativos y asesorando en la preparación de la documentación necesaria.

- Mediciones y Presupuesto.

Este documento estará constituido por los capítulos siguientes:

- Mediciones
- Cuadro de Precios nº 1 (unitarios)
- Cuadro de Precios nº 2.
- Presupuestos parciales.
- Presupuesto General.

El Consultor redactará los presupuestos del Proyecto en base a las mediciones de las diferentes unidades de obra y los cuadros de precios calculados.



Las mediciones se constituirán en apartados coincidentes con los que se prevean en los presupuestos parciales y las unidades de obra medidas se identificarán con el mismo nombre que figure en los cuadros de precios.

Los cuadros de precios contendrán los contractuales de ejecución material de la unidad a que se refieran.

La aplicación de los precios unitarios de ejecución material a las unidades medidas dará lugar a los presupuestos parciales, los cuales conformarán el presupuesto de ejecución material. De dicho presupuesto se deducirá el Presupuesto General de Ejecución por Contrata, que se obtendrá incrementando el de Ejecución Material en los siguientes conceptos:

1. Gastos generales de estructura que inciden sobre el contrato, cifrados en los siguientes porcentajes aplicados sobre el presupuesto de ejecución material:
  - a) El 13% en concepto de gastos generales de la empresa, gastos financieros, cargas fiscales (IVA excluido), tasas de la Administración legalmente establecidas, que inciden sobre el costo de las obras y demás derivados de las obligaciones del contrato.
  - b) El 6% en concepto de beneficio industrial del contratista.
2. El impuesto sobre el Valor Añadido que grave la ejecución de la obra, cuyo tipo se aplicará sobre la suma del presupuesto de ejecución material y los gastos generales de estructura.

El presupuesto general considerará la Ejecución por Contrata de las diferentes partidas, repercutiendo e incluyendo en los precios unitarios todos los conceptos atribuibles al Beneficio Industrial y Gastos Generales, excepto el IVA.

El Impuesto sobre Valor Añadido (IVA) que grave la ejecución de la obra será indicado por separado y se aplicará al Presupuesto de Ejecución por Contrata.

- **Planos**

Deberá disponer el proyecto de toda la documentación gráfica necesaria para una correcta definición de situación de la obra a ejecutar y la correspondiente descripción de todos los elementos a instalar en la misma, como son:

- ◆ Plano de situación
- ◆ Plantas y perfiles longitudinales
- ◆ Perfiles transversales
- ◆ Secciones tipo
- ◆ Sección de vía en placa, en recta y curva
- ◆ Carril UIC 54 y brida
- ◆ Traviesa bloque



- ◆ Sujeción
  - ◆ Topera
  - ◆ Placa de kilometración
  - ◆ Piquete de vía libre
  - ◆ Desvío
  - ◆ Doble diagonal
  - ◆ Los necesarios para la definición, descripción y ejecución de las instalaciones de drenaje y columna seca.
  - Estudio de Seguridad y Salud
- Desarrollo del Estudio, en base a lo establecido en el apartado correspondiente.

## 14.2. PROYECTOS DE MOBILIARIO, CUARTOS DE SUPERVISOR, SEÑALÉTICA Y PANELES ACÚSTICOS

Los Proyectos se compondrán de los siguientes documentos:

- Memoria, Anejos y Estudio/Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- Planos.
- Pliegos de Prescripciones Técnicas.
- Presupuestos.

### 14.2.1. MEMORIA Y ANEJOS.

Incluirá como mínimo anejos de cálculos justificativos y la normativa que fuese de aplicación.

Se estudiará con detalle las actividades, incluso preparatorias y auxiliares, necesarias para la total ejecución de los proyectos estableciéndose el orden de prelación o simultaneidad que las relaciona.

### 14.2.2. PLANOS.

- Planos de diseño de cada equipo.
- Planos constructivos de los elementos de cada sistema.
- Disposición general de equipos. Plantas, Secciones y detalles.
- Descripción de las características de los materiales.
- Planos de situación de los equipos en las estaciones.



- Esquemas funcionales de los sistemas.
- Descripción de los subconjuntos.
- Planos de cableado en las estaciones. Lista de cables. Características de los cables.
- Implantación de Instalaciones.
- Aquellos planos que sean específicos de cada proyecto.
- Detalles y acabados.
- Y todos aquellos planos necesarios para desarrollar las actividades definidas en estos Pliegos

#### 14.2.3. PLIEGO DE CONDICIONES.

El Consultor redactará el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que regulará la ejecución de las obras. El Pliego incluirá, entre otras en forma de articulado, las materias correspondientes a los siguientes apartados:

- Condiciones generales.
- Normas y prescripciones generales de obligado cumplimiento y descripción de cada equipo, con referencia a los planos correspondientes.
- Calidad de los equipos y de los materiales, su posible procedencia y ensayos a que deben someterse.
- Normas para la elaboración de las distintas unidades de obra, precauciones necesarias durante el montaje y control de las calidades de los equipos.
- Normas de medición y abono de las unidades de obra.
- En el caso de que las normas a que se hiciera referencia en el Pliego no fuesen oficiales (entendiéndose como tales las no publicadas en el BOE ó BOPV), el Consultor facilitará copia completa de las normas a la Dirección de Proyecto.

Asimismo, el Consultor colaborará con la Administración en la redacción de los documentos de licitación, preparando un borrador de los Pliegos Económico-Administrativos y asesorando en la preparación de la documentación necesaria.

#### 14.2.4. PRESUPUESTOS.

El Consultor redactará los presupuestos del Proyecto en base a las mediciones de las diferentes unidades de obra y los cuadros de precios calculados.

Este documento presupuesto estará constituido por los capítulos siguientes:

- Mediciones
- Cuadro de Precios nº 1 (unitarios)
- Cuadro de Precios nº 2 (descompuestos)



- Presupuestos parciales
- Presupuesto general.

De dicho presupuesto se deducirá el presupuesto general de ejecución por contrata, que se obtendrá incrementando el de ejecución material en los siguientes conceptos:

- 1.- Gastos generales de estructura que inciden sobre el contrato, cifrados en los siguientes porcentajes aplicados sobre el presupuesto de ejecución material:
  - a) El 13% en concepto de gastos generales de la Empresa, gastos financieros, cargas fiscales (IVA excluido), que inciden sobre el costo de las obras y demás derivados de las obligaciones del contrato.
  - b) El 6%, en concepto de beneficio industrial del contratista.
- 2.- El impuesto sobre el Valor Añadido que grave la ejecución de la obra, cuyo tipo se aplicará sobre la suma del presupuesto de ejecución material y los gastos generales de estructura.

#### 14.2.5. ESTUDIO/ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Los proyectos describirán la metodología a seguir en obra para el correcto cumplimiento de las normas de seguridad, indicando la organización y los medios necesarios para su desarrollo e incluyendo un Programa de Inspección y Mantenimiento con sus correspondientes listados de puntos a comprobar.

Por ello, el proyectista incluirá en cada proyecto un Estudio/Estudio Básico de Seguridad y Salud y todo documento que así se establezca según la legislación.

El Consultor establecerá en los Proyectos las medidas a adoptar para que durante la ejecución se produzca un mínimo impacto ambiental en el entorno (ruidos, polvo, etc.).

#### 15. DESCOMPOSICION DEL PRESUPUESTO

El presupuesto de Licitación es

PRESUPUESTO SIN IVA	215.517,24.- €
PRESUPUESTO CON IVA	250.000,00.- €

con unas anualidades de:

2.009: 250.000,00 €

El Presupuesto de realización del Contrato se presentará descompuesto en función de los trabajos a realizar, a efectos de la confección de las relaciones valoradas a incluir en las certificaciones mensuales que se expidan, de acuerdo con el desglose que el Consultor considere más adecuado y justifique en su oferta.



Además, en el presupuesto se deberá indicar los precios mensuales y diarios de los componentes del equipo humano.

	Coste mensual	Coste diario
Jefe del Proyecto (>10 años de experiencia) (€/mes)		
Ingeniero vía (> 5 años de experiencia) (€/mes)		
Ingeniero eléctrico (> 5 años de experiencia) (€/mes)		

#### 16. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA ASISTENCIA TÉCNICA.

El plazo de ejecución de la Asistencia Técnica que se contemplan en este Pliego será como máximo de ocho (8) meses.

El Consultor indicará en su oferta los plazos parciales en los que estará en disposición de entregar al menos documentos de los trabajos definidos en el apartado de trabajos previos.

#### 17. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR.

El Licitador deberá entregar al menos los siguientes documentos:

- Oferta técnica.
  - Memoria descriptiva de los trabajos que se consideran se deben realizar en cada uno de los proyectos. En estas Memorias se debería indicar posibles alternativas a los trabajos propuestos.
  - Propuesta de coordinación de todos los trabajos.
  - Metodología pormenorizadamente en cada uno de los proyectos.
- Programa de trabajos, con una relación de trabajos en el tiempo de los trabajos definidos en la Memoria técnica con la carga de medios técnicos y humanos propuestos.
- Equipo técnico y humano.
  - Organigrama del equipo de la asistencia técnica
  - Historial profesional de los integrantes del equipo de trabajo y del jefe de dicho equipo.
  - Grado de dedicación de estas personas a este Proyecto.



- Relación de proyectos similares desarrollados por los miembros del equipo así como de la empresa o empresas licitadoras para explotaciones ferroviarias y en especial en metros.
- Propuesta de Oficina de trabajo y relación de equipo técnico a disposición de la Asistencia.
- Presupuesto.
  - El presupuesto se confeccionará a partir de precios mensuales de los componentes del equipo y de otros costes que deberán aparecer todos pormenorizados.
  - Además se deberá incorporar el coste diario y mensual de cada componente del equipo, el coste de los trabajos que por su singularidad se proponen realizar fuera del grupo de trabajo.
  - Propuesta de calendario económico de pagos, dejando un 25% del Presupuesto para la entrega final del Proyecto.