

MEMORIA

PROYECTO DE CONSTRUCCION:

***DESDOBLAMIENTO DEL TRAMO:
VARIANTE DE ORKOIEN – ENLACE DE ARAZURI***

1. ANTECEDENTES

El Gobierno de Navarra a través de su Departamento de Obras Públicas, Transporte y Comunicaciones ha realizado un Concurso Público para la redacción del Proyecto de “*DESDOBLAMIENTO DEL TRAMO: VARIANTE DE ORKOIEN –ENLACE DE ARAZURI*” que fue adjudicado a la Empresa Consultora SERTECNA, S.A. de Pamplona.

La adjudicación se realizó mediante Resolución 282/2008 del Director General de Obras Públicas del Gobierno de Navarra con fecha 4 de Marzo de 2008.

La redacción de este Proyecto está basada en las disposiciones del II Plan Director de Carreteras (2002-2009), el cual, para la Comarca de Pamplona propone el Desdoblamiento de las Rondas de Pamplona, y en particular el desdoblamiento de la NA-700, entre el final de la Variante de Orkoien y el enlace de la Ronda Oeste en Arazuri. En concreto, se refiere a la actuación nº 144 de dicho Plan de Carreteras.

Anteriormente se realizaron los desdoblamientos de la Ronda Este y de la Ronda Norte y faltan unos tramos menos importantes de conexión entre las Rondas, en los cuales se incluye este Proyecto de “**DESDOBLAMIENTO DEL TRAMO: VARIANTE DE ORKOIEN-ENLACE DE ARAZURI**”.

De esta forma se establece un vial de gran capacidad entre la Ronda Oeste y la Ronda Norte.

Aunque en este Proyecto la carretera entre Arazuri y Orkoien se denomina NA-700, se ha modificado recientemente la denominación del tramo de carretera entre la Glorieta de Orkoien y el Enlace de la Ronda Oeste y ha pasado a llamarse también PA-30.

En el proceso de redacción de este Proyecto se han seguido las siguientes etapas:

- **Realización de un documento de “Análisis Previo Ambiental”** en donde se incluían los planos generales de la solución elegida y el Anejo de Afecciones Ambientales.

Este documento se entregó con fecha de Marzo de 2009 y se remitió al departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra.

Con fecha 29 de Mayo de 2009 se informó favorablemente por parte de dicho Departamento, indicando algunas medidas de pequeña importancia relativas a temas ambientales que se debían incluir en el Proyecto de Construcción.

- **Proyecto de Trazado**, al objeto de su exposición a la Información Pública. Este documento incluía la totalidad del Proyecto relativo a trazado afecciones, servicios afectados, etc., y su objetivo era exponerlo a Información Pública para que en el plazo de un mes se pudieran realizar alegaciones al Proyecto.

Este documento (Proyecto de Trazado) se entregó en Junio de 2009 y una vez aprobado provisionalmente se sometió a exposición pública, habiéndose recibido únicamente una alegación de Iberdrola que solicitó la inclusión de una preexistencia existente.

El periodo de alegaciones finalizó en Octubre de 2009.

- **Proyecto de Construcción**. Una vez concluida la fase de Exposición Pública y habiéndose respondido a las alegaciones presentadas, se completa el Proyecto de Trazado con el resto de documentos que componen el Proyecto de Construcción: Planos de Señalización, Fases de Obra, Detalles, etc. y el resto de Documentación (Memoria completa, Anejos, Pliego de Condiciones, y Presupuesto de las obras.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del Proyecto es el Desdoblamiento de la actual ctra. NA-700 (actual PA-30), entre la glorieta cerrada del final de la Variante de Orkoien (PA-30) y el enlace de Arazuri de la Ronda Oeste.

Se cambiará la tipología del enlace actual mediante la realización de dos nuevas Glorietas cerradas en la NA-700 (actualmente la Glorieta del lado Orkoien se corresponde con la PA-30).

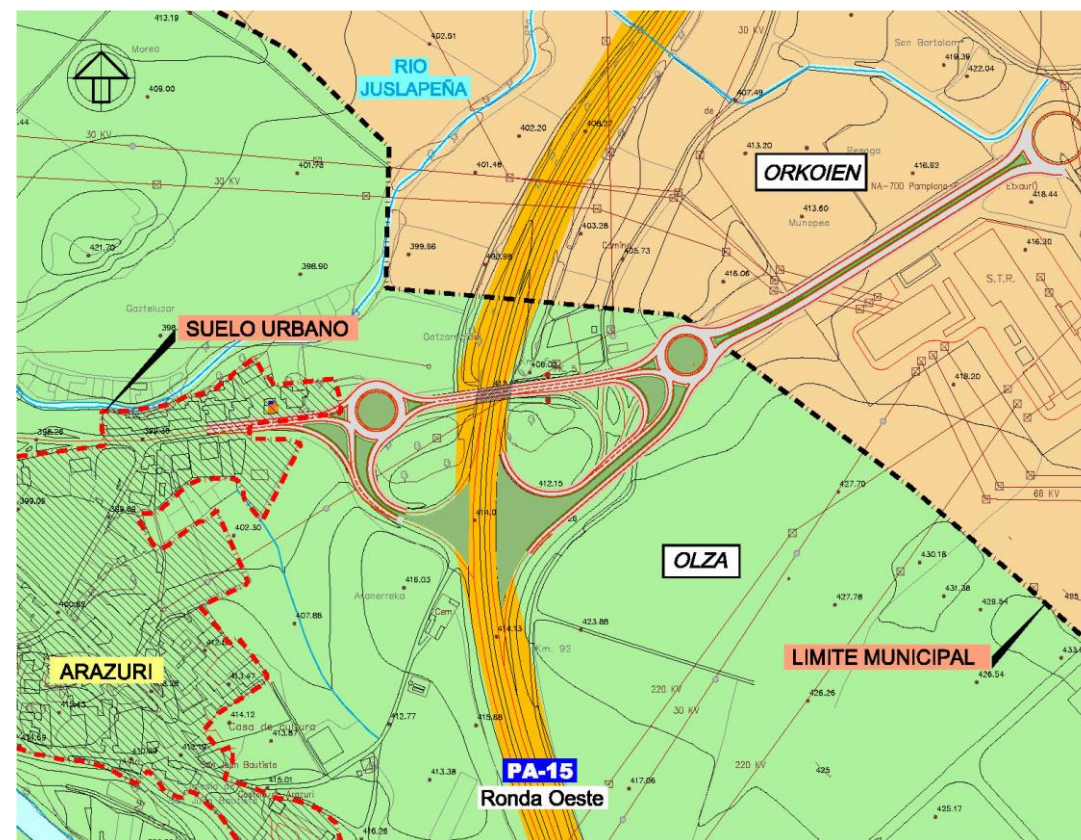
La longitud de la zona del desdoblamiento es de unos 700 m.

3. INFORME URBANÍSTICO

Este desdoblamiento de carretera afecta a los Términos Municipales de Orkoien y Olza.

En el término de Arazuri (Olza) cabe destacar la zona de intersección con la Ronda Oeste donde se deben realizar dos nuevas glorietas.

La mayor parte de la afección se realiza en suelo fuera del casco urbano, aunque es probable que se afecte a una pequeña parte de la última parcela urbana junto a la actual carretera de Ororbia NA-700 (actual PA-30). Por otro lado, la edificación existente en la parcela catastral 254 obliga a un traslado de la actuación hacia el Este, con el consiguiente aumento de ocupación de suelo.



4. ESTADO ACTUAL Y PROBLEMÁTICA DE LAS OBRAS (ALTERNATIVAS ESTUDIADAS)

Criterios Generales del desdoblamiento

Al tratarse de una obra de desdoblamiento de calzada, creemos que existen una serie de criterios generales comunes a todos los tramos de la obra y que son los siguientes:

- El desdoblamiento podría producirse (caso de ser posible), a un sólo lado de la calzada, lo cual tiene ventajas de ejecución, ya que se puede mantener el tráfico actual y la zona de obras no tiene que cruzar la carretera actual.

Esto no siempre es posible por problemas parcelarios y orográficos, y se analizará con más detalle a continuación.

- El perfil longitudinal se ha de mantener siempre que se pueda. Ello parece lógico, ya que de esta manera no hay que afectar a la calzada existente.

Hay que tener en cuenta que en una calzada de dos carriles, generalmente la pendiente transversal es a dos aguas, y en cambio al desdoblarse, cada calzada (de dos carriles) tiene una pendiente uniforme. Este problema hay que tenerlo en cuenta a la hora de elegir el perfil longitudinal.

- Se debe estudiar y tener muy en cuenta las fases de obra y los desvíos provisionales, ya que se trata de una vía con un importante volumen de tráfico.

Descripción del tramo de la obra

En este apartado se va a realizar una descripción del tramo del desdoblamiento de la carretera de este Proyecto, es decir, desde la Glorieta de Orkoien hasta el Enlace de Arazuri con la Ronda Oeste, indicando los principales problemas que va a tener la obra y que es necesario estudiar con mayor detalle, al objeto de elegir la mejor solución:

- Modificación Enlace de la Ronda Oeste

Se podría realizar un enlace completo del mismo estilo que el existente en el lado Sur de la Ronda Oeste o un enlace tipo diamante, pero ello obligaría a una ocupación muy importante de terrenos (en el lado Norte) y a modificar y anular parte de los viales del enlace existente.

Creemos que una solución más sencilla es la realización de dos nuevas glorietas en la NA-700, antes y después del Paso Superior, que permitan la realización de todos los movimientos, y además, con esta solución apenas se modifica el viario del Enlace existente.

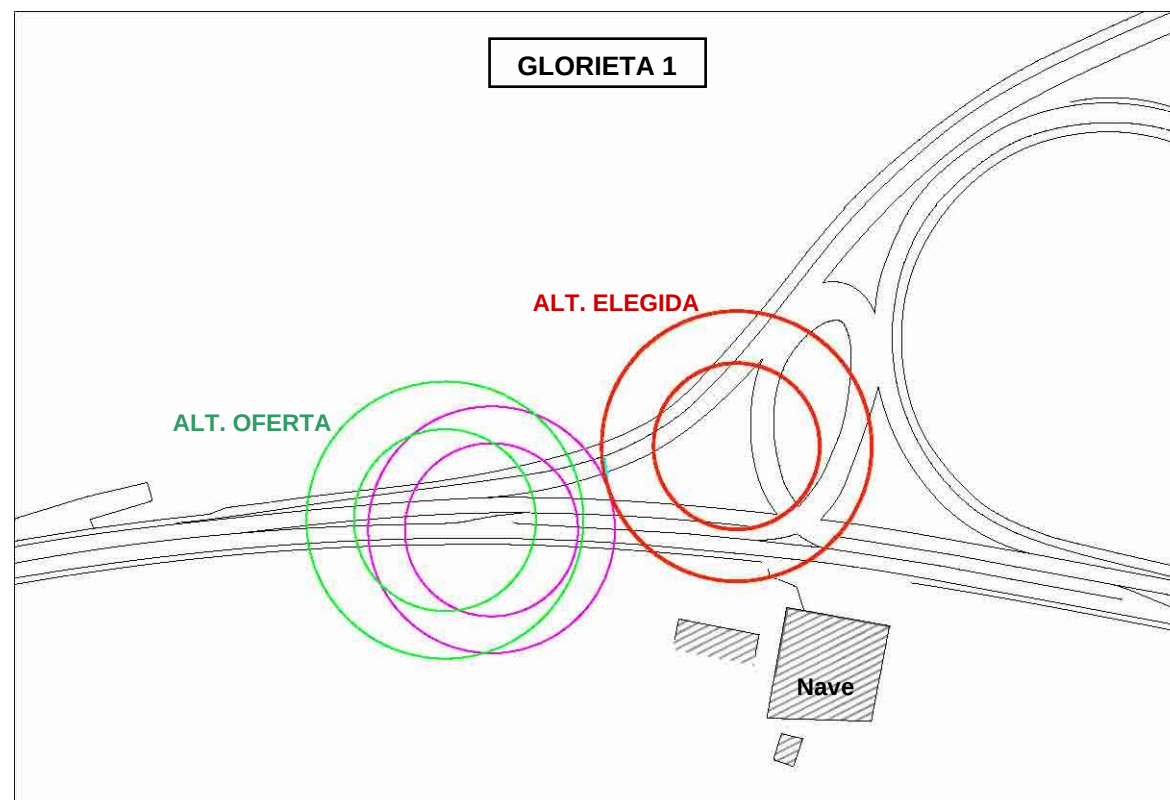
El emplazamiento de estas Glorietas puede tener algún problema debido a que en la salida del enlace, que es en donde sería lógico su emplazamiento, existe (en el lado Este hacia Orkoien) una nave edificada que no permite la realización de una Glorieta centrada respecto a la NA-700.

Esta Glorieta en cambio podría estar al Este de la citada nave, es decir, hacia Orkoien, pero ello obliga a alargar los ramales de salida del Enlace actual y a realizar un movimiento de tierras importante.

En fase de Proyecto se ha buscado otro emplazamiento, llevando la Glorieta más hacia el Sur y en la zona actual de la intersección. Se modifica por lo tanto la alineación de la NA-700, ya que el centro de la Glorieta se desplaza ligeramente.

Esta solución evita la mayor parte del movimiento de tierras y no afecta a la zona de la nave.

Se presenta a continuación las diferentes alternativas estudiadas y la elegida finalmente.



En cuanto a la Glorieta del lado Arazuri existe espacio libre en esa zona, pero hay que tener en cuenta la existencia de una gasolinera y de una parcela urbana junto a ella.

En este caso parece necesario desplazar la Glorieta hacia la estructura para afectar lo menos posible a las edificaciones existentes.

Otro problema a tener en cuenta, sobre todo en la Glorieta del lado Arazuri, es que los ramales que bajan del Enlace tienen mucha pendiente, por lo que la Glorieta debe estar también con ligera pendiente transversal.

Las dos Glorietas permiten que el tráfico proveniente de la NA-700, viniendo de Arazuri, pueda entrar a la Ronda Oeste con movimientos directos, es decir, sin necesidad de entrar a las Glorietas.

La solución elegida es “tipo pesa”, con dos glorietas, y el tramo entre Glorietas también se va a desdoblar, aunque con una sección tipo más estrecha, ya que la anchura final viene establecida por los pilares de la estructura.

- Cruce bajo la Ronda Oeste

Actualmente la carretera NA-700 (actual PA-30) cruza por debajo de la Ronda Oeste, ocupando parte del vano central.

La estructura actual (Paso Inferior) tiene tres vanos.

Se ha intentado que la calzada de unión de las dos Glorietas pudiera tener cuatro carriles, y ello ha sido posible reduciendo ligeramente la anchura de los arcenes interiores y exteriores de la calzada, ya que la distancia entre partes exteriores de pilares es de 19,50 m., por lo que caben dos calzadas de 7 m., con arcenes exteriores de 1 m. e interiores de 0,50 m., y con barreras de hormigón en la mediana.

Se deja una berma de 1 m. junto a los pilares, para la colocación de una doble barrera metálica.

- Reposición de Servicios Afectados

Al ser una obra urbana, existen varios servicios de infraestructuras que van a ser afectados, por lo que la resolución de estas reposiciones puede influir directamente en la solución elegida para el desdoblamiento.

En el apartado de servicios afectados se explica con detalle las soluciones proyectadas.

5. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Como cartografía general del Proyecto se han utilizado los planos 1:5000 del Gobierno de Navarra y las ortofotos de la misma escala.

Para la realización del Proyecto de Construcción se ha encargado una topografía de detalle de toda la zona afectada por el Proyecto, es decir, la ctra. NA-700 entre la Glorieta de la Variante de Orkoien y la entrada a Arazuri (pasada la gasolinera).

Asimismo, se ha tomado la zona del Enlace que va a ser afectada.

Esta solución ha sido elegida, ya que aunque existe un vuelo de esta zona, hemos considerado que al ser el tramo de desdoblamiento de pequeña longitud, era más favorable realizar un levantamiento topográfico clásico, ya que además la unión entre los nuevos ramales y los existentes será más exacta.

A fin de que toda la cartografía esté en las mismas coordenadas, se ha obligado a que las bases de replanteo de la topografía “in situ” sean las mismas que las de los planos 1:500 del Gobierno de Navarra.

Esta topografía ha sido revisada por los Servicios Técnicos de Cartografía del Departamento de Obras Públicas del Gobierno de Navarra.

Los trabajos topográficos han sido realizados por la Empresa Guillermo Muerza,S.L.

Una vez realizado el levantamiento topográfico principal, ha sido necesaria una segunda visita al terreno para completar diversos aspectos que no estaban recogidos y que se han observado una vez realizado parte del Proyecto (cotas de la salida al río Juslapeña, cotas de cunetas y salidas de colectores).

El conocimiento de la zona se ha completado con varias visitas “in situ” y con una colección de fotografías, no sólo de las partes generales de la obra sino de detalles significativos de aspectos concretos (drenaje, pocillos, arquetas, servicios afectados, etc).

6. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

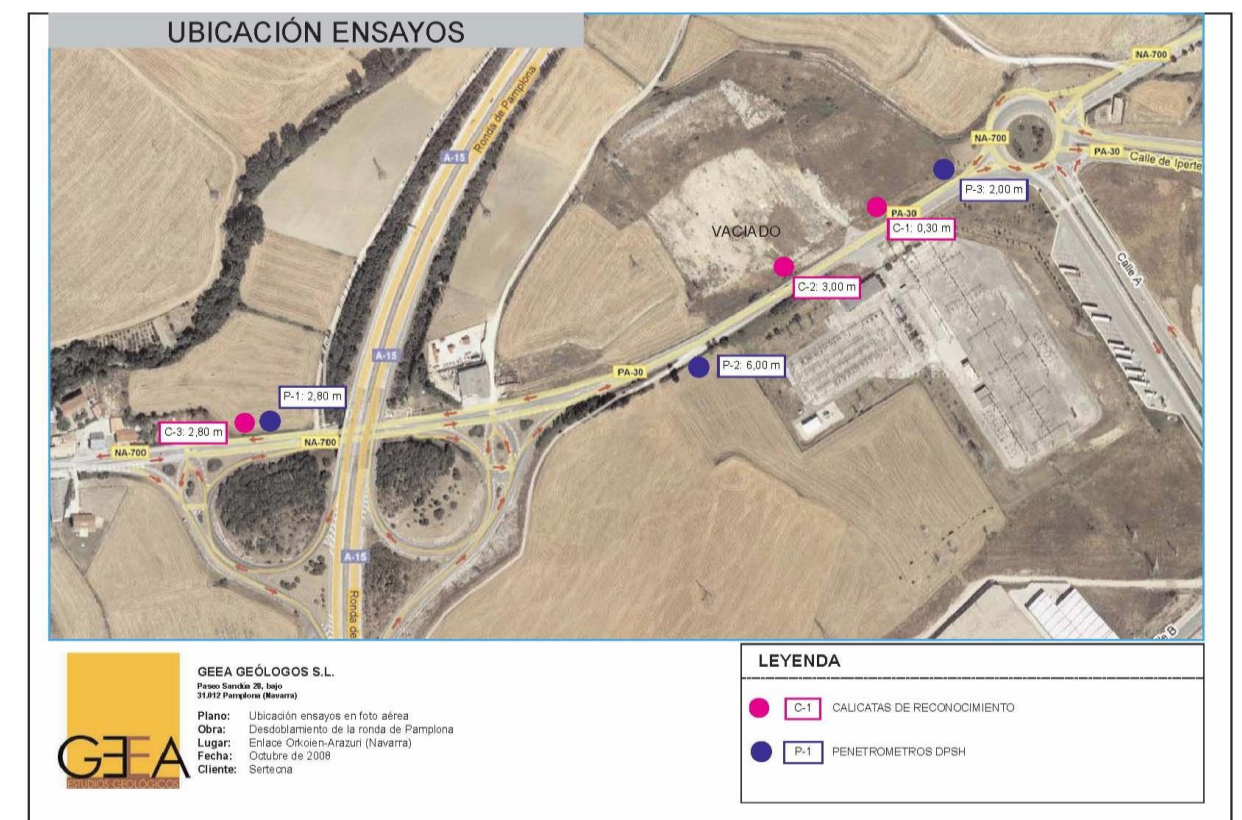
Se ha realizado un reconocimiento geológico del Proyecto al objeto de analizar las características principales del terreno en la zona en donde están previstos los desdoblamientos o modificaciones de intersecciones (glorietas).

Este trabajo ha sido realizado por la empresa GEEA Estudios Geológicos.

El objetivo del Estudio Geotécnico en este Proyecto, en el cual no hay apenas desmontes ni terraplenes de importancia, ha sido conocer el terreno de apoyo para el firme de calzada en las zonas en donde se va a producir el desdoblamiento, y en las zonas de las nuevas Glorietas (sobre todo la del lado Arazuri).

En el Anejo nº 2 se incluye la totalidad del estudio, presentándose en este apartado de la Memoria un resumen de las conclusiones del citado Estudio.

Se han realizado tres calicatas y tres penetrómetros, realizando ensayos de laboratorio de los materiales extraídos.



CONCLUSIONES

Se ha observado que existen dos zonas diferentes en cuanto a terrenos existentes.

- En la zona del comienzo situada enfrente de la Subestación de Iberdrola, es decir, en el lado derecho del desdoblamiento hasta el Paso Inferior de la Ronda Oeste, existe un sustrato rocoso a nivel muy superficial y unos materiales aceptables para ser considerado terreno Tipo 1.

- En el resto del tramo, es decir, en todo el lado izquierdo, en la zona del lado derecho pasado el Paso Inferior y en la Glorieta de Arazuri, los suelos son de origen arcilloso y tienen un espesor mayor de 2 m., por lo que estaríamos ante terrenos Tipo 0, que necesitarían un suplemento de material de mejores características para llegar a conseguir una explanada E1 ó E2.

En el capítulo de firmes se explica la composición de la estructura del firme elegido y los materiales granulares que se van a añadir una vez realizado el cajeo de la calzada.

Se han elegido dos estructuras diferentes en función del tipo de terrenos (50 cm. y 35 cm. de todo-uno de 2ª) para obtener una explanada E2.

Respecto a los taludes de las zonas de desmonte y terraplenes, al ser de pequeña altura se han elegido de 2H/1V, es decir, taludes tendidos que permiten una fácil revegetación.

7. TRAZADO

Trazado en planta – Eje principal

En este tipo de obras de desdoblamiento el trazado no es la parte más complicada de realizar, ya que si el aumento de calzada es por un solo lado, el trazado es el mismo aunque desplazado, y si la ampliación se produce en ambos lados, pero de forma continua (es decir, al comienzo desdoblamiento en el lado izquierdo y al final desdoblamiento en el lado derecho) entonces sí que varía el trazado del nuevo eje.

En el tramo objeto del Proyecto (desdoblamiento entre la Glorieta de la PA-30 y el Enlace de Arazuri de la Ronda Oeste) el trazado en planta actualmente existente es el siguiente:

El primer tramo es una zona rectilínea de unos 400 m., y que gira a continuación con curva a la derecha de $R \approx 600$ m. hasta el Paso Superior de la Ronda Oeste, continuando luego en recta hasta la entrada a Arazuri.

En el Proyecto de Desdoblamiento se varía ligeramente el trazado, de la siguiente forma: El primer tramo es una zona rectilínea de unos 265 m., y que gira a continuación con curva a la derecha de $R \approx 1250$ m. hasta el Pk.373, siguiendo con otra alineación recta hasta la Glorieta 1 (lado Orkoien), la cual se encuentra algo desplazada (hacia el Sur) respecto a la carretera NA-700 (actual PA-30).

En el segundo tramo, entre las dos Glorietas, ocurre que al no estar las dos Glorietas centradas respecto a la actual NA-700, existe una primera curva hacia la izquierda de $R=400$ m. hasta el Pk.623, situado debajo del Paso Inferior, y ya continúa su alineación recta hasta la Glorieta 2 (lado Arazuri), y posteriormente sigue la carretera con la misma alineación.

El nuevo eje en planta se desplaza ligeramente hacia la derecha del eje existente, pero manteniendo los dos carriles de entrada a la glorieta actual. La razón de esta ampliación es aprovechar los carriles existentes a la entrada a la Glorieta y no ocupar demasiado espacio en uno de los lados, ya que existen instalaciones eléctricas en ambos lados.

De esta forma, aunque la calzada se aumenta en ambos lados en la primera parte (hasta la entrada a la Subestación de Iberdrola), el ensachamiento se produce sobretudo en el lado derecho.

En cuanto al eje entre las dos Glorietas, se ha hallado teniendo en cuenta el cruce del Paso Inferior, de tal forma que el eje va a ser el punto medio entre los pilares existentes del vano central.

Trazado en planta – Glorietas

Al modificarse la tipología de la intersección actual y transformarse en Glorietas Cerradas, es necesario variar los carriles de acceso, ya que va a dejar de existir una vía principal o prioritaria, y todos los ramales de entrada deben parar antes de acceder a la Glorieta.

Al tratarse de una Glorieta circular y con un radio exterior (entre bandas blancas) de 28,50 m., se va a afectar una mayor superficie que la ocupada por las actuales intersecciones (en forma de T).

Esta nueva situación de la isleta central (sobre todo en la Glorieta 1-lado Orkoien) obliga a los ramales de acceso a variar su trazado, al objeto de enfocar hacia el centro de la Glorieta. Ello ha obligado a un giro de dichos ramales antes de la llegada a la Glorieta.

El radio de la isleta central en ambas Glorietas va a ser de 19 m., por lo que la anchura de la calzada anular va a ser de 9,50 m. más el arcén exterior, que está previsto de 2,50 m.

Esta anchura de la calzada anular de 9,50 m. (con posibilidad de llegar a 12 m.) es la que proporciona una capacidad suficiente para el tránsito de la Glorieta, y además permite que los camiones articulados de gran longitud puedan realizar los giros en la Glorieta.

Los ramales de llegada a la glorieta se abanican, variando ligeramente su trazado, al objeto de que se dirijan hacia el centro de la nueva Glorieta, aunque al llegar a la misma giren hacia su derecha para entrar a la Glorieta con el ángulo adecuado. La anchura de las entradas debe ser suficiente para el paso de camiones, por lo que la anchura ha pasado de 7,00 m. a 9,50 m. en el caso de las dobles calzadas de la NA-700, y de 4 a 5 ó 6 m. en los otros ramales de entrada unidireccionales.

Se mantienen los carriles directos de acceso a la Ronda Oeste, viniendo de Arazuri.

Esta disposición produce una nueva isleta de bastante superficie en la zona entre la NA-700, el ramal de salida desde la Glorieta 2 y el citado ramal derecho. Esta isleta será revegetalizada.

Trazado en alzado – Ejes principales

Igual que en el trazado en planta, el trazado en alzado o perfil longitudinal se va a mantener, ya que la calzada actual se va a aprovechar (hay que tener en cuenta lo

comentado anteriormente respecto a la variación de la pendiente transversal en algunos tramos).

El vial actual desciende desde la Glorieta del Polígono Arazuri-Orkoien hasta el Enlace de la Ronda Oeste con pendiente descendente variable entre el 1,5% y el 3%, reduciéndose la pendiente al llegar a Arazuri.

En cambio, los ramales del enlace de la Ronda Oeste tienen pendientes mayores, siendo la pendiente del ramal de salida de la Ronda Oeste hacia la Glorieta 1 del 4,8%, y en cambio la pendiente del ramal de salida de la Ronda Oeste hacia la Glorieta 2 es del 8% aproximadamente.

Se han dibujado planos en donde aparece el Perfil Longitudinal del eje principal y de todos los ramales.

Trazado en alzado – Glorietas

Las isletas centrales de las Glorietas están situadas en un plano (es decir, el bordillo exterior de la isleta central tiene sus cotas en un plano).

La pendiente longitudinal respecto al eje paralelo a la carretera NA-700 es la misma que la carretera actual, con un 3,1% en la Glorieta 1 (lado Orkoien), y del 1% en la Glorieta 2 (lado Arazuri).

Con respecto a la pendiente longitudinal en la dirección perpendicular, es decir, en la dirección de los ramales de entrada y salida de la Ronda Oeste, ya se ha comentado anteriormente que debía existir una pendiente mayor, para acoplarse al terreno existente.

Así, en la Glorieta 1 (lado Orkoien) la pendiente está cerca al 2%, y en cambio en la Glorieta 2 (lado Arazuri) la pendiente es ya del 3,1%.

Estas pendientes son aceptables para el funcionamiento de ambas Glorietas.

Respecto a las pendientes transversales de la calzada circular, en su mayor parte son hacia el exterior, existiendo en ambas Glorietas algunos lados en los que, debido a que la pendiente de los ramales de llegada a la Glorieta es descendente, la pendiente debe ser hacia el interior (en ambas Glorietas se refiere a los ramales de enlace con la Ronda Oeste), y asimismo, al lado de la NA-700, que llega a la Glorieta también con pendiente descendente.

Esta pendiente obliga a la colocación de sumideros en algunos puntos de la isleta central y de las isletas triangulares.

En el plano de definición geométrica se detallan las cotas de los bordillos de las isletas centrales de ambas Glorietas y de todos los bordillos exteriores, dándose cotas también en todas las zonas significativas de las dos nuevas Glorietas. Se indica, con flechas, el sentido de las pendientes transversales.

Se han realizado perfiles longitudinales para las bandas blancas de los ejes exteriores de ambas Glorietas.

En la Glorieta 1 se ha mecanizado el eje 1CA, que une el ramal de salida de la Ronda Oeste con la NA-700 (dirección Orkoien), y el eje 1AB, que se trata del eje (bandas blancas) exterior de la Glorieta de la ctra. NA-700.

En la Glorieta 2 se ha mecanizado el eje 2GE, que une el ramal de salida de la Ronda Oeste con la NA-700 (dirección Orkoien), y el eje 2EF, que se trata también del eje (bandas blancas) exterior de la Glorieta de la ctra. NA-700.

Las cotas (cada 10 m.) se indican tanto en los perfiles longitudinales como en las plantas de definición geométrica de cada Glorieta (planos 7.1 y 8.1).

8. SECCIÓN TIPO

El Pliego ya indica que la nueva sección va a tener una doble calzada de 7 m., con arcenes exteriores de 2,50 m. e interiores de 1 m., con una mediana cuya anchura se deja libre en función de diversas circunstancias (elementos de contención de vehículos, apoyo de estructuras, drenaje, señalización, etc.).

Durante la redacción del Proyecto, el Departamento de Obras Públicas ha decidido que la mediana central fuera mínima, por lo que se ha elegido una barrera de hormigón doble, que se realizará “in situ” o prefabricada.

La anchura prevista para esta mediana ha sido de 1 m., por lo que al ser la anchura de la barrera menor (~ 0,70 m.), existe un sobreancho en el arcén interior de cada lado.

La anchura total entre final de arcenes va a ser de 22 m., con la siguiente estructura: (2,50+7,00+1,00+1,00+1,00+7,00+2,50). A esta anchura hay que sumar unas bermas laterales, que pueden ser de 0,50 ó de 1,00 m.

En este proyecto hay que tener en cuenta como se va a ampliar la calzada, es decir, si la ampliación se produce hacia un lado o hacia los dos lados.

Generalmente la ampliación se produce en ambos lados.

Se observa que en el caso de ampliación a un lado, las bandas blancas exteriores se desplazan unos 10 m.

Existe una segunda sección tipo para el tramo de la NA-700 entre las dos Glorietas del Enlace de la Ronda Oeste, ya que aunque en principio no se tenía pensado desdoblarse este tramo, se ha visto que había anchura suficiente en el vano central del Paso Inferior, y así se ha previsto una anchura total de calzada entre final de arcenes de 18 m., con la siguiente estructura: (1,00+7,00+0,50+1,00+0,50+7,00+1,00), y dejando más de un metro a cada lado para colocar una doble bionda metálica que proteja el tráfico de los pilares de hormigón del Puente.

Respecto a las Glorietas, la calzada anular tendrá una anchura de 9,50 m. y arcenes de 2,50 m.

La isleta central tendrá una acera de 3 m. para resguardo de la zona interior ajardinada (solicitado por el Departamento de Obras Públicas).

La barrera de hormigón de la mediana se desdobra en dos bordillos, tipo Trief, al llegar a las Glorietas.

9. TRÁFICO

Respecto al tráfico es importante conocer cual va a ser el tráfico previsible en esta vía al objeto de poder dimensionar tanto la calzada principal como las intersecciones (glorieta cerradas) con un nivel de servicio adecuado.

En este caso se conoce el tráfico existente de la Ronda Oeste, pero no existen aforos de la PA-30 en este tramo.

Para conocer el tráfico existente y la matriz de giros en las intersecciones, se han realizado aforos “in situ” de las intersecciones: de la Glorieta de Arazuri-Orkoien y la intersección del Enlace con la Ronda Oeste (lado Orkoien).

Se han realizado los aforos en las horas punta (las de mediodía) y se han obtenido los giros de cada una de las intersecciones (matriz de giros).

Una vez obtenidos estos resultados, se ha previsto un aumento de tráfico anual y un tráfico inducido debido al aumento de tráfico proveniente de las mejores características viarias del nuevo tramo (desdoblamiento).

Con los resultados finales se han realizado cálculos de capacidad para las nuevas Glorietas, teniendo en cuenta el tráfico previsto y la geometría de cada Glorieta. El objetivo es comprobar que el Nivel de Servicio es bueno en la nueva situación y asimismo poder mejorar el diseño de las glorietas (entradas) si fuera necesario.

También se ha hallado el tráfico diario previsible en el tramo entre la Glorieta de Orkoien y el Enlace de la Ronda Oeste para comprobar el nivel de servicio de este tramo de carretera.

En el Anejo de Tráfico se explica todo el proceso de cálculo y los resultados obtenidos.

Como conclusión se puede deducir que las nuevas Glorietas están perfectamente diseñadas para el tráfico que van a soportar, ya que todo los accesos van a tener Nivel de Servicio A.

El tramo desdoblado entre la Glorieta de Orkoien y el Enlace de la Ronda Oeste tiene también Nivel de Servicio A.

A continuación se indican en unos cuadros, el resultado del cálculo de capacidad de cada Glorieta.

Glorieta / Ramal		Ramal A NA-700, dirección Ronda Oeste	Ramal B Acceso al Polígono de Arazuri	Ramal C PA-30, dir. Pol. Ipertegui (NA-30)	Ramal D NA-700, acceso a Orkoien
Glorieta Existente Polígono Arazuri-Orkoien	Demanda (veh/min.)	11,25	3,30	8,28	5,52
	Capacidad (veh/min.)	38,81	35,38	32,20	18,21
	Colas (nº veh.)	0,4	0,1	0,3	0,4
	Nivel de Servicio	A	A	A	A

Glorieta / Ramal		Ramal A NA-700, dirección Arazuri	Ramal B Acceso Ronda Oeste (C. dcha)	Ramal C NA-700, Dirección Orkoien
Glorieta Enlace Ronda Oeste (lado Orkoien)	Demanda (veh/min.)	6,96	7,42	12,92
	Capacidad (veh/min.)	30,47	23,49	40,14
	Colas (nº veh.)	0,3	0,5	0,5
	Nivel de Servicio	A	A	A

Glorieta / Ramal		Ramal A NA-700, dirección Arazuri	Ramal B Acceso Ronda Oeste (C. izda)	Ramal C NA-700, Dirección Orkoien
Glorieta Enlace Ronda Oeste (lado Arazuri)	Demanda (veh/min.)	5,83	2,96	15,37
	Capacidad (veh/min.)	16,98	25,34	41,07
	Colas (nº veh.)	0,5	0,1	0,6
	Nivel de Servicio	A	A	A

10. MOVIMIENTO DE TIERRAS

En esta obra el movimiento de tierras es muy pequeño, ya que no hay apenas zonas con grandes desmontes ni terraplenes.

Únicamente en la zona de los ramales de las dos Glorietas existen unas zonas en ligero desmonte, y también en la propia Glorieta 2 existe una zona con un mínimo terraplén.

En el eje principal, la mayor parte de la excavación se refiere al cajeo, existiendo algún tramo en el lado derecho con alguna zona en desmonte (desde las torres metálicas hasta la Glorieta 1) y bajo el Paso Inferior.

El volumen total de excavación de tierras es de unos 7.800 m³, incluida la tierra vegetal, que en este Proyecto será una cantidad reducida, ya que las zonas de excavación están en su mayor parte cercanas a la carretera existente, siendo zonas en donde apenas hay tierra vegetal.

En cambio, en la ampliación hacia el Norte, para la realización de la Glorieta 2, se encuentra una zona de labor en donde sí existe tierra vegetal.

Se ha previsto un espesor de 0,30 m. de tierra vegetal. Esta medición se considera como media, ya que en las zonas de labor el espesor es algo mayor (0,40-0,50 m.), y en cambio en las zonas junto a la carretera el espesor es mínimo.

Será necesario acopiar la tierra vegetal obtenida de las zonas de labor para poder usarla en la revegetación del talud y zonas verdes.

Con respecto a los terraplenes, apenas existirán, ya que no se modifican las rasantes existentes. Solo cabe señalar los rellenos en las zonas de glorieta, al objeto de darles una pequeña elevación (1 ó 2 m. de altura). El volumen total previsto es de unos 7.000 m³, de los cuales 5.900 m³ son de terraplén y el resto es de rellenos.

La descompensación de los volúmenes de tierras es de unos 10.200 m³, aunque la cifra final podrá variar ligeramente (esponjamiento, excavación en zanjas, etc.).

Volumen	M3	Procedencia
Excavación de tierras	~ 17.200	de Obra
Terraplenes y rellenos	~ 7.000	de Obra
Tierras a vertedero	~ 10.200	a vertedero
Tierra vegetal extendida en obra	~ 945	de Obra

Este volumen de tierras se llevará al vertedero elegido, cuya situación y emplazamiento (Area de San Macario) se indica en el siguiente capítulo.

Con respecto a los cajeos en las zonas de las intersecciones, hay que señalar la necesidad de demoler las isletas o medianas actuales que van a quedar en calzada.

También habrá que excavar zonas verdes actuales, que en el futuro van a ser zonas de calzada. En este caso se excavará una profundidad que permita la extensión de la totalidad del firme (100 cm. ó 85 cm.).

En los casos de zonas de actual calzada que vayan a ser zonas verdes en el diseño futuro de Glorieta, será necesario demoler la calzada para que las raíces de los elementos arbóreos puedan profundizar en el terreno.

En principio, se ha pensado ampliar la calzada desde las bandas blancas actuales, es decir, eliminando las zonas de arcén actual, ya que no se conoce si el firme existente es el mismo de la calzada o es inferior. Se deberán realizar catas durante las obras, ya que si el firme del arcén (tanto de materiales granulares como de pavimento de aglomerado) fuera el mismo de la calzada, se podrá mantener la totalidad o parte de dicho arcén y realizar el cajeo en una zona más exterior.

Los volúmenes de materiales que proceden de cantera serán los siguientes:

Volumen	M3	Procedencia
Relleno seleccionado de CBR>20 procedente de cantera (todo-uno de 2ª)	8.000	de cantera
Base granular	4.800	de cantera

Vertederos

Al realizarse este Proyecto del “Desdoblamiento del tramo Variante de Orkoien-Enlace de Arazuri” junto con el “Desdoblamiento de la Ronda Norte, tramo San Jorge-Landaben”, se ha buscado una zona de vertedero cercana a ambos lugares y que admita los sobrantes de ambas obras.

Se cumplirá con el RD. 105/2008 del 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y su traslado a vertederos autorizados, es decir, que no se permitirá que a dicho vertedero lleguen productos residuales de hormigón, acero o aglomerado asfáltico obtenidos de la obra.

La solución elegida permite la posibilidad de que las obras se ejecuten juntas o separadamente.

La zona de vertedero elegida se refiere a la zona del Area de San Macario situada entre el nuevo trazado de la regata que cruza el Area y la carretera desdoblada.

Esa zona va a quedar como espacio verde ajardinado, y en la situación actual va a tener una pendiente bastante fuerte junto a la carretera.

Es posible rellenar esta zona (desde el cauce de la regata hasta el arcén de la carretera) dejando una pendiente continua y suave que se pueda en el futuro revegetalizar.

Aunque se trata de un solo vertedero, se puede dividir en dos zonas: una justo antes de la glorieta de la PA-30 y la otra en la parte más cercana al FF.CC. Estas zonas son las más apropiadas para el relleno de tierras (ver planos nº 11).

Se ha grafiado en un plano en planta el nuevo trazado (y los viarios) de la regata existente en el Plan de Conjunto del Area de San Macario y las dos zonas previstas para vertedero.

También se han realizado perfiles transversales en donde se cubican las zonas de posible vertedero, al objeto de conocer el volumen total de tierras que admiten estas dos zonas de vertedero. La suma de ambas es de unos 60.000 m³.

A efectos informativos se incluye a continuación la medición de los perfiles transversales de ambos vertederos en donde se obtiene la cifra global de 60.000 m³ de volumen apto para vertedero.

Perfiles DESDOB. S.JORGE-LANDABEN EJE PRINCIPAL ZONA VERTEDERO 1	Mediciones		
	Longitud (m)	m ²	Parcial (m ³)
PK 2+400	20,000	3,970	79,400
PK 2+420	20,000	1,720	34,400
PK 2+440	20,000	1,800	36,000
PK 2+460	20,000	2,660	53,200
PK 2+480	20,000	6,580	131,600
PK 2+500	20,000	11,470	229,400
PK 2+520	20,000	20,930	418,600
PK 2+540	20,000	28,230	564,600
PK 2+560	20,000	50,430	1.008,600
PK 2+580	20,000	79,290	1.585,800
PK 2+600	20,000	110,280	2.205,600
PK 2+620	20,000	150,130	3.002,600
PK 2+640	20,000	180,840	3.616,800
PK 2+660	20,000	196,300	3.926,000
PK 2+680	20,000	168,320	3.366,400
PK 2+700	20,000	173,110	3.462,200
PK 2+720	20,000	164,620	3.292,400
PK 2+740	20,000	146,330	2.926,600
PK 2+760	20,000	133,540	2.670,800
		Parcial 1	32.611,000
	20,000	9,240	184,800
PK 3+040	20,000	57,940	1.158,800
PK 3+060	20,000	181,090	3.621,800
PK 3+080	20,000	236,910	4.738,200
PK 3+100	20,000	250,210	5.004,200
PK 3+120	20,000	224,610	4.492,200
PK 3+140	20,000	195,110	3.902,200
PK 3+160	20,000	150,360	3.007,200
PK 3+180	20,000	91,790	1.835,800
PK 3+200		Parcial 2	27.945,200
		TOTAL M³	60.556,200

Vamos a analizar las diferentes posibilidades que existen entre las dos obras que van a utilizar este vertedero:

Obras 1: “Desdoblamiento del tramo Variante de Orkoien-Enlace de Arazuri”

Obras 2: “Desdoblamiento de la Ronda de Pamplona, tramo San Jorge-Landaben”
Pueden suceder tres posibilidades diferentes en cuanto a su ejecución conjunta o separada:

a) Que se ejecuten las obras 1 y que no se realicen las obras 2.

En ese caso se utilizará el vertedero situado al final del Area de San Macario, según el plano en planta presentado en este Proyecto como zona de vertedero.

Solo se llenaría el volumen sobrante de las obras de “Desdoblamiento del tramo Variante de Orkoien-Enlace de Arazuri”, es decir, unos 10.000 m³.

En ese caso al realizar las obras de “Desdoblamiento de la Ronda de Pamplona, tramo San Jorge-Landaben” sería necesario excavar la parte del relleno que es apoyo del terraplén.

b) Que se ejecuten las obras 2 y no se realicen las obras 1.

En ese caso se utilizará la totalidad del vertedero, pero llenándolo hasta que se alcance el volumen sobrante de las obras de “Desdoblamiento de la Ronda de Pamplona, tramo San Jorge-Landaben” que es de 45.000 m³.

c) Que se ejecuten al mismo tiempo las obras 1 y 2.

En ese caso se utilizará la totalidad del vertedero llenándolo casi en su totalidad, ya que el volumen sobrante de tierras (10.000 + 45.000 = 55.000 m³) se acerca bastante al volumen máximo del vertedero que es de 60.000 m³.

En este Proyecto de “Desdoblamiento del tramo Variante de Orkoien-Enlace de Arazuri” solo se contempla las posibilidades a y c, aunque en los planos se dibuja solo la alternativa a, que es la más desfavorable.

En el capítulo de expropiaciones se incluye asimismo la ocupación temporal de esta parcela (alternativa a).

El volumen de relleno previsto para esta alternativa, se corresponde con el sobrante en la obra 1 (10.000 m³).

Perfiles DESDOB. S.JORGE-LANDABEN ZONA VERTEDERO (2)	Longitud (m)	m ²	Parcial (m ³)
PK 3+120	20,000	144,000	2.880,000
PK 3+140	20,000	120,000	2.400,000
PK 3+160	20,000	113,000	2.260,000
PK 3+180	20,000	98,000	1.960,000
PK 3+200	20,000	65,000	1.300,000
		Parcial	10.800,000
		TOTAL M³	10.800,000

11. FIRMES Y PAVIMENTOS

Firmes

El firme se dimensiona en función de los datos de tráfico y de la categoría de la explanada esperada de acuerdo con los datos geotécnicos.

Para saber el tipo de tráfico que va a utilizar dicha carretera necesitamos conocer el número de vehículos pesados que vayan a utilizarla, ya que según la Normativa de firmes, la categoría del tráfico depende del número de vehículos pesados.

No existen estaciones de aforo en la zona de la PA-30 objeto del desdoblamiento, y la más cercana está situada en la ctra. NA-700, pero cerca de Landaben, en una zona alejada y con tráfico diferentes.

Tal como se ha indicado en el capítulo del Tráfico, se han realizado aforos en las tres Glorietas, de cuyos resultados podemos realizar el siguiente cuadro:

	Nº veh. totales	Veh. pesados
Dirección Orkoien-Arazuri (zona Subestación) - (hora punta)	674	37
Dirección Arazuri-Orkoien (zona Subestación) – (hora punta).....	587	37

Nota: Se ha escogido el mayor valor en cada caso, ya que al realizarse los aforos de las Glorietas en días diferentes hay alguna pequeña variación.

Si consideramos que el volumen de tráfico en hora punta es aproximadamente un 10% del total del día (8-10 % cifra normal en estos casos), obtendríamos como número de vehículos pesados por cada calzada:

$$\text{Veh. pesados/día} = \frac{37}{0,10} = 370 \text{ vehículos}$$

El tráfico total será el tráfico existente aumentado por el tráfico futuro (aumento normal del tráfico) más el tráfico generado por el desdoblamiento.

Se considera un aumento normal del tráfico del 10%, ya que en estos últimos años el aumento ha sido muy elevado y es normal que a partir de ahora el crecimiento sea menor.

Se considera un aumento del tráfico, debido al desdoblamiento de la carretera existente, de un 5%. Este valor es lógicamente una estimación. (En el Anejo nº 4 de Tráfico se analiza con mayor detalle el aumento del tráfico).

Es decir, se considera un aumento del tráfico del 15% para el tráfico existente en las carreteras afectadas.

Por lo tanto para estimar el tráfico futuro en esta carretera podemos considerar el siguiente tráfico:

$$N = 370 \times 1,15 = 426 \text{ vehículos pesados (IMD).}$$

Este número de vehículos es asimilable a un tráfico T-2 cuyo intervalo está comprendido entre 200 y 800 vehículos pesados/día.

Con este tráfico T-2 se ha elegido la sección 221 del firme de la Instrucción de Carreteras, compuesta por 25 cm. de aglomerado asfáltico en caliente y 25 cm. de zahorra artificial apoyada en una explanada E-2.

Para conseguir la explanada E2 tenemos dos posibilidades:

- Que el terreno existente sea del tipo 1, es decir, suelo adecuado. Entonces nos bastaría con colocar 35 cm. de suelo seleccionado con CBR>20, que lo conseguiríamos con un todo-uno de 2ª procedente de cantera.

- Que el terreno existente sea del tipo 0, es decir, suelo tolerable. Entonces la Norma exige unos espesores grandes de suelos 1 ó 2, pero en este caso colocaríamos 50 cm. de suelo seleccionado con CBR>20, que igual que antes, lo conseguiríamos con todo-uno de 2ª procedente de cantera.

Esta sección es equivalente a la indicada en la Instrucción y con los materiales disponibles en esta zona, creemos es la más adecuada.

Ya se ha comentado en el capítulo de Geotecnia que una vez analizado el terreno existente, se ha dividido el firme en dos zonas: la primera se trata del lado derecho desde la Glorieta del Polígono Industrial de Arazuri-Orkoien (Glorieta de entrada) hasta el Paso Inferior de la Ronda Oeste), en donde al existir un buen material de apoyo que se considera de Tipo 1, se ha previsto una capa de 35 cm. de todo-uno de segunda para alcanzar la explanada E2. En el resto de las obras se considera un suelo de Tipo 0, y se ha previsto una capa de 50 cm. de todo-uno de 2ª para llegar a la explanada E2.

Los espesores del paquete total de firme resultan ser de 85 cm. para el primer caso y de 100 cm. para el segundo caso en las zonas de cajeo y nueva calzada.

Los espesores de aglomerado se van a distribuir de la siguiente manera: las capas de rodadura e intermedias serán de 4 y 6 cm. de espesor respectivamente, y la capa de base bituminosa será de 15 cm. (7+8).

En la zona en que no se realice excavación de caja se colocará una capa de rodadura (y en su caso un regularizado con intermedia) para llegar a la cota definitiva.

Habrà algunas zonas en donde únicamente se fresará y se volverá a colocar la capa de rodadura.

Se ha dibujado un plano, en el cual se señalan las zonas en donde se coloca la capa completa del firme proyectado.

Bordillos y aceras

Respecto a la Glorieta, se colocarán bordillos de hormigón tipo isleta en la zona central, con una acera de 3,00 m. de anchura, y pavimentada con adoquines de hormigón de color rojo, de 24x12x6 cm. ó de 20x10x6 cm., sobre una solera de hormigón de 0,14 m. de espesor, y apoyada en una capa de 15 cm. de base granular.

Este bordillo tipo isleta permite la entrada de un vehículo de mantenimiento al interior de la zona central.

Hacia el interior irá colocado un bordillo jardín de separación a la zona verde interior de la Glorieta, la cual tendrá una forma convexa con una altura central de unos 2 m. respecto a la zona de acera. Hay que recordar que se habrá demolido el pavimento de la calzada al objeto de que la zona verde pueda ir revegetalizada.

Las isletas triangulares de pequeña magnitud llevarán bordillos de hormigón tipo isleta, y el interior estará pavimentado también con adoquines de hormigón del mismo color. Esta zona pavimentada permite el paso ocasional de una rueda de un vehículo en el caso que fuera necesario.

Las isletas grandes (en la Glorieta 2) se realizarán con bordillos de hormigón, tipo isleta, y con una zona verde revegetalizada en el interior.

Ya se ha comentado anteriormente que en los encuentros de la mediana central de la NA-700 con la Glorieta cerrada la barrera de hormigón se va a desdoblar en dos bordillos, tipo Trief, que rematarán la isleta triangular de acceso a la Glorieta circular.

Este diseño es el mismo que se ha realizado en la ctra. PA-30, en el tramo entre la Ronda Norte y la Glorieta de Orkoien.

En estas zonas de adoquines situadas en las zonas de mediana central que se abanicen a la entrada de las glorietas, la solera de hormigón será de 0,12 m. de espesor, ya que estas zonas nunca van a ser pisables, por estar delimitadas por una barrera de hormigón.

12. DRENAJE Y OBRAS DE FABRICA

Con respecto a la hidrología y el drenaje, no creemos que existan problemas importantes, ya que al ser un desdoblamiento de una carretera existente se mantienen los cursos fluviales y las cuencas hidrológicas, y únicamente existirán continuaciones de las Obras de Fábrica existentes y problemas puntuales en las nuevas Glorietas del Enlace.

Se van a modificar algunos Pocillos y Obras de Fábrica existentes junto a las rotondas, debido a las modificaciones necesarias para el futuro desdoblamiento.

La estructura del drenaje va a ser la misma que la existente actualmente, con cunetas laterales que recogen las aguas de la calzada y las que puedan venir de las cuencas incidentes.

Respecto a las Glorietas, se aprovechan las Obras de Fábrica existentes que desaguan las aguas de la intersección actual, y únicamente se alargan pocillos para poder llevar las aguas de las cunetas de los nuevos ramales.

Se ha realizado un Anejo de Hidrología y Drenaje en donde se estudian las cuencas hidrológicas y la capacidad hidráulica de las Obras de Fábrica y de las cunetas.

Descripción del drenaje general de las obras

Existe una primera Obra de Fábrica Ø 800 mm. transversal en el Pk. 0+110 que será necesario ampliar en el lado derecho debido al desdoblamiento. Esta Obra de Fábrica nº 1 recogerá las aguas de las dos cunetas hasta la entrada a la subestación de Iberdrola.

A partir de este lugar, la cuneta derecha sigue hasta la Glorieta nº 1, en donde continúa con una Obra de Fábrica (nº 5) que se compone de una tubería de Ø 600 mm. que atraviesa la zona situada junto a la nave.

Esta Obra de Fábrica acaba en un pocillo P5.2, desde el cual se continúa por una regata existente.

Actualmente existe también una Obra de Fábrica en la zona de la nave pero de menor longitud y un sumidero-rejilla cada 3 m. Estos sumideros se reponen en la nueva situación.

En el lado izquierdo, la cuneta continúa también hasta la Glorieta 1, en donde en un punto bajo se coloca un pocillo (P2) con una tubería que es continuación de la existente en la intersección actual.

En este lado existe una doble cuneta debido al camino de servicio existente.

En este camino se ha colocado un Paso Salvacunetas para dar entrada a la parcela y también se ha previsto un pocillo (P4), ya que existe un tubo en la arqueta actualmente existente que aparentemente continúa monte arriba, por lo que se ha previsto este pocillo para recoger dicho tubo. Será preciso realizar alguna cata durante las obras para localizar esta tubería o para comprobar que realmente existe.

Debido a lo comentado anteriormente, desde el Pozo P4 se lleva el agua a la cuneta principal, la cual se reviste de hormigón hasta el Pocillo P2.

Existe también otra pequeña Obra de Fábrica (nº 3) para llevar el agua de la cuneta del camino de servicio al Pocillo P2.

Desde el Pocillo P2 hasta el P5 y el P5.2 la tubería es la misma que la actualmente existente, pero se ha previsto la colocación de un nuevo Pozo circular de Ø 1.200 mm. para recoger unos sumideros de calzada situados en la isleta circular y en las isletas triangulares, y también para poder limpiar fácilmente la Obra de Fábrica.

A partir de la Glorieta 1 están previstas cunetas laterales hormigonadas, las cuales continúan debajo del Paso Inferior por los vanos laterales, y desaguan de la forma siguiente:

- En el lado derecho se reúnen todas las aguas de la cuneta en el punto bajo (situado al Norte) de la Glorieta 2, y mediante una nueva Obra de Fábrica de Ø 600 mm. se llevan al cercano río Juslapeña.
- En el lado izquierdo la solución es parecida a la de la Glorieta 1, es decir, se alarga la Obra de Fábrica existente hasta la cuneta y allí se construye un nuevo pocillo P6 que recoge las aguas de la cuneta izquierda de la NA-700 y de la cuneta del ramal.

También se ha previsto la construcción de dos nuevos pocillos de Ø 1.000 mm. y Ø 1.200 mm. para recoger el agua de varios sumideros y para poder limpiar más fácilmente la Obra de Fábrica existente.

Esta Obra de Fábrica continúa hasta la cuneta y sigue hasta la entrada a la localidad de Arazuri, en donde se entuba con tubería de Ø 600 mm. y posteriormente de Ø 800 mm.

El resto de ramales mantienen sus cunetas existentes.

Los tubos elegidos son del mismo diámetro que los existentes, cuando se trata de ampliación de Obra de Fábrica existente, y el resto son de Ø 400 mm. cuando se trata de pasos salvacunetas y de Ø 600 mm. cuando se trata de Obra de Fábrica más importante.

Los tubos de unión de sumidero a pozo son de Ø 200 mm.

Las rejillas de sumidero serán de 30x75 cm. con arqueta de hormigón incorporada.

Las cunetas hormigonadas tienen un dren que recoge el agua del firme de la calzada y que desagua en los nuevos pocillos.

13. ESTRUCTURAS

En este Proyecto no existen estructuras importantes (Puentes o Pasos Superiores e Inferiores) ya que las intersecciones se han proyectado a nivel (Glorietas cerradas).

Solo cabe considerar la realización de un muro de contención de tierras proyectado como una escollera de piedras en la zona final del Paso Inferior (lado derecho) al objeto de contener el talud de tierras existente.

Hay que resaltar que actualmente el vano lateral del Paso Inferior no tiene ninguna función y está relleno de tierras hasta una altura de 1 m. por encima de la calzada.

Con el nuevo desdoblamiento la cuneta lateral va a ir situada en ese vano lateral, por lo que hay que retirar las tierras allí situadas y por lo tanto en la parte final va a ser necesario un pequeño murete-escollera de contención.

14. INTERSECCIONES

Ya se ha comentado que se varía la tipología de las actuales intersecciones del Enlace con la Ronda Oeste, pasando de una intersección en T a una Glorieta cerrada.

Esta tipología tiene ventajas evidentes sobre la intersección en T (señaladas en el capítulo de seguridad Vial), pero además de esta forma se crea una continuidad en la tipología de las intersecciones, ya que desde la Avda. de Navarra/Ronda Norte hasta este enlace, todas las intersecciones están construidas mediante Glorietas cerradas.

Así la unión entre la Avda. de Navarra y la Ronda Norte está realizada con Glorieta cerrada (Glorieta de Ofitas o Buztintxuri), luego continuando por la Ronda Norte se llega a la Glorieta de la NA-700, continuando se llega a la Glorieta de Ipertegui (intersección entre la PA-30 y la NA-30). En la PA-30 existen dos Glorietas cerradas, y ya llegamos a la NA-700 en donde con este Proyecto también se proyectan de nuevo Glorietas cerradas.

15. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Se ha previsto una nueva señalización que recoja las modificaciones de funcionamiento de la intersección (transformación de intersecciones en T por glorietas cerradas).

La señalización horizontal y vertical se ha proyectado de acuerdo con las Normas del M.F., contenidas en las Ordenes Circulares 8.1-IC y 8.2-IC, y en las publicaciones “Recomendaciones para el Proyecto de Intersecciones y Enlaces” y “Recomendaciones sobre Glorietas”.

Se ha tenido en cuenta la nueva Normativa del Ministro de Fomento y las recomendaciones del Servicio de Conservación del Departamento de Obras Públicas del Gobierno de Navarra.

La señalización horizontal de pavimento diferenciado se ha medido dos veces, ya que se prevé una primera mano con pintura acrílica nada más extender el aglomerado y una segunda mano, ya varios días más tarde con pintura de dos componentes.

Se ha incluido en el Proyecto, la señalización y balizamiento provisional durante la realización de las obras.

En el apartado de barreras de seguridad hay que señalar la barrera de hormigón (tipo doble) situada como mediana en la NA-700 hasta la Glorieta 2, y las barreras metálicas situadas en las zonas laterales como protección de los pilares del paso inferior, como protección de carteles y en las zonas de cuneta profunda.

En las zonas curvas de los ramales del Enlace se han previsto barreras metálicas con protecciones para motoristas.

Por último, señalar que hay que reponer una parte del cerramiento de la Autopista (Ronda Oeste), situado en la parte exterior de los dos ramales del Enlace.

16. SEGURIDAD VIAL

Uno de los objetivos de cualquier Proyecto de Nueva carretera o de Desdoblamiento de carreteras existentes es la mejora de la seguridad vial.

En este Proyecto se han tenido en cuenta varios aspectos, que van a mejorar la seguridad vial del tramo objeto de las obras.

- Desdoblamiento de calzada

En primer lugar, al modificarse la calzada actual de dos direcciones por una calzada desdoblada con direcciones de tráfico separadas por barreras de hormigón, no existe posibilidad de choque frontal de vehículos, con la mejora evidente de seguridad vial.

Únicamente pueden existir accidentes por alcance desde atrás o alcance lateral, que son mucho menos graves.

La barrera prevista en mitad de la calzada está diseñada para que los vehículos puedan volver a la calzada y para aguantar los choques de vehículos.

- Cambio de tipología en las intersecciones

Actualmente las intersecciones están diseñadas en forma de T, con una dirección principal (la ctra. NA-700), y carriles centrales de espera para los giros a la izquierda.

Esta tipología (aunque mejor que la de Glorieta partida) puede producir choques directos entre los vehículos que cruzan y los que siguen por la carretera principal. Estos choques, en caso de producirse, dan lugar a accidentes graves.

El cambio diseñado en el Proyecto es la transformación de estas intersecciones por Glorietas cerradas, las cuales eliminan el choque frontal, y al ceder el paso a los vehículos que circulan por el interior de la Glorieta se disminuye la gravedad de los accidentes, ya que aunque puedan existir vehículos que sigan hasta la isleta central, o también choques laterales de vehículos, estos accidentes son en su mayoría de carácter leve por la baja velocidad necesaria para circular por la Glorieta.

Las dos nuevas Glorietas cerradas van a tener iluminación, lo cual va a proporcionar una mejora de la seguridad vial, ya que la percepción de la intersección es mucho mayor.

- Eliminación de salidas directas de caminos

Al producirse el desdoblamiento se ha creído conveniente eliminar las salidas directas de caminos a la calzada.

Ya con el desdoblamiento se eliminan los posibles cruces y giros a la izquierda, ya que la barrera central los hace imposibles, pero también se ha creído conveniente no permitir entradas directas de caminos locales a las nuevas calzadas.

Así, se han llevado dos salidas existentes en el primer tramo hasta las entradas actuales a Iberdrola, y también se han llevado otros dos caminos en el segundo tramo hasta las nuevas Glorietas, al objeto de que sean en esas zonas (en donde las velocidades de los vehículos son mínimas), en donde se produzcan las incorporaciones a la carretera.

- Barreras de Seguridad

Se han previsto unas barreras de seguridad tanto en la zona central (mediana) como en las zonas laterales, para impedir el choque de cualquier vehículo con algún elemento rígido que pudiera suponer un peligro (pilares del paso inferior, señales y carteles de tráfico, etc.).

Así en la mediana se ha elegido una barrera doble de hormigón del tipo normalizado por la Instrucción (New Jersey).

En las zonas curvas de entrada y salida de la Ronda Oeste se van a colocar barreras metálicas (biondas) preparadas para protección de los motoristas.

17. ALUMBRADO

Siguiendo las indicaciones del Gobierno de Navarra se ha proyectado una nueva instalación de alumbrado en las dos nuevas Glorietas para que se mejore la seguridad vial en las zonas de las intersecciones.

Se quiere que queden iluminadas ambas Glorietas para que exista una buena percepción visual ya que se llega a una intersección.

Actualmente no existe iluminación en las intersecciones existentes en forma de T.

Se ha realizado un estudio específico de instalación eléctrica en baja tensión para el alumbrado de la zona de las dos intersecciones.

El objetivo de la iluminación es no solamente iluminar las dos Glorietas, sino también acompañar a los vehículos al objeto de mejorar la visibilidad y la percepción de que se llega a una nueva intersección, y que se debe de reducir la velocidad.

El número total de farolas nuevas es de treinta y cuatro (34 ud.).

Se han proyectado canalizaciones subterráneas y arquetas de registro para cada farola y las canalizaciones serán de dos tubos de PVC Ø 110 mm. o de cuatro tubos de PVC de Ø 110 mm. en los cruces de calzada.

Las luminarias serán de 250 W sobre columna de 10 m.

Los tubos serán de PVC según Norma UNE EN 50086-2-4 (corrugado exterior y liso interior).

La conexión a la red eléctrica se ha previsto que estará al lado de la Glorieta nº 1, ya que allí existe un Centro de Transformación.

En el Anejo de Alumbrado y en los planos de alumbrado se detalla toda la información técnica referente al alumbrado.

18. FASES DE OBRA Y DESVÍOS PROVISIONALES

Para la realización de estas obras es muy importante prever y estudiar las diversas Fases de Obra, ya que existe un tráfico importante, el cual se debería afectar lo menos posible.

Se han estudiado las diversas fases de realización de obras, al objeto de interrumpir lo menos posible al tráfico de vehículos, ya que en esta zona el tráfico a determinadas horas del día es bastante denso.

Se ha dibujado un plano con estas fases de obra.

Fase 1

En esta 1ª Fase se realizarán las obras situadas fuera de la actual calzada.

Esta fase no interfiere apenas al tráfico, ya que toda la zona de obras está localizada y fuera de las calzadas actuales.

Será preciso sin embargo tener instalada una señalización provisional para la entrada y salida de vehículos (camiones) de la zona de obras.

El tráfico funcionará igual que en la situación actual, aunque con calzadas más estrechas debido a la presencia de barreras New Jersey de plástico que separan la zona de tránsito de la zona de obras.

Fase 2.

La siguiente fase se puede dividir en dos partes:

Obras en la calzada principal NA-700 y obras en las nueva Glorieta.

Fase 2. Obra de la calzada principal.

Una vez realizadas las zonas situadas en el exterior, solo queda colocar la barrera de seguridad de hormigón situada en la mediana central y realizar la extensión de aglomerado.

Esta parte de obra es relativamente fácil, ya que existe suficiente espacio por las nuevas calzadas desdobladas para que se reserve una zona central par la realización de la barrera de hormigón. Se deberá señalizar con barrera New Jersey de plástico para que el tráfico no se acerque a la zona de la mediana.

Fase 2. Obra de las nuevas Glorietas.

En este caso el problema es algo mayor, ya que se deben construir en una fase intermedia las zonas de futura calzada que actualmente son isletas o zonas verdes, y preparar una Glorieta provisional (con barrera de plástico) para que el tráfico circule ya con funcionamiento de glorieta, y mientras tanto realizar las obras del resto de la isleta central y de las isletas triangulares.

Existen partes de obra singulares (cruces de calzada, etc.) que se deben realizar en dos fases y que van a interrumpir la calzada, pero que al ser obras rápidas (de un día), no provocarán un trastorno al tráfico.

Se han dibujado unos planos esbozando una posible solución de fases de obra que deberá ser ratificada en el momento de realizar las obras.

19. EXPROPIACIONES

Las obras del Desdoblamiento del tramo Variante de Orkoien – Enlace de Arazuri van a afectar a varias parcelas pertenecientes a dos municipios afectados (Orkoien y Olza).

Las afecciones producidas son de varios tipos diferentes:

- *Ocupación definitiva para los terrenos necesarios para el desdoblamiento y la zona de dominio público.*

La ocupación definitiva se ha definido a base de buscar el pie de talud de la zona de desmonte o terraplén, y añadiendo 8 m. como zona de dominio público.

En algunos tramos se ha utilizado esta franja de 8 m. para situar allí los caminos de servicio existentes.

- *Servidumbre de acueducto con derecho de paso para la conservación de las infraestructuras. Se ha previsto una anchura de 2,5 m.*

En este caso se trata de la salida del tubo de pluviales Ø 600 mm. que discurre desde el pocillo P8 de la Glorieta 2 hasta el cercano río Juslapeña.

Este cruce atraviesa una parcela existente, por lo que es necesario aplicar la figura de servidumbre de acueducto.

- *Ocupación temporal de terreno en el transcurso de las obras. En este caso se ha previsto una franja de 30 m. de anchura para la zona de servidumbre de acueducto.*

La ocupación temporal tiene como objeto poder realizar las obras anteriores, es decir, tener espacio para el paso de la máquina excavadora, del material excavado y del tránsito de camiones. Asimismo se ha previsto una ocupación temporal para el emplazamiento de las casetas y materiales de las obras.

- *Ocupación temporal para acondicionamiento de vertedero.*

Se trata de la ocupación temporal de varias parcelas situadas en el Area de San Macario que van a ser utilizadas como vertedero para el sobrante de tierras de esta obra.

En este caso ha sido necesario ocupar una mayor superficie para acceder a la zona de vertido, ya que la entrada a la carretera general (PA-30) se debe realizar desde la Glorieta de Iperregui (cruce de la PA-30 y la NA-30).

En el capítulo de movimiento de tierras ya se comenta que si se realizan a la vez las obras de este desdoblamiento y las del desdoblamiento del tramo de la Ronda Norte (San Jorge-Landaben), sería posible utilizar el vertedero de manera conjunta y sería suficiente con una fase de ocupación temporal.

Se ha realizado un Anejo de Expropiaciones indicando en cada caso la superficie afectada, el tipo de afección, el nombre y titularidad de la parcela afectada y sus correspondientes cédulas parcelarias.

Las parcelas afectadas corresponden a los términos municipales de Orkoien y Olza.

Los límites parcelarios son los oficiales del Catastro de Navarra.

Respecto a la afección OR-5 relativa a una parcela propiedad de Iberdrola (situada enfrente de la subestación), cabe señalar que actualmente existe una puerta de entrada y un cerramiento que se van a retranquear, y que su reposición está incluida en las unidades del Proyecto.

En el Anejo de Expropiaciones se presentan planos parcelarios con todas las zonas afectadas.

20. SERVICIOS AFECTADOS

En una zona urbana es muy importante tener en cuenta los servicios afectados, ya que cualquier afección puede suponer un coste de reposición de dimensiones importantes.

Nos hemos puesto en contacto con las Compañías Suministradoras (Iberdrola, Gas Navarra, Telefónica, SCPSA, etc.) para conocer cuales son las infraestructuras existentes en la zona afectada por el vial o en las inmediaciones, y en el caso de existir afecciones decidir cual será la reposición adecuada.

Se han dibujado varios planos con todos los servicios afectados y se ha dado una numeración a cada servicio:

- Servicio nº 100 - ... Abastecimiento.
- Servicio nº 200 - ... Fecales.
- Servicio nº 300 - ... Pluviales.
- Servicio nº 400 - ... Iberdrola.
- Servicio nº 500 - ... Teléfonos.
- Servicio nº 600 - ... Gas.
- Servicio nº 700 - ... Alumbrado.

La relación de servicios afectados es la siguiente:

- **SCPSA:** existen tuberías de abastecimiento y saneamiento que pueden verse afectadas por las obras de desdoblamiento.

• **Abastecimiento:**

- nº 100. Tubería de PVC de 2" de riego o abastecimiento, paralela a la NA-700 por el lado izquierdo. Acometida a Iberdrola.

Reposición: desde la Glorieta se colocará una nueva tubería de Ø 80 mm. de fundición, que irá situada por la zona de dominio público hasta enlazar con la existente. Antes de la entrada a Iberdrola, se colocará una arqueta de registro con válvula de compuerta.

- nº 101. Tubería de PAD Ø 63 mm. de acometida a nave existente al otro lado de la Ronda Oeste. Queda afectada en su recorrido por el lateral derecho de la NA-700.

Reposición: se colocará una tubería desde la unión con la tubería Ø 80 mm. junto a la Glorieta 2 hasta la nave, e irá en la misma zanja que la tubería de riego. Al comienzo de este tramo se colocará una arqueta de registro con válvula de compuerta.

- nº 102. Tubería de FC Ø 100 mm. que cruza oblicuamente la nueva glorieta 2 y continúa en dirección Norte.

Reposición: se repondrá la tubería por el exterior de la Glorieta 2, en la zona de dominio público. Desde esta tubería saldrá la acometida para el riego de las dos Glorietas.

• **Saneamiento:**

- nº 200. Tubería de PVC Ø 300 mm. que cruza oblicuamente bajo la NA-700.

Reposición: se colocará una losa de hormigón de 20 cm. de espesor en las zonas de ampliación de la carretera.

- nº 201. Tubería de HM Ø 300 mm. y de PVC Ø 250 mm. paralela a la NA-700 en el lado derecho de la calzada. Termina en un pozo de registro situado junto al arcén de la carretera.

Reposición: no se afecta, ya que la nueva actuación enlaza con la carretera existente antes de llegar al lugar del pozo de registro.

- **IBERDROLA:**

- nº 400. Líneas aéreas de Alta Tensión. Se trata de tres líneas aéreas con torres metálicas a ambos lados, que quedan fuera de la calzada pero a distancias reducidas.

Reposición: en vez de trasladar las torres metálicas, se ha decidido realizar un cruce subterráneo transversal desde la subestación de Iberdrola, para que el día en que se urbanice la zona de enfrente se puedan llevar las líneas de alta tensión mediante canalizaciones subterráneas.

De acuerdo con Iberdrola, se han previsto 30 tubos Ø 160 mm. más un tetratubo para la fibra óptica.

Las arquetas se colocarán en ambos lados y estará prevista la futura conexión para la continuación de la canalización.

Existe un cruce de esta canalización eléctrica con la de teléfonos, que la cruzará por encima.

En la zona del Paso Superior existe una línea aérea que cruza la PA-15 pero que no se afecta, ya que en este proyecto no se va a tocar la calzada superior de la PA-15, ni tampoco afecta a las torres de apoyo.

- nº 401. Galería subterránea que une ambos lados de la carretera junto a la Subestación de Iberdrola.

Según la alegación presentada por Iberdrola existe una galería que cruza por debajo de la carretera existente, desde la propia subestación hasta la parcela de enfrente que también es propiedad de Iberdrola.

Actualmente no existen accesos a la galería en ninguno de los lados, por lo cual esta galería era desconocida.

Se nos han presentado planos del año 1977, en donde se indica las características de la galería.

Reposición: según se observa por el perfil longitudinal de la galería, no parece que vaya a afectar a las obras del Desdoblamiento, ya que está a mayor profundidad que el fondo de la caja de calzada.

De todas formas, se ha previsto una protección mediante losa de hormigón y se ha dejado también prevista una Partida Alzada a Justificar para su posible ampliación y por si durante las obras son necesarias algún otro tipo de actuaciones.

- TELÉFONOS:

- nº 500. Canalización telefónica 4 Ø 110 mm + tritubo 2c PEAD 125. El tramo afectado de esta canalización telefónica empieza en la cámara GBR, situada en la Glorieta de inicio, y discurre por el lado derecho de la calzada hasta el Pk. 440, en donde ya la canalización no afecta al desdoblamiento, y termina en la arqueta D.

Reposición: se repondrá la canalización trasladándola a la zona de dominio público. Se deberán construir nuevas arquetas y cámaras de registro.

- nº 501. Canalización telefónica 4 Ø 110 mm. que cruza transversalmente la carretera a desdoblar y que sirve de acometida a Iberdrola.

Reposición: se colocará una losa de hormigón de 20 cm. en la zona que queda afectada por el desdoblamiento. Asimismo se alargará el cruce hasta la nueva canalización.

- **GAS:** no parece que exista afección de gas

- ALUMBRADO:

- nº 700. Existen cuatro farolas situadas en el lado izquierdo de la calzada, las cuales, debido al desdoblamiento de la carretera, deben retranquearse.

Reposición: se trata de realizar nuevas cimentaciones y arquetas, y trasladar las farolas existentes, completando el cableado necesario.

En las dos nuevas Glorietas junto al Enlace de la PA-15 se va a realizar una nueva instalación de alumbrado.

Se ha dibujado una colección de planos para cada servicio de infraestructuras afectado y otra colección con la totalidad de los servicios afectados.

Así, existe una colección (tres planos) para los servicios afectados de SCPSA (abastecimiento, saneamiento de fecales y pluviales), otra colección para los servicios de teléfonos y otra colección para las afecciones relacionadas con Iberdrola.

Por último también se ha dibujado otro plano con las afecciones a las farolas de alumbrado existente, las cuales en varios casos deben retranquearse.

Los presupuestos para la reposición de los servicios afectados están incluidos en el Presupuesto General del Proyecto.

Todas las reposiciones han sido consensuadas con las organizaciones gestoras de las infraestructuras, siendo en este caso SCPSA, Telefónica e Iberdrola.

Se presenta en el Anejo correspondiente, cartas de entrega de la documentación referente a la reposición de los servicios afectados, de cada infraestructura, con el registro de entrada.

21. ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES

El Estudio de Afecciones Ambientales detecta que las afecciones ambientales de este Proyecto -que se refiere al desdoblamiento de una carretera ya existente y en una longitud inferior a un kilómetro- son de pequeña entidad y en todo caso su impacto es Compatible.

Las afecciones más significativas son la ocupación del suelo por las nuevas calzadas y por el vertedero y la eliminación de algo de vegetación de los bordes de la carretera.

No hay afección a vías pecuarias ni al Camino de Santiago. Tampoco la hay a espacios protegidos ni a cauces cercanos.

En los estudios arqueológicos existentes no se conocen yacimientos en esa zona y además, no se espera afección arqueológica dada la poca superficie de la nueva ocupación; aunque de todos modos, se realizará un seguimiento durante las obras y en el caso de hallarlos, se pararán las obras y se dará constancia al Servicio de Patrimonio Histórico.

Para minimizar la erosión de los taludes y revegetar los bordes de la carretera y las nuevas glorietas se plantean medidas de siembras y plantaciones y una instalación de riego. En concreto se hidrosembrarán algunos pequeños taludes, se plantará una fila de arbolado y arbustos en un lado de la carretera y se revegetarán las dos nuevas glorietas y las dos isletas mayores. En estos últimos casos se colocará una instalación de riego.

Los excedentes de tierras (unos 10.000 m³) se llevarán a una zona entre la NA-30 y el futuro cauce de la regata de San Macario. Quedará un nuevo talud de suave pendiente donde se realizará una plantación forestal.

Tal como se ha indicado en el primer apartado de Antecedentes, se realizó anteriormente un Informe Previo Ambiental que fue informado favorablemente por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, con fecha de 29 de Mayo de 2009.

En el Anejo nº 8 de Medidas Correctoras Ambientales se incluye dicho informe y se detallan las medidas solicitadas que se han incluido en el Proyecto.

22. MEDIDAS CORRECTORAS: REVEGETACION Y RIEGO

El Proyecto precisa una serie de actuaciones en cuanto a la revegetación y red de riego, con el fin de dotar de espacios verdes a las nuevas Glorietas y grandes isletas (lado Arazuri), y de mejorar la estética de la zona dando un aspecto más urbano al entorno.

Revegetación

Se trata de revegetar los espacios verdes, estabilizar algunos pequeños taludes y realizar una plantación lineal que sirva como pantalla visual para tapar parte de la subestación eléctrica contigua.

La elección de especies y los métodos de revegetación y riego se han elegido de acuerdo con el personal técnico encargado del mantenimiento de zonas verdes del Departamento de Obras Públicas del Gobierno de Navarra.

En concreto las zonas a revegetar y los tratamientos a utilizar son:

- En dos nuevas glorietas: instalación de riego, extendido de tierra vegetal, plantación de árboles y arbustos, hidrosiembra de herbáceas.
- En la isleta grande (lado Arazuri): riego, tierra vegetal, plantación de árboles y arbustos, hidrosiembra de herbáceas.
- En la isleta pequeña de final de mediana (lado Arazuri): riego, tierra vegetal, hidrosiembra de herbáceas.
- En el lado izquierdo (entre la subestación de Iberdrola y la Glorieta del Enlace) Pantalla visual: fila de árboles y arbustos en el lado meridional de la carretera entre la salida de la autopista y la subestación de Iberdrola.
- En taludes: dos desmontes en los ramales de salida de la Ronda Oeste, otro desmonte pequeño antes de la entrada al Paso Inferior de la Ronda Oeste, y un pequeño terraplén en un ramal de acceso: tierra vegetal e hidrosiembra de herbáceas con arbustivas.

Riego

La obra principal de riego consistirá en realizar una nueva acometida desde la tubería de abastecimiento de SCPA. situada junto a la Glorieta 2 del lado Arazuri y en conectar con una tubería Ø 75 mm. de 10 atm. hasta las diferentes zonas de riego (es decir hasta la Glorieta 1 y las zonas verdes de la Glorieta 2).

Se realizará un cruce de calzada para acceder a la Glorieta 1 y otro para acceder a la Glorieta 2. Serán necesarios otros dos cruces en la Glorieta 2. Los cruces de calzada quedarán registrados por arquetas de cruce de 50x50 cm. la mediana y la isleta triangular.

Los sistemas de riego a instalar son de dos tipos:

- *Riego por aspersión*: en las isletas centrales (Glorieta 1 y 2) y en la isleta triangular (Glorieta 2 lado Arazuri).

- *Riego por difusión*: en la mediana de la Glorieta 2 (lado Arazuri).

En total se van a instalar cuatro circuitos de riego:

- Tres circuitos de riego por aspersión: con tuberías de polietileno Ø 50 mm. y aspersores emergentes antivandálicos.

- Un circuito de riego por aspersión: con tuberías de polietileno Ø 50 mm. y difusores.

Todos los circuitos se controlarán a través de un programador electrónico del tipo IMAGE o similar de cuatro estaciones y electroválvulas de 2" con reguladores de caudal.

Se ha pensado en instalar dos bocas de riego, en cada una de las aceras de las isletas centrales para utilizarlas en caso de avería de los circuitos.

23. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Al objeto de cumplir el Real Decreto 1627/1997, se ha incluido en el Proyecto un Estudio de Seguridad y Salud Laboral que define las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras, para la prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales.

Aunque este Estudio incluye Presupuesto propio para las medidas de Seguridad y Salud Laboral, se ha añadido un capítulo especial al Presupuesto General de las obras referente a la señalización provisional de las mismas, en donde se incluyen varias unidades de pintura, señales verticales, elementos de protección, etc., que serán abonadas por unidades de medición.

El resto de medidas a realizar para el buen cumplimiento de la Seguridad y Salud Laboral (barracones, protecciones individuales, etc.) están incluidas como parte proporcional en el resto de Precios del proyecto.

24. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: **MEMORIA y ANEJOS**

MEMORIA

1. Antecedentes
2. Objeto del Proyecto
3. Informe urbanístico
4. Estado actual y problemática de las obras (Alternativas estudiadas)
5. Cartografía y Topografía
6. Geología y Geotecnia
7. Trazado
8. Sección tipo
9. Tráfico
10. Movimiento de tierras
11. Firmes y pavimentos
12. Drenaje y obras de fábrica
13. Estructuras
14. Intersecciones
15. Señalización y Balizamiento
16. Seguridad vial
17. Alumbrado
18. Fases de obra y Desvíos provisionales
19. Expropiaciones
20. Servicios Afectados
21. Estudio de Afecciones Ambientales
22. Medidas correctoras: Revegetación y Riego
23. Seguridad y Salud laboral
24. Documentos de que consta el Proyecto
25. Conclusiones, Plazo de ejecución y Presupuestos

ANEJOS

- nº 1: Cartografía y Topografía
nº 2: Geotecnia
nº 3: Trazado y Definición Geométrica
nº 4: Tráfico
nº 5: Hidrología y Drenaje
nº 6: Expropiaciones
nº 7: Servicios Afectados
nº 8: Medidas Correctoras Ambientales
nº 9: Plan de Obra
nº 10: Justificación de Precios
nº 11: Presupuesto para Conocimiento de la Administración
nº 12: Estudio de Seguridad y Salud Laboral
nº 13: Fotografías
nº 14: Alumbrado
nº 15: Gestión de residuos

DOCUMENTO Nº 2: **PLANOS**

- nº 1: Situación, Emplazamiento e Índice 1 p
nº 2: Planta Situación Actual 8 p
 2.1. 1/2000
 2.2. 1/500 (con Situación Definitiva) (7p)
nº 3: Planta General 8 p
 3.1. 1/2000
 3.2. 1/500 (7p)
nº 4: Planta y Perfil Longitudinal (ctra. NA-700) 1/1000 3 p
nº 5: Perfiles Transversales (ctra. NA-700) 1/200 5 p
nº 6: Secciones Tipo 2 p
nº 7: Glorieta nº 1 (lado Orkoien) 5 p
 7.1. Definición geométrica 1/500
 7.2. Planta y Perfil longitudinal 1/500 1/100
 7.2.1. Eje 1-CA
 7.2.2. Eje 1-AB
 7.3. Perfiles Transversales Eje 1-CA 1/200
 7.4. Movimiento de tierras 1/500
nº 8: Glorieta nº 2 (lado Arazuri) 5 p
 8.1. Definición geométrica 1/500
 8.2. Planta y Perfil longitudinal 1/1000 1/100
 8.2.1. Eje 2-GE
 8.2.2. Eje 2-EF
 8.3. Perfiles Transversales Eje 2-GE 1/200
 8.4. Movimiento de tierras 1/500
nº 9: Drenaje 7 p
 9.1. Drenaje longitudinal (3 p) 1/1000
 9.2. Drenaje transversal -Obras de fábrica- (2 p)
 9.3. Detalles (2 p)
nº 10: Servicios Afectados 1/1000 12 p
 10.1. Planta General (3 p)
 10.2. Planta Abastecim. y Saneam. (3 p)
 10.3. Planta Teléfonos (3 p)
 10.4.1. Planta Iberdrola (1 p)
 10.4.2. Futuro cruce Iberdrola (1 p) 1/200
 10.5. Alumbrado (1 p)
nº 11: Señalización y balizamiento..... 12 p
 11.1. Planta General (2 p) 1/1000
 11.2. Glorietas (2 p)
 11.2.1. Glorieta nº 1 Lado Orkoien
 11.2.2. Glorieta nº 2 Lado Arazuri
 11.3. Carteles (1 p)
 11.4. Detalles (4 p)
 11.5. Cerramientos y biondas (2 p)
 11.6. Detalle cerramiento (1 p)
nº 12: Alumbrado..... 5 p

nº 13: Fases de obra 1/1000.....	2 p
nº 14: Revegetación y riego 1/1000.....	2 p
nº 15: Acondicionamiento vertedero.....	2 p
15.1. Planta General 1/2000	
15.2. Perfiles Transversales 1/400	
TOTAL PLANOS	79 p

DOCUMENTO Nº 3: **PLIEGO DE CONDICIONES**

DOCUMENTO Nº 4: **PRESUPUESTO**

- MEDICIONES
- CUADRO DE PRECIOS Nº 1
- CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- PRESUPUESTO
- RESUMEN DE PRESUPUESTO

25. CONCLUSIONES Y PLAZO DE EJECUCIÓN

Con los documentos relacionados, donde quedan especificados todos los detalles y características geométricas y técnicas de las obras a realizar y su valoración y condiciones de ejecución y abono, consideramos cumplidos los objetivos señalados en el Proyecto, que constituye una obra completa y susceptible de ser entrada al uso público, por lo que se eleva al Departamento de Obras Públicas del Gobierno de Navarra para su aprobación, si resultase procedente.

El **Plazo de Ejecución de las obras** será de SEIS MESES (6 meses).

Las obras objeto de contratación tienen un **Presupuesto de Ejecución Material** de **1.584.273,53 €**, y un **Presupuesto Base de Licitación** que asciende a la cantidad de **2.168.553,60 €** (incluido el 18% de IVA).

Pamplona, Septiembre de 2010
EL INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
Autor del Proyecto

Fdo: **SANTIAGO SAINZ DE LOS TERREROS GOÑI**
Colegiado nº 5.193

26. RESUMEN ACTUALIZACIÓN 2021

Se incorpora este **capítulo resumen de la actualización de 2021** a la presente Memoria del proyecto. El resto de capítulos se han mantenido como en el proyecto de 2010.

La variación de presupuesto supone un aumento del 18,46% en relación al presupuesto del proyecto de 2009.

El **Plazo de Ejecución** de las obras será de CINCO MESES (5 meses).

Las obras objeto de contratación tienen un **Presupuesto de Ejecución Material** de UN MILLÓN OCHOCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS **(1.876.779,96 €)**.

Las obras objeto de contratación tienen un **Presupuesto Base de Licitación** (21 % de IVA incluido) que asciende a la cantidad de DOS MILLONES SEISCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS **(2.634.248,35 €)**.

Se adjunta en la siguiente tabla el resumen del presupuesto (P.E.M.) resultante este año 2021.

CAPÍTULO		IMPORTE P.E.M 2021
1	Movimiento de tierras	132.247,90 €
2	Pavimentación y firmes	945.985,15 €
3	Drenaje y Obras de Fábrica	97.954,78 €
4	Señalización y balizamiento	246.118,42 €
5	Alumbrado	123.872,58 €
6	Servicios afectados	114.268,49 €
7	Revegetación y medidas correctoras	53.179,30 €
8	Desvíos provisionales	67.885,52 €
9	Vertedero	45.449,75 €
10	Seguridad y salud laboral, gestión de residuos y varios	49.818,07 €
TOTAL		1.876.779,96 €

Pamplona, febrero de 2021
 Por SERTECNA, S.A.



Fdo: Ignacio Sainz de los Terreros Bustos
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
 Colegiado nº 21.767



Fdo: Santiago Sainz de los Terreros Goñi
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
 Colegiado nº 5.193