

Índice

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.....	3
1.1. ANTECEDENTES.....	3
1.2. OBJETO	3
2.- DATOS PREVIOS	3
2.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	3
2.2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	3
2.2.1. TRABAJOS REALIZADOS	3
2.2.2. UNIDADES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS	4
2.2.3. EXPLANADAS.	4
2.2.4. CUADROS-RESUMEN DE CONDICIONES GEOTÉCNICAS.....	4
2.2.5. APROVECHAMIENTO DEL MATERIAL EXCAVADO	10
2.2.6. CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS	10
2.3. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA	11
2.3.1. CLIMATOLOGÍA	11
2.3.2. HIDROLOGÍA.....	12
2.4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	12
2.5. INFRAESTRUCTURAS.....	12
2.6. TRÁFICO	13
2.7. PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA	13
2.8. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS	14
3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	14
3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	14

3.2. TRAZADO.....	15
3.2.1. EJES DEL PROYECTO	15
3.3. VARIANTE DE CANGAS	16
3.3.1. PARÁMETROS PRINCIPALES	16
3.3.2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO	16
3.4. VARIANTE DE MOAÑA	17
3.4.1. PARÁMETROS PRINCIPALES	17
3.4.2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO	17
3.5. CONEXIÓN PO-313/VG-4.5 (SABACEDA).....	18
3.5.1. PARÁMETROS PRINCIPALES	18
3.5.2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO	18
3.6. CONEXIÓN PO-515/VG-4.5 (TIRÁN)	18
3.6.1. PARÁMETROS PRINCIPALES	18
3.6.2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO	19
3.7. CARRILES ADICIONALES	19
3.8. REPOSICIONES	19
3.9. CAMINOS DE SERVICIO E ITINERARIOS PEATONALES	20
3.10. SEGURIDAD VIAL	20
3.11. MOVIMIENTO DE TIERRAS	20
3.12. FIRMES Y PAVIMENTOS	21
3.12.1. SECCIÓN 3121	21
3.12.2. SECCIÓN 3221	21
3.12.3. SECCIÓN 4221	22
3.12.4. CAMINOS AGRÍCOLAS.....	22
3.13. DRENAJE	22

3.13.1. CONSIDERACIONES GENERALES	22
3.13.2. DRENAJE LONGITUDINAL.....	22
3.13.3. DRENAJE TRANSVERSAL	23
3.14. TIPOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS.....	24
3.14.1. VARIANTE DE CANGAS	24
3.14.2. VARIANTE DE MOAÑA	24
3.14.3. CONEXIÓN PO-313-VG-4.5 (SABACEDA)	25
3.14.4. CONEXIÓN PO-515-VG-4.5 (TIRÁN)	25
3.15. OBRAS COMPLEMENTARIAS	25
3.16. TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	25
3.17. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	25
3.18. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	26
3.18.1. ASPECTOS GENERALES	26
3.18.2. INCIDENCIA EN LAS COMUNICACIONES DEL ÁREA	27
3.18.3. INTEGRACIÓN DEL TRAZADO EN EL PLANEAMIENTO VIGENTE.....	29
3.18.3.1. VARIANTE DE CANGAS	29
3.18.3.2. VARIANTE DE MOAÑA	29
3.18.3.3. CONEXIÓN PO-313-VG-4.5 (SABACEDA)	29
3.18.3.4. CONEXIÓN PO-515-VG-4.5 (TIRÁN)	30
3.18.4. CONCLUSIÓN	30
3.19. EXPROPIACIONES.....	30
3.20. REPOSICIÓN DE SERVICIOS	31
4.- PRESUPUESTOS	31
5.- PLAZO DE EJECUCIÓN.....	32

6.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	32
--	-----------

7.- CONCLUSIÓN.....	32
----------------------------	-----------

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

1.1. ANTECEDENTES

En Resolución de 20 de mayo de 2008, la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Transportes (actualmente integrada en la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras) adjudicó a ICEACSA la “Asistencia Técnica para a redacción do Proxecto de Trazado e Impacto Ambiental da obra: Variantes de Cangas e Moaña. Clave PO/07/220.01”.

En abril de 2009 se redacta el Documento Inicial, que fue remitido a la Secretaría Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental para dar comienzo a la tramitación ambiental del proyecto. En Junio de 2009 fueron realizadas las consultas previas, según lo previsto en la legislación vigente.

Se encuentra en tramitación avanzada el nuevo Plan Xeral de Ordenación Municipal de Moaña, que cuenta con la aprobación parcial de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras desde julio de 2011. La redacción del Plan Xeral del Concello de Cangas se encuentra en fase inicial.

Los principales documentos que sirven de Antecedentes a este Proyecto, quedan reflejados en el Anejo 1 “Antecedentes”:

- En Mayo de 2008 se completó la redacción del Plan Director de Estradas de Galicia, que posteriormente fue actualizado a través del denominado Plan MOVE. En ellos, aparecen reflejadas las circunvalaciones de Cangas y Moaña.
- Por otro lado, en Enero de 2010 la Consellería de Medio Ambiente completó la redacción del “Proxecto de Trazado do desdoblamento do Corredor CG-4.1 do Morrazo”.

1.2. OBJETO

El presente “Proxecto de trazado e impacto ambiental da obra: Variantes de Cangas e Moaña”, tiene por objeto la definición técnica de trazado con la determinación de los terrenos que es preciso expropiar y la valoración económica de las obras, así como la presentación del Estudio de Impacto Ambiental que permita la redacción de la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental. Se constituye así un documento que servirá de base para continuar la tramitación administrativa pendiente: redacción del Proyecto de Construcción, licitación y ejecución de las obras.

2.- DATOS PREVIOS

2.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

En el Anejo 2 “Cartografía” se describen los distintos trabajos de topografía y cartografía necesarios para la redacción del proyecto. Los trabajos realizados son los siguientes:

- Confección de cartografía a escala 1/1000 por restitución fotogramétrica analítica digital a partir de un vuelo en color con resolución de 10 cm., realizado en el mes de Septiembre de 2008. Para poder realizar la restitución fotogramétrica, el mencionado vuelo, ha sido apoyado en campo mediante apoyo continuo, levantando las coordenadas de cinco puntos por cada par estereoscópico.
- Implantación bases de replanteo en variante, observación mediante técnicas G.P.S. y cálculo de las coordenadas U.T.M. de una Red Básica de vértices o bases a lo largo de la traza.

2.2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

En el **Anejo Nº 3: Geología y Geotecnia**, se recoge el Estudio Geológico - Geotécnico realizado para este proyecto.

2.2.1. Trabajos realizados

Los trabajos realizados se han llevado a cabo en tres fases principales, a saber: la recopilación y el análisis documental de las publicaciones existentes sobre la zona, la inspección directa de campo, con toma de Estaciones de Observación, y la realización de una campaña de obras y ensayos, tanto “in situ” (excavación de Calicatas, toma de muestras, práctica de Penetraciones Dinámicas) como en laboratorio.

La campaña de reconocimiento llevada a cabo en campo es la que se describe a continuación:

Levantamiento de un total de 19 Estaciones de Observación.

- Excavación de 15 calicatas.
- Realización de 15 ensayos de Penetración Dinámica.
- Caracterización de materiales en Laboratorio, a partir de los desmuestres practicados en las calicatas. Se han realizado los siguientes ensayos y determinaciones:
 - o 10 Ensayos Granulométricos
 - o 10 Determinaciones de Límites de Atterberg
 - o 10 Clasificaciones USCS
 - o 7 Ensayos de Compactación Próctor modificado
 - o 7 Determinaciones de Índice CBR

- o 9 Determinaciones del contenido en Materia Orgánica
- o 3 Ensayos de Corte Directo (consolidado y drenado)

2.2.2. Unidades Geológico-Geotécnicas

A grandes rasgos, las Unidades Geológico-Geotécnicas diferenciadas en este entorno poseen el siguiente carácter:

- Unidad **Q_R**: **Rellenos antrópicos**. Acúmulos actuales generados por la actividad constructiva humana.
- Unidad **Q_{EC}**: **Eluvio-coluviales**. Recubrimientos cuaternarios de génesis mixta, meteórico-gravitacional. Sólo se han cartografiado los de más de dos metros de espesor.
- Unidad **Q_{AC}**: **Aluvio-coluviales**. Depósitos cuaternarios de génesis mixta, fluvio-gravitacional.
- Unidad **Q_A**: **Aluviales**. Deposito cuaternarios de génesis fluvial.
- Unidad **Q_T**: **Terrazas**. Acúmulos fluviales antiguos.
- Unidad **G_x**: **Granitoides meteorizados en grado V-IV**, “jabres”, aflorando o bajo una cubierta de **Q_{EC}** de menos de 2 m.
- Unidad **M_x**: **Esquistos y paragneises meteorizados en grado V-IV**, “tobres”, aflorando o bajo una cubierta de **Q_{EC}** de menos de 2 m.
- Unidad **M**: **Esquistos gneísicos meteorizados en grado ≤ III**. Macizo rocoso integrado por los indicados tipos pétreos.
- Unidades **mixtas**:
 - o Unidad **G_x(G)**: “Jabres” que, de forma incontrolada, **incluyen entornos** con consistencia **de roca granítica** (grado de meteorización ≤ III).
 - o Unidad **G(G_x)**: Afloramientos de los **granitoides locales** que, sin criterio alguno de control, **incorporan o alternan con masas jabrizadas** (grado de meteorización > III).

2.2.3. Explanadas.

En este epígrafe se detallan las diferentes categorías de explanada que, tanto en desmonte como utilizados para constituir rellenos, se considera pueden facilitar los materiales de las diversas unidades geotécnicas que se verán afectadas por las obras.

UNIDADES		Categoría de EXPLANADA	
		En Desmonte	En Rellenos
Q _T		E1	E2 Superponiendo una capa de 55 cm. de espesor de material tipo 2.
Q _{EC}		De aporte	E2 Superponiendo una capa de 75 cm. de espesor de material tipo 2.
M _x		De aporte	
G _x	Entornos densos próximos a la roca.	E2	E2
	Ámbitos superficiales de “jabres” potentes.	De aporte	E2 Superponiendo una capa de 75 cm. de espesor de material tipo 2.
M		E3 (rellenar oquedades con HM-20)	Conformando todo-unos E2
G			

Como ha podido comprobarse, la mayor parte de los suelos que yacen en la zona suministran materiales Tolerables, por lo que para conseguir explanadas de calidad E2, será preciso colocar sobre ellos 75 cm. de material tipo 2, y éste último solamente es facilitado por los entornos del residual granítico, “jabre”, más próximos al macizo rocoso y de compacidad Densa.

Los tipos pétreos, esquistoso y graníticos, de las unidades M y G, facilitarán directamente, en fondo de desmonte, explanada de categoría E3, siempre con las prevenciones de evitar la retención de agua mediante un sistema de drenaje adecuado y de rellenar las oquedades con hormigón tipo HM20.

2.2.4. Cuadros-resumen de condiciones geotécnicas

A modo de resumen, se adjuntan una serie de cuadros que facilitan los aspectos geotécnicos que van a condicionar más al proyectista en esta etapa de trazado, separando por PK's los tramos de desmonte y relleno.

Se trata de cuadros referidos a los espesores de tierra vegetal, a los saneos precisos para apoyar los rellenos, a los taludes de desmonte y a los taludes de relleno.

LISTADO DE ESPESORES DE TIERRA VEGETAL

Tramo	Espesor más frecuente de Tierra Vegetal
VARIANTE DE CANGAS. Tramo 1.	
0+000 – 0+550	0,50 – 0,60 m.
0+550 – Fin	0,70 m.
VARIANTE DE CANGAS. Tramo 2.	
0+000 – 0+280	0,70 m.
0+280 – Fin	0,40 - 0,50 m.
CONEXIÓN PO-551 / VG-4.5 (Tirán).	
0+000 – Fin	0,40 cm.
CONEXIÓN PO-313 / VG-4.5 (Sabaceda).	
0+000 – 0+550	0,50 m.
0+550 – 0+660	0,75 m.
0+660 – Fin	0,50 m.
VARIANTE DE MOAÑA. Tramo 1.	
0+000 – Fin	0,35 - 0,45 m.
VARIANTE DE MOAÑA. Tramo 2.	
0+000 – 0+300	0,45 m.
0+300 – 0+440	0,70 m.
0+440 – Fin	0,40 m.
VARIANTE DE MOAÑA. Tramo 3.	
0+000 – 0+200	0,70 m.
0+200 – 0+500	0,30 – 0,40 m.
0+500 - Fin	0,40 – 0,50 m.
VARIANTE DE MOAÑA. Tramo 4.	
0+000 – 0+300	0,50 – 0,75 m.
0+300 - Fin	

LISTADO DE SANEOS A PRACTICAR

Tramo	Espesor del saneo	Observaciones
VARIANTE DE CANGAS. Tramo 1.		
0+000 – 0+320	0,50 m.	Escalonar el suelo-soporte del relleno, longitudinal y transversalmente, con bancos de unos 5 m. de ancho por 1 m. de altura.
0+320 – 0+435	1,20 m.	Mediante “pala” de cadenas, introducir piedra en el terreno.
0+550 - Fin		
VARIANTE DE CANGAS. Tramo 2.		
0+000 – 0+280	1,20 m.	Mediante “pala” de cadenas, introducir piedra en el terreno.
0+280 – 0+450	0,30 m.	Escalonar el suelo-soporte del relleno, longitudinal-mente, con bancos de unos 5 m. de ancho por 1 m. de altura.
0+570 – 0+760	1,00 m.	-
0+900 - Fin	0,30 m.	-
CONEXIÓN PO-551 / VG-4.5 (Tirán).		
0+240 – 0+440	0,30 m.	-
CONEXIÓN PO-313 / VG-4.5 (Sabaceda).		
0+420 – 0+760	0,50 m.	Escalonar el suelo-soporte del relleno, longitudinal y transversalmente.
1+020 – 1+110		
1+020 – Fin		
VARIANTE DE MOAÑA. Tramo 1.		
0+000 – 0+310	1,00 m.	Escalonar el suelo-soporte del relleno, longitudinal y transversalmente.
VARIANTE DE MOAÑA. Tramo 2.		
0+170 – 0+300	1,00 m.	Escalonar el suelo-soporte del relleno, longitudinal y transversalmente.
0+300 – 0+440	1,30 m.	Mediante “pala” de cadenas, introducir piedra en el terreno.
0+440 – 0+520	0,50 m.	Escalonar el suelo-soporte del relleno,

Tramo	Espesor del saneo	Observaciones
		longitudinal y transversalmente.
VARIANTE DE MOAÑA. Tramo 3.		
0+000 – 0+200	1,00 m.	-
0+500 – 0+610	0,30 m.	-
VARIANTE DE MOAÑA. Tramo 4.		
0+230 – 0+300	0,50 m.	Escalonar el suelo-soporte del relleno, longitudinal y transversalmente.
0+300 - Fin		-

DESMONTES

Tramo	Unidades geológico-geotécnicas afectadas	Altura máxima	Relaciones H:V recomendadas.	Observaciones
VARIANTE DE CANGAS. Tramo 1.				
0+430 – 0+550	Residual de esquistos y gneises (M_x).	3,50 m.	4:5	-
VARIANTE DE CANGAS. Tramo 2.				
0+450 – 0+570	Residual granítico (G_x).	2,20 m.	2:3	El fondo de desmonte puede proporcionar explanada E2.
0+760 – 0+900	Eluvio-coluvial (Q_{ec}) sobre residual granítico (G_x).	0,50 m.		En realidad, se trata de un cajado de menos de 1 m. de altura, que podría practicarse hasta a 1:2.
CONEXIÓN PO-551 / VG-4.5 (Tirán).				
0+000 – 0+240	Residual granítico (G_x).	12,00 m.	4:5	Se ha elegido el talud más estricto para evitar afecciones a viviendas. En el tramo de desmonte inferior a 8 m.,la relación se puede verticalizar hasta 2:3. El fondo de desmonte puede proporcionar explanada E2.
0+440 – Fin		5,00 m.	2:3	El fondo de desmonte puede proporcionar explanada E2.
CONEXIÓN PO-313 / VG-4.5 (Sabaceda).				
0+000 – 0+420	Residual granítico (G_x).	10,00 m.	1:1	En el tramo de desmonte inferior a 8 m.,la relación se puede verticalizar hasta 2:3. El fondo de desmonte puede proporcionar explanada E2.
0+760 – 1+020		8,00 m.	2:3	-
1+110 – 1+220		3,50 m.		-
VARIANTE DE MOAÑA. Tramo 1.				
0+310 – Fin	Residual granítico (G_x).	4,00 m.	2:3	El fondo de desmonte puede proporcionar explanada E2.
VARIANTE DE MOAÑA. Tramo 2.				
0+000 – 0+100	Residual granítico (G_x).	4,00 m.	2:3	El fondo de desmonte puede proporcionar explanada E2.
0+520 - Fin	Eluvio-coluvial (Q_{ec}) sobre residual granítico (G_x).	13,00 m.	1:1	En el tramo de desmonte inferior a 8 m.,la relación se puede verticalizar hasta 2:3. El fondo de desmonte puede proporcionar explanada E2.

Tramo	Unidades geológico-geotécnicas afectadas	Altura máxima	Relaciones H:V recomendadas.	Observaciones
VARIANTE DE MOAÑA. Tramo 3.				
0+240 – 0+500	Residual granítico (G_x).	4,00 m.	2:3	El fondo de desmonte puede proporcionar explanada E2.
0+610 – 0+760	Eluvio-coluvial (Q_{ec}) sobre residual granítico (G_x).	2,50 m.	2:3	El fondo de desmonte puede proporcionar explanada E2.
VARIANTE DE MOAÑA. Tramo 4.				
0+000 – 0+230	Eluvio-coluvial (Q_{ec}) sobre residual de esquistos y gneises (M_x).	4,00 m.	4:5	-

RELLENOS

Tramo	Tipología y probables materiales de constitución	Altura máxima	Relaciones H:V recomendadas.	Observaciones
VARIANTE DE CANGAS. Tramo 1.				
0+000 – 0+430	Terraplén de M _x con dilución de Q _{EC}	14,50 m.	3:2	Hasta 0+300, escalonar el suelo-soporte, longitudinal y transversal-mente, en bancos de unos 5 m. de ancho por 1 m. de altura.
0+550 - Fin	Escollera de préstamo	Prácticamente es una rasante cero	3:2	-
VARIANTE DE CANGAS. Tramo 2.				
0+000 – 0+450	Terraplén de G _x sobre escollera de préstamo	8,00 m.	3:2	Escalonar el suelo-soporte del relleno, longitudinal-mente, con bancos de unos 5 m. de ancho por 1 m. de altura.
0+570 – 0+760	Terraplén de G _x con dilución de Q _{EC}	3,00 m.		Base de escollera para facilitar el drenaje transversal.
CONEXIÓN PO-551 / VG-4.5 (Tirán).				
0+240 – 0+40	Terraplén de G _x con algo de roca	300 m.	3:2	En realidad es una media ladera con derrame hacia el Este.
CONEXIÓN PO-313 / VG-4.5 (Sabaceda).				
0+420 – 0+760	Terraplén de G _x con dilución de Q _{EC}	5,00 m.	3:2	Escalonar el suelo-soporte del relleno, longitudinal y transversalmente.
1+020 – 1+110		3,00 m.		
1+220 – Fin		4,00 m.		
VARIANTE DE MOAÑA. Tramo 1.				
0+000 – 0+310	Terraplén de G _x con dilución de Q _{EC}	5,00 m.	3:2	Escalonar el suelo-soporte del relleno, longitudinal y transversalmente.

VARIANTE DE MOAÑA. Tramo 2.				
0+100 – 0+520	Terraplén de G _x con dilución de Q _{EC} y Q _t	13,00 m.	3:2	En el tramo 0+330-0+440, base de escollera para facilitar el drenaje transversal. En el resto, escalonar el suelo-soporte longitudinal y transversalmente.
VARIANTE DE MOAÑA. Tramo 3.				
0+000 – 0+240	Terraplén de G _x con dilución de Q _{EC} y Q _t	8,00 m.	3:2	En el tramo 0+120-0+240, base de escollera para facilitar el drenaje transversal.
0+500 – 0+610	Terraplén de G _x con dilución de Q _{EC}	2,00 m.	3:2	-
VARIANTE DE MOAÑA. Tramo 4.				
0+230 – Fin	Terraplén de M _x con dilución de Q _{EC}	3,00 m.	9:5	Escalonar el suelo-soporte del relleno, longitudinal y transversalmente.

2.2.5. Aprovechamiento del material excavado

UNIDAD QR: Los rellenos cartografiados son aquellos que forman parte de la infraestructura urbana local, por lo que si las obras de las Variantes llegaran a afectarlos no sólo no podrían ser reutilizados, sino que deberían ser repuestos.

UNIDADES Q_A y Q_{AC}: Se trata de formaciones de carácter fundamentalmente areno-limoso, que pueden dispersar, en su tramo basal y en empaquetado por lo general denso, cantos heterométricos bien elaborados. Ocupan los entornos más deprimidos del área que, lógicamente, serán salvados con rellenos y/o estructuras, sin verse afectados por desmonte alguno. En consecuencia, los materiales de estas dos unidades no serán utilizados en la conformación de obras de tierra.

UNIDAD Q_{EC}: Está compuesta por unas arenas limosas, SM, de tamaño de grano medio-fino (más del 90% pasan por el tamiz 2 UNE) y generalmente algo micáceas que, bien por niveles, bien de forma incontrolada, suelen incorporar algunos cantos poligénicos mal elaborados. Normalmente no son plásticas o poseen una plasticidad muy baja. En cualquier caso y desde el prisma del PG3, alcanzan la calificación de materiales Tolerables y, en consecuencia, podrán ser utilizadas en la constitución de cimientos y núcleos de terraplenes.

UNIDAD Q_T: Esta unidad sólo se verá afectada en un corto tramo de la Variante de Moaña y, aún así, lo será por un relleno, con lo que su utilización en la obra es más que dudosa. No obstante, debe decirse respecto a ella, que está integrada por unas gravas engastadas en abundante matriz areno-limosa y mal graduada, SP-SM, y que, según lo preceptuado en el PG 3, acredita la cualificación de material Adecuado (Seleccionado eligiendo un tajo más libre de materia orgánica) y, por ello, es apta para constituir cimientos, núcleos y coronaciones de terraplenes, así como explanadas de categoría E1.

UNIDAD G_x: Los “jabres” de la zona están constituidos por unas arenas con escaso porcentaje de fracción fina limosa y mejor o peor graduadas (depende de las zonas) que, allí donde desarrollan horizontes más potentes, en sus tramos altos pueden presentar algo de plasticidad y, con ella, ligera capacidad de hinchamiento. En relación con las prescripciones del PG 3, debe puntualizarse que los términos más profundos o cercanos a la roca alcanzan la cualificación de materiales Adecuados y, casi con total seguridad –eligiendo bien los tajos-, la de Seleccionados (el porcentaje de materia orgánica superior a 0,2 es muy probablemente debido a la propia contaminación del cazo de la “pala”); en los horizontes más superficiales de los “jabres” potentes, la clasificación alcanzada ha sido la de materiales Tolerables (Adecuados allí donde el índice Plástico sea mayor de 4). Los primeros, por tanto, serán utilizables en la constitución de cimientos, núcleos y coronaciones de terraplenes, así como en la de explanadas de categoría E2, tanto en rellenos como en fondo de desmontes. Los segundos podrán ser empleados en cimientos y núcleos de terraplenes, no facilitando explanada.

UNIDAD M_x: Este “tobre” es un tránsito, más o menos progresivo, de “suelo” geotécnico a roca, y pueden desagregarse (con mayor o menor facilidad) a arenas-limosas, SM, muy finas y moscovíticas, y/o –puntualmente- a limos-arenosos. Desde el punto de vista del PG 3 facilita material Tolerable y, en consecuencia, podrá ser utilizado en la constitución de cimientos y núcleos de terraplenes.

UNIDAD M: Esta formación de carácter rocoso y naturaleza esquistoso-gneísica, podrá suministrar, junto con el “tobre” que la tapiza, un todo-uno de arranque apto para su empleo en cuerpos de rellenos.

UNIDA G: Los granitoides de la zona, de puntual aparición dentro de las unidades mixtas G(G_x) y G_x(G), podrán incorporarse, previo taqueo, como todo-unos, a los cuerpos de los rellenos constituidos con el “jabre” que los incluye.

Globalmente, puede considerarse que todo el material excavado en la obra es reutilizable para la construcción de rellenos, exceptuando el material de saneo y la tierra vegetal. En cuanto a la explanada, formada por 75 cm de espesor de suelo seleccionado (salvo en desmontes que no lo requieran), se considera que todo el material que la constituye ha de venir de préstamo, al ser las obras deficitarias de tierras.

2.2.6. Cimentación de estructuras

En relación con la carga admisible y respecto a las estructuras proyectadas en este tramo de la Vía Ártabra, deben realizarse las siguientes consideraciones:

VARIANTE DE CANGAS:

- **PUENTE RÍO DAS PRESAS.:** El terreno de cimentación presenta un aluvial de compacidad Muy Suelta sobre el macizo rocoso local, situado a 6,20 m. de profundidad. De acuerdo con ello, la estructura indicada deberá recurrir a una cimentación profunda, a base de pilotes de unos 7 m. de longitud.
- **VC1 PI 0.1:** A partir de 1 m. de profundidad, el apoyo se producirá en los esquistos gneísicos, por lo que se podrá ir a una cimentación directa, mediante zapatas, con cargas admisibles de hasta 5 kg/cm².
- **VC2 PI 0.2:** Hasta 3 m. de profundidad, el aluvial del terreno de cimentación posee una compacidad Muy Suelta y, por debajo de dicha cota negativa, las cargas admisibles superan ya 1 kg/cm². Así pues, será preciso ir a una cimentación intermedia, mediante pozo o colchón granular de unos 3 m. de profundidad.
- **VC2 PI 0.3:** El estudio de su cimentación ha puesto de relieve que, para el eluvio-coluvial allí yacente, habría unas cargas admisibles de cimentación del orden de 0,7 kg/cm², se interpreta que aptas para soportar una cajón apoyado sobre una losa. Así pues, la cimentación de esta estructura, en forma de losa, podrá establecerse de forma directa, bajo el suelo vegetal.

VARIANTE DE MOAÑA:

- **PUENTE BERNÁRDEZ SOTELO:** El estudio de su cimentación ha puesto de relieve que, a partir de 1,80 m. de profundidad, el apoyo se producirá en un “jabre” de compacidad Media-Densa, que admite cargas medias del orden de 2,30 kg/cm², por lo que se podrá ir a una cimentación directa, mediante zapatas apoyadas a la profundidad indicada.

- **PUENTE RÍO DO INFERNO:** En el estudio de la cimentación se ha puesto de manifiesto la existencia de un aluvial sobre un residual granítico, ambos de compacidad Media y que admitan cargas medias de cimentación del orden de $1,90 \text{ kg/cm}^2$. Se interpreta, no obstante, que para el rango que se le supone a la estructura, dichas cargas no son adecuadas y que, en consecuencia, es más recomendable recurrir a una cimentación profunda, a base de pilotes de unos 8 m. de longitud, ya que el macizo rocoso se localiza a 7 m. de profundidad.
- **PUENTE RÍO DA FRAGA:** El terreno admite cargas medias del orden de $2,50 \text{ kg/cm}^2$ por lo que, en él se podrá establecer la cimentación de forma directa, mediante zapatas corridas.
- **VM2 PI 0.4:** El estudio de la cimentación ha permitido reconocer la presencia de una terraza fluvial -de 4 m. de espesor- sobre el residual granítico local, La terraza admite cargas medias del orden de $1,27 \text{ kg/cm}^2$ por lo que, en ella y mediante losa, se podrá establecer la cimentación de forma directa.
- **VM4 PI 0.3:** El terreno de cimentación muestra, bajo un aluvio-coluvial suelto de 2,40 m. de espesor, la presencia de un residual metamórfico de compacidad Media, que admite cargas del orden de $2,50 \text{ kg/cm}^2$, lo que se considera apto para establecer una cimentación directa a base de una losa, bajo el suelo vegetal
- **VM2 PS 0.5:** En la cimentación, bajo un eluvio-coluvial suelto de 2,40 m. de espesor, tenemos la presencia de un residual granítico de compacidad Media, que admite cargas medias del orden de $2,27 \text{ kg/cm}^2$, lo que se considera apto para establecer una cimentación directa –o mediante pozo- a 2,50 m. de profundidad, con zapatas corridas.
- **VM4 PS 0.1:** El estudio del terreno de cimentación muestra, bajo un eluvio-coluvial suelto de 3,60 m. de espesor, la presencia de un residual metamórfico de compacidad Media, que admite cargas medias del orden de 2 kg/cm^2 , lo que se considera apto para establecer una cimentación directa a 1,50 m. de profundidad respecto a la rasante del tronco, con zapatas corridas.

CONEXIÓN PO-313-VG-4.5 (SABACEDA)

- **CS PS 0.3:** El estudio de la cimentación de este paso ha reconocido la presencia del substrato rocoso granítico a 1,80 m. de profundidad, por lo que la estructura podrá ser cimentada de forma directa, mediante zapatas, imputando cargas de hasta 6 kg/cm^2 .
- **CS PS 0.8:** El estudio del terreno de cimentación ha descubierto la existencia de un residual granítico de 17 m. de potencia y que admite, en los primeros 12, cargas medias de cimentación de $1,64 \text{ kg/cm}^2$, aptas, con un diseño adecuado, para ir a una cimentación directa, a base de zapatas corridas apoyadas a 1,50 m. de profundidad.
- **CS PS 1.1:** El estudio del terreno de cimentación de este paso ha descubierto la existencia, bajo un discreto eluvio-coluvial, de un residual granítico de más de 17 m. de potencia y que admite, en el ámbito de influencia de la cimentación del paso, cargas medias del orden de $1,70 \text{ kg/cm}^2$, aptas, con

un diseño adecuado, para ir a una cimentación directa, a base de zapatas corridas, apoyadas a 1,50 m. de profundidad.

2.3. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

En el Anejo Nº 4: Climatología, Hidrología y Drenaje se incluyen los datos relativos a estos dos aspectos, recogidos y/o elaborados para el presente Proyecto. Los datos utilizados principalmente son los aportados por el Instituto Nacional de Meteorología, concretamente, por el C.M.T. de Galicia, así como planos a distintas escalas del Instituto Geográfico Nacional.

2.3.1. Climatología

El clima en la zona es de tipo atlántico europeo, caracterizado por tener temperaturas suaves y con poca oscilación térmica y lluvias abundantes casi todo el año.

El clima en la zona es de tipo oceánico, caracterizado por tener temperaturas suaves con poca oscilación térmica y lluvias abundantes casi todo el año.

De la red de estaciones climatológicas de la Agencia Estatal de Meteorología en Galicia se han seleccionado y recopilado, para caracterizar climatológicamente la zona de estudio, los datos pertenecientes a las estaciones más próximas y completas, cuyos emplazamientos se recogen en el siguiente cuadro:

ESTACIÓN	INDICATIVO HIDROLÓGICO	PROVINCIA	COORDENADAS (LONGITUD)	COORDENADAS (LATITUD)	ALTITUD (m)
Cangas	1486U	Pontevedra	08º 47' 26" W	42º 15' 16" N	30
Vigo- Ayuntamiento	1496	Pontevedra	08º 43' 32" W	42º 14' 10" N	45

El valor medio de las precipitaciones para las estaciones consideradas va desde los 1.251,19 mm de la estación de Cangas a los 1.432,11 mm de Vigo.

Las temperaturas medias registradas oscilan alrededor de los 15º C, oscilando las medias de las mínimas en torno a los 10º C y las medias de las máximas cerca de los 19 º C.

En lo que respecta a las clasificaciones climáticas efectuadas, la zona de estudio presenta un clima mesotermal con vegetación floresta media, húmedo y con exceso de escorrentía en el terreno.

En el anejo se ha realizado un estudio detallado y se han analizado las diferentes variables climáticas.

2.3.2. Hidrología

Se han delimitado las cuencas hidrográficas que vierten a los distintos cauces naturales interceptados por los trazados proyectados. De todas ellas, las principales son las del Río das Presas (cruzado por la Variante de Cangas) y las de los Ríos do Inferno y Río da Fraga (interceptados por la Variante de Moaña). Los cruces sobre estos ríos se resuelven mediante la construcción de tres viaductos.

A continuación se presenta una tabla en la que se incluyen las principales características geométricas de las cuencas:

CONEXIÓN DE SABACEDA							
Cuenca	Área (m2)	Área (km2)	Longitud (m)	Cota superior (m)	Cota Inferior (m)	Desnivel (m)	Pendiente (%)
CS 1	258,828	0.259	880	335	155	180	20.45
CS 2	302,597	0.303	1040	405	130	275	26.44
CS 3	92,091	0.092	415	210	120	90	21.69
CS 4	620,808	0.621	1400	435	85	350	25.00
VARIANTE DE MOAÑA							
Cuenca	Área (m2)	Área (km2)	Longitud (m)	Cota superior (m)	Cota Inferior (m)	Desnivel (m)	Pendiente (%)
VM 1	56,817	0.057	327	101	61	40	12.23
VM 2	151,192	0.151	687	77	22	55	8.01
RIO DO INFERNO	4,497,242	4.497	3,403	331	20	311	9.14
RIO DA FRAGA	8,151,991	8.152	6,369	607	9	598	9.39
VARIANTE DE CANGAS							
Cuenca	Área (m2)	Área (km2)	Longitud (m)	Cota superior (m)	Cota Inferior (m)	Desnivel (m)	Pendiente (%)
VC 1	339,040	0.339	1049	78	19	59	5.62
RIO DAS PRESAS	6,865,427	6.870	4,664	370	10	360	7.72

En el anejo nº 4 se realiza el cálculo de los caudales de aportación para distintos períodos de retorno, empleando para ello el método racional modificado.

En el Anejo Nº 4: Climatología, Hidrología y Drenaje se incluyen los datos relativos a estos dos aspectos, recogidos y/o elaborados para el presente Proyecto. Los datos utilizados principalmente son los aportados por el Instituto Nacional de Meteorología, concretamente, por el C.M.T. de Galicia, así como planos a distintas escalas del Instituto Geográfico Nacional.

2.4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Dentro del Estudio de Impacto Ambiental (Anejo 17), en el subanejo 1 (Planeamiento urbanístico vigente) se realiza un análisis de las condiciones urbanísticas de la zona en la que se ubicará la infraestructura proyectada, del que a continuación se muestra un análisis resumido.

En el **Concello de Cangas**, la figura de Planeamiento vigente son las Normas Subsidiarias de Planeamiento de 1994. Se encuentra iniciando su redacción un nuevo Plan Xeral de Ordenación Municipal.

Dentro de las NSP del 94 se establece una franja de reserva viaria de 18 m de ancho destinada a albergar la Variante de Cangas.

El Planeamiento del **Concello de Moaña** se rige por las Normas Subsidiarias de Planeamiento de febrero de 1996. Sin embargo, se encuentra en avanzado estado de tramitación el nuevo Plan Xeral de Ordenación Municipal. Actualmente, está en redacción un documento refundido final que permita la aprobación total del Plan, ya que actualmente ha sido aprobado de forma parcial por la Consellería de Medio Ambiente.

Por Orden del 13 de julio de 2011 tiene lugar la aprobación definitiva parcial condicionada (publicada en el DOG 01/08/2011) de dicho Plan, dejando en suspenso los ámbitos P-3, P-19, SUR-D-I.1, SUR-D-0, SUR-D-3 sur, SUR-D-6, SUR-D-9, SUR-D-10, SUR-D-12 y SUR-D-13. Para obtener la aprobación definitiva final, el Concello de Moaña tendrá que presentar un documento refundido que introduzca las modificaciones exigidas en la Orden del 13 de julio de 2011

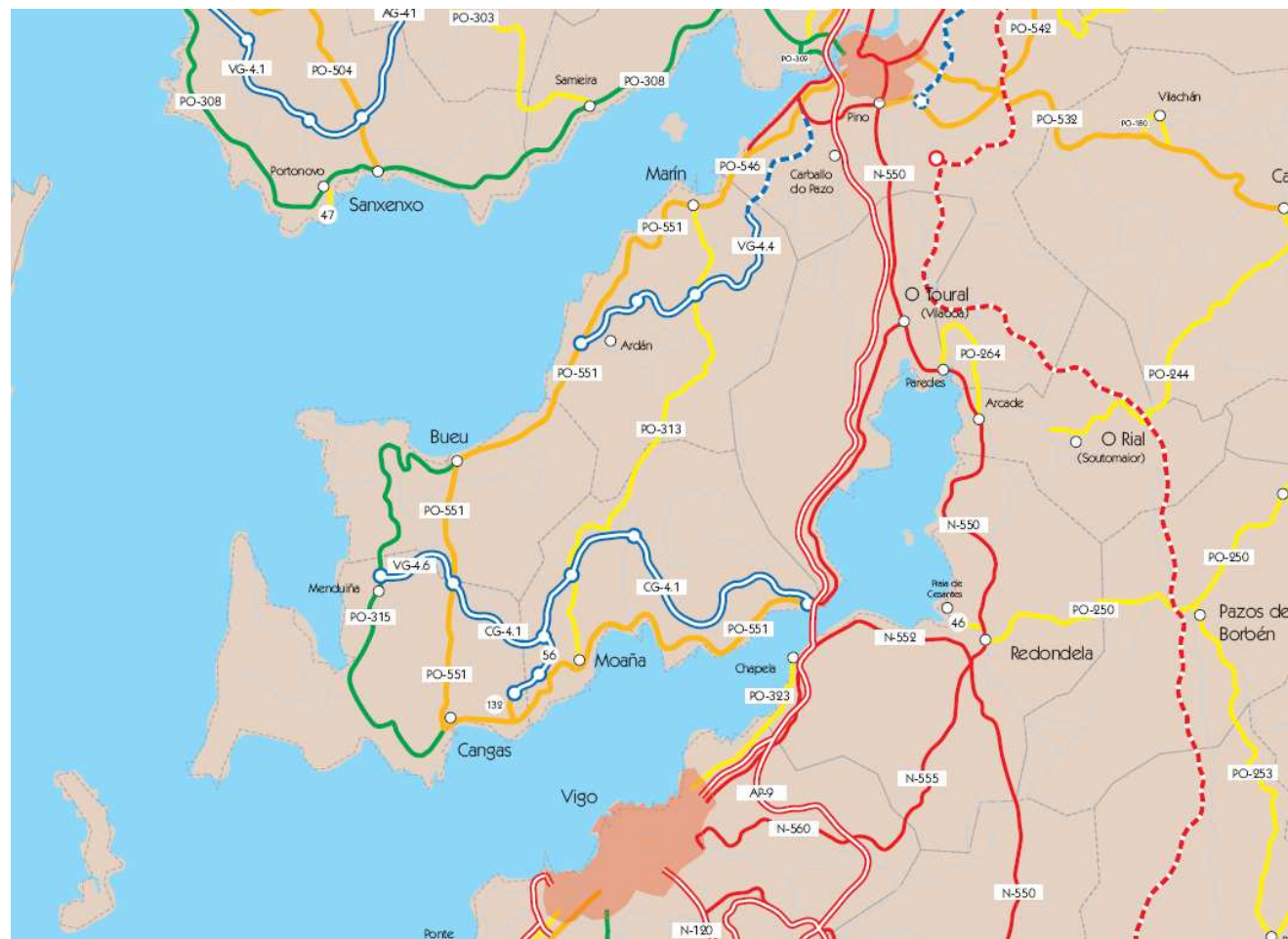
2.5. INFRAESTRUCTURAS

El ámbito de estudio se sitúa en la Península de El Morrazo, delimitada por las rías de Vigo y Pontevedra. Las carreteras que forman parte del área son:

- CG-4.1, Corredor de El Morrazo: carretera convencional con control total de accesos y con cruces a distinto nivel. Discurre de Este a Oeste conectando el acceso sur de la península a través de la AP-9 y la N-554 con el extremo más occidental de la misma. Tiene una longitud total de 14,77 km y cuatro enlaces intermedios, además de su conexión inicial y final. Como parte de la concesión está prevista su conversión en autovía de velocidad de diseño 100 km/h y 80 km/h según tramos.
- VG-4.4, Variante de Marín: carretera convencional con control total de accesos y cruces a distinto nivel. Discurre entre el enlace de la PO-11 con la PO-10, al noreste de Marín, y Ardán, en la PO-551. Actualmente están en servicio los 8,54 km que discurren entre Ardán y el Alto de Figueirido y dispone de dos enlaces intermedios y las conexiones de inicio y fin.
- VG-4.5: carretera convencional con control total de accesos. Sus 2,44 km discurren entre el enlace de Cangas con la CG-4.1 la carretera PO-554 a la altura de Coiro. Tiene un enlace intermedio en Ameixoadá.
- VG-4.6: carretera convencional con control total de accesos. Discurre como continuidad de la CG-4.1 entre el enlace de Cangas/Bueu con la PO-551 y Menduiña, en la PO-315. Tiene una longitud de 2,78 km y un enlace intermedio.
- PO-554: carretera convencional sin control de accesos, que discurre entre la glorieta de conexión con la VG-4.5 y la PO-551 al Este de Cangas. Tiene 1,05 km de longitud.
- PO-313, Moaña – Marín: carretera convencional sin control de accesos. Discurre entre Moaña y Marín en dirección Sur-Norte, conectando en ambos extremos con la PO-551. Conecta asimismo

con la CG-4.1 en el enlace de Moaña, y con la VG-4.4 (variante de Marín). Su longitud es de 16,44 km.

- PO-315, Cangas – Bueu: carretera convencional sin control de accesos que une los principales núcleos de población de ambos municipios discurriendo de manera casi permanente en paralelo a la costa, con una longitud de 14,91 km.
- PO-551, enlace de Rande – Marín: carretera convencional sin control de accesos que discurre por el perímetro de la península, excepto en el tramo Cangas – Bueu. En sus 33,95 km de longitud presenta un trazado sinuoso, sobre todo en la margen sur, y varios tramos en travesía urbana (Moaña, Cangas, Bueu, Marín). Está prevista la ejecución de las variante de Cangas y Moaña durante el período de la concesión.
- PO-546, Pontevedra – Marín: carretera convencional sin control de accesos que conecta Marín con la ciudad de Pontevedra. Tiene 4,19 km de longitud.



2.6. TRÁFICO

En el **Anejo Nº 5: Tráfico** se presenta el estudio de tráfico realizado. Se ha desarrollado a partir de los datos de aforos disponibles de la red actual, previendo la captación de tráfico de los nuevos viales. De este modo, se obtienen los siguientes resultados:

	IMD 2015	IMD 2035	Categoría	%Vh. Pesados
<i>Variante de Cangas</i>	4.211	4.926	T32	3,30%
<i>Variante de Moaña</i>	5.196	6.079	T31	3,90%
<i>Conexión PO313-VG4.5 (Sabaceda)</i>	5.196	6.079	T31	3,90%
<i>Conexión PO-551-VG4.5 (Tirán)</i>	1.716	2.007	T41	3,90%

El nivel de servicio esperado en el año horizonte sería C.

2.7. PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

Siguiendo los criterios marcados por la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural, se ha realizado una prospección arqueológica intensiva de los trazados propuestos con objeto de evaluar el potencial impacto que las obras del Proyecto pudieran generar sobre los elementos patrimoniales, además de proponer las oportunas medidas correctoras.

Dentro del Anejo 7 (Estudio de Impacto Ambiental) en el Subanejo 4 (Patrimonio Cultural) se detalla el análisis realizado.

A pesar de la enorme densidad de elementos patrimoniales presentes en el área de estudio se considera que el impacto producido por los viales proyectados sobre el medio patrimonial es limitado, pues el trazado se ha ajustado en lo posible a la banda de reserva viaria establecida en planeamiento y se ha procurado evitar la interferencia con zonas de protección patrimonial en donde no existiera dicha reserva.

Se relacionan las principales afecciones sobre el medio patrimonial, calificados como críticos al encontrarse el trazado sobre el elemento:

- Achádego de Raíñas I e II: el trazado (ajustado en esa zona a la reserva viaria establecida en el PXOM de Moaña) se ubica sobre una zona en la que fueron encontrados restos arqueológicos. Como medida correctora, se plantea la realización de sondeos manuales y mecánicos.
- Castro do Rosal: el trazado está ajustado a la zona de reserva viaria establecida en el PXOM de Moaña. Esta reserva ocupa parte del área de cautela del elemento, en su parte periférica al norte, por lo que se plantea la realización de sondeos manuales y mecánicos.
- Ponte de Sabaceda: el trazado ha sido ajustado para que la necesaria ampliación de esta bóveda se realice exclusivamente en el paramento de aguas abajo (sur), de escaso valor

patrimonial al haberse visto ya afectado por una ampliación por lo que se presenta construido en hormigón, de modo que la ampliación en esa margen no reviste problemas para la integridad del paramento norte, en sillería de granito, que será respetado plenamente.



- Cruceiro de Faxáns: el cruceiro se sitúa actualmente en el medio de la calzada en una situación peligrosa para los vehículos que transiten y para los peatones que acudan al cruceiro, pues se mantiene la devoción popular. El proyecto propone el acondicionamiento de la carretera, para lo que se plantea su traslado a un lugar inmediato en una de las márgenes con accesibilidad adecuada.



- Canastro I de Reboredo: El trazado de la denominada Conexión Avenida de Marín (Variante de Cangas) se adapta a la reserva establecida en el planeamiento y obliga a la reubicación y puesta en valor de este elemento, actualmente situado en una parcela en estado de abandono.

2.8. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

En el Anejo Nº 15: Coordinación con Otros Organismos y Servicios se da cuenta de las comunicaciones mantenidas con organismos públicos afectados por la ejecución de las obras, así como con empresas prestadoras de servicios, para mantener una correcta coordinación con los mismos de cara a la redacción del presente proyecto.

3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Los viales estudiados son carreteras convencionales con control de accesos, que quedan limitados a glorietas intermedias, y velocidad de proyecto variable según el tramo.

El presente Proyecto de Trazado plantea la definición de cuatro viales con los que se pretende generar itinerarios alternativos a la red viaria actual en los concellos de Cangas y Moaña. De este modo, se espera

reducir el tráfico que soportan las carreteras actuales, que se ubican en un entorno enormemente urbanizado. La mayor parte de su recorrido cuenta con accesos controlados y limitados a glorietas intermedias. La sección tipo genérica es de calzada única, con dos carriles de 3.5 m y arcenes de 1.5 m. Se describen, a continuación, los cuatro viales diseñados:

- Variante de Moaña (1.699,8 m), que conectará la PO-313 en la zona de Sabaceda (punto de cruce con el río Rialdarca) con la PO- 551 a la altura de Meira con. Plantea un recorrido alternativo a la PO-551, que se prolongaría hacia la VG-4.5 con la construcción de la Conexión PO-313/VG-4.5 (Sabaceda). Se divide en 4 tramos:
 - o Tramo 1 (497.6 m): se inicia en la PO-313 en la zona de Sabaceda (punto de cruce con el río Rialdarca), en la denominada “VM Glorieta 1”, y concluye en la “VM Glorieta 2, sobre la carretera que comunica los núcleos de Pedroso y Redondo.
 - o Tramo 2 (695.4 m): se prolonga hasta la “VM Glorieta 3”, en Pozonero, sobre la PO-1101. Incluye un puente sobre la Calle Bernárdez Sotelo y otro sobre el Río do Inferno.
 - o Tramo 3 (798.1 m): concluye en la “VM Glorieta 5”, sobre la PO-1102, en Meira. Incluye una glorietta intermedia, para incluir la futura conexión de suelo urbanizable, y un tramo de 307 m de carril adicional. Presenta un puente sobre el Río da Fraga.
 - o Tramo 4 (393.9 m): finaliza en la PO-551 (Meira), junto a la desembocadura del Río Barranco. Incluye un carril adicional de 230 m.
- Variante de Cangas (1.699,8 m), que conecta la PO-551 en A Magdalena con la glorietta de la VG-4.5 en Espírito Santo. Presenta 2 tramos y un vial adicional de conexión:
 - o Tramo 1 (602.1 m): Se inicia en la denominada “VC Glorieta 1”, sobre la PO-551, en A Magdalena, y concluye en la “VC Glorieta 2”, sobre la carretera provincial PO-1001, en O Sistro. Incluye un carril adicional en toda su longitud.
 - o Tramo 2 (1.097,7 m): se prolonga hasta la VG-4.5 en Espírito Santo, incluyendo el puente sobre el Río das Presas y dos glorietas intermedias.
 - o Conexión Avenida de Marín: la actuación se completa con la ejecución de este vial de 327,5 m, previsto en planeamiento, para completar la integración de la variante en la red viaria municipal.
- Conexión PO-313/VG-4.5 (Sabaceda) (1.270,5 m): con la que se pretende dar continuidad a la Variante de Moaña, conectándola con el denominado enlace de Cangas del Corredor CG-4.1 y del que parte la carretera VG-4.5. De este modo, se articula un recorrido continuo entre Moaña y Cangas que sea alternativo a la red actual. Parte de la glorietta actual del enlace de Cangas del Corredor CG-4.1. Incluye una glorietta intermedia y 795 m de carril adicional. Concluye en la “VM Glorieta 1” en donde se inicia la Variante de Moaña.
- Conexión PO-551/VG-4.5 (Tirán) (499,0 m): cuya función es habilitar una conexión directa entre la PO-551, en el entorno de Tirán, con el enlace de Ameixoadá de la VG-4.5, mejorando ampliamente la accesibilidad a este enlace. Se inicia en la glorietta existente del enlace de Ameixoadá y concluye en otra nueva glorietta sobre la PO-551, en Tirán. Presenta una glorietta intermedia que separa el

primer tramo, de accesos controlados, del segundo, con accesos a nivel en las márgenes. La actuación se completa con la ampliación del vial de acceso al enlace de Ameixoadá (“Conexión Oeste Ameixoadá”) de 136.4 m.

3.2. TRAZADO

El anejo 6 “Trazado y sección tipo” desarrolla este apartado.

3.2.1. Ejes del proyecto

Los ejes del proyecto son codificados mediante estas iniciales, según el tramo al que correspondan:

- Variante de Cangas: VC1 y VC2, según sean del tramo 1 o 2.
- Variante de Moaña: VM1, VM2, VM3 y VM4, según correspondan a los tramos del 1 al 4.
- Conexión PO-313/VG-4.5 (Sabaceda): CS
- Conexión PO-551/VG-4.5 (Tirán): CT

El listado de ejes sería el siguiente:

Eje
100 CS Conex. VG-4.5 - PO-313_Sabaceda
120 CS Glorieta 1 VG 4.5
121 CS Acceso VG-4.5 Glorieta 1
122 CS Glorieta 1 Giro Directo
131 CS Glorieta 2
132 CS Acceso 1 Glorieta 2
133 CS Acceso 2 Glorieta 2
150 CS PS 0.3
151 CS PS 0.8
152 CS PS 1.1
200 CT Conex. VG-4.5 - PO-551_Tirán
210 CT Glorieta 1_VG-4.5
211 CT Acceso 1 Glorieta 1
220 CT Glorieta 2
221 CT Acceso 1 Glorieta 2
222 CT Acceso 2 Glorieta 2
230 CT Glorieta 3
240 CT Conexión Oeste Ameixoadá
241 CT Camino 0.4
242 CT Acceso 1 Glorieta 3
300 VM1 Vte. Moaña Tramo 1

Eje
301 VM2 Vte. Moaña Tramo 2
302 VM3 Vte. Moaña Tramo 3
303 VM4 Vte. Moaña Tramo 4
320 VM Glorieta 1_PO-313
321 VM Acceso 1 Glorieta 1_PO-313
322 VM Acceso 2 Glorieta 1_PO-313
323 VM Acceso 3 Glorieta 1
330 VM Glorieta 2
331 VM Acceso 1 Glorieta 2
332 VM Acceso 2 Glorieta 2
340 VM Glorieta 3
341 VM Acceso 1 Glorieta 3
342 VM Acceso 2 Glorieta 3
343 VM Acceso 3 Glorieta 3
350 VM Glorieta 4
360 VM Glorieta 5
361 VM Acceso 1 Glorieta 5
362 VM Acceso 2 Glorieta 5
370 VM Glorieta 6_PO-551
391 VM1 PI 0.1
392 VM2 PI 0.4
393 VM2 PS 0.5
394 VM4 PS 0.1
395 VM4 PI 0.3
400 VC1 Vte. de Cangas Tramo 1
401 Vte. de Cangas TRAMO 2
410 VC Glorieta 1_PO-551
420 VC Glorieta 2
431 VC Glorieta 3
441 VC Glorieta 4
442 VC Acceso 1 Glorieta 4
450 VC1 PI 0.1
451 VC1 PI 0.3
452 VC2 PI 0.2
453 VC2 PI 0.3
460 Conexión Avenida de Marín

3.3. VARIANTE DE CANGAS

3.3.1. Parámetros principales

El trazado presenta características globales de carretera C60, con excepciones puntuales.

En planta, cumple el radio mínimo de C60 ($R=130$ m), exceptuando casos puntuales en el PK inicial del tramo 1 ($R=60$ m) (en el acceso a la glorieta 1, por lo que no presenta problemas) y final del tramo 2 ($R=110$ m y 80 m) (obligado para ajustar el trazado a la previsión de planeamiento, en un corto tramo de 100 m entre glorietas, donde no se alcanzarán velocidades relevantes). Se divide en dos tramos: Tramo 1 (602.1 m) y Tramo 2 ($1.097,7$ m). La longitud de las clotoides cumple la normativa, excepto en el último tramo, entre la Glorieta 4 y el PK final (100 m), donde el tráfico circulará a baja velocidad y se han dispuesto curvas de transición de longitud reducida.

En alzado, el tramo 1 presenta una pendiente máxima del 9% en aproximadamente 200 m. Esta pendiente excepcional es imprescindible para salvar la diferencia de cota existente entre la PO-551 y la PO-1001, ajustando en lo posible la cota de la carretera al terreno existente para no generar una altura excesiva de terraplén, que queda limitada a 12 m. En todo caso, el longitudinal viene condicionado por la necesidad de cruzar un camino local con gálibo suficiente en el PK $0+300$ para habilitar la construcción de un paso inferior. A continuación, se diseña un tramo con pendiente del 5.8% hasta la PO-1001, más ajustado a la cota del terreno. El valor del 9% cumple el máximo excepcional definido por la Instrucción 3.1IC para velocidad 60 km/h. En todo este tramo 1, en pendiente pronunciada, se implanta una carril adicional.

En el tramo 2, se presentan pendientes más suaves, inferiores al 4%, excepto en el tramo final, de 100 m, en donde es obligado ajustar el trazado a la carretera actual, con una pendiente del 10%, si bien se trata de un tramo de corta longitud (70 m).

Los acuerdos verticales presentan valores adaptados para la velocidad de 60 km/h (K_v convexo mínimo de 1.085 m y cóncavo de 1.374 m), salvo en los accesos a glorietas, en donde se aceptan valores inferiores.

La sección principal está formada por 2 carriles de 3.5 m de ancho, arcenes de 1.5 m y bermas de 0.5 m. En glorietas, se disponen 2 carriles de 4 m de ancho y arcén interior y exterior de 1 m de ancho (siguiendo lo especificado en la Instrucción de accesos autonómica).

3.3.2. Descripción del trazado

El tramo 1 parte de la “VC Glorieta 1”, que presenta un radio de anillo interior de 4 m (mínimo establecido en la Instrucción autonómica de accesos) y concluye en la “VC Glorieta 2”, con un radio interior de 13 m. Esta última ha sido desplazada respecto del eje de la carretera provincial PO-1001 para disponer de un mayor espacio de ocupación sin provocar afección a viviendas y permitir el acceso al eje “Conexión Avenida de Marín”. Las glorietas quedan dotadas de aceras en su entorno.

Este tramo 1 presenta 2 pasos inferiores en los PK 0+050 y 0+320, y un tramo de muro en el pk 0+200 para evitar la afección a una zona de suelo urbano.

El eje “Conexión Avenida de Marín” está incluido en las NSP del concello con su correspondiente reserva viaria, por la que se ubica el trazado. Conecta la nueva “VC Glorieta 2” con la actual Avenida de Marín, con un recorrido paralelo al Río das Presas. Presenta en planta tramos rectos combinados con dos curvas de radio 85 y 150 m, por lo que es un recorrido adaptado a velocidad 50 km/h. La pendiente es suave, con un máximo del 2.2%.

El tramo 2, se eleva desde la Glorieta 2 para cruzar el río das Presas con un puente de 30 m de vano, entre los pk 0+089-0+119, evitando la afección a la vegetación de ribera. A partir de ahí, se establece un tramo en terraplén que procura evitar la afección a las viviendas del entorno, para lo que se incorpora un tramo de muro en el PK 0+320. El tramo en terraplén (0+119-0+400), de altura máxima 9 m, es necesario para habilitar dos pasos inferiores que repongan los dos caminos atravesados en esta zona.

En el PK 0+360 se sitúa la “VC Glorieta 3” (radio interior 4 m) diseñada atendiendo a las previsiones de desarrollo del suelo urbanizable “Campo da Aldea”, recogido en el Plan Sectorial Galego de Solo Residencial, redactado por el IGVS.

A partir del PK 0+800, se atraviesa una zona de suelo urbano de difícil encaje, por lo que ha sido necesario establecer tramos con cunetas reducidas para minimizar la afección a las parcelas habitadas.

La “VC Glorieta 4” se sitúa sobre la PO-1003 (radio interior 4 m) y desde ella, parte un último tramo de 100 m con pendiente máxima del 10 %, obligada para conectar la carretera provincial con la Glorieta de la VG-4.5 (de hecho, la carretera actual de conexión presenta pendiente mayores). Ha sido dotada de aceras en todo su contorno. Se define el eje “VC Acceso 1 Glorieta 4”, unidireccional, para mantener los accesos a nivel actuales . Dadas las limitaciones de espacio presentadas y considerando que se trata de un tramo entre glorietas de escasa longitud, se han admitido accesos a nivel en las proximidades del PK final, como mejor solución para respetar los accesos existentes.

3.4. VARIANTE DE MOAÑA

3.4.1. Parámetros principales

El trazado presenta características globales de carretera C60, con excepciones puntuales en las proximidades de las glorietas. Se divide en cuatro tramos: : Tramo 1 (497.6 m), Tramo 2 (695.4 m), Tramo 3 (798.1 m) y Tramo 4 (393.9 m).

En planta, cumple el radio mínimo de C60 (R=130 m), exceptuando casos puntuales en el acceso a glorietas (donde la velocidad es reducida y es planteable un radio reducido):

- final tramo 1: R=60 m
- inicio tramo 2: R=30 m y 85 m

- inicio tramo 3: R=50 m
- inicio tramo 4: R=75 m

En alzado, el tramo 1 presenta una pendiente constante descendente del 7.5%, necesaria para bajar desde la cota de la PO-313 hacia el valle del Río do Inferno. Se ha dispuesto carril adicional en toda la rampa. En el tramo 2, prosigue el descenso al 7.3%, hasta cruzar el río, desde donde se asciende hacia el Castro do Rosal al 5%, para luego descender con el 5.5% hasta la PO-1101.

El tramo 3 se inicia con un descenso con pendiente máxima del 8% hacia el Río da Fraga. No se dispone carril adicional para evitar afecciones a viviendas próximas y porque se trata de un tramo de rampa corto (150 m) que concluye en parada ante la Glorieta 3. A continuación, se suaviza la pendiente, aunque se implanta un carril adicional entre los PK 0+250-0+557 para facilitar el adelantamiento, concluyendo con una subida al 7.3 % hasta la PO-1102 en Meira. El tramo 4 presenta una pendiente del 8.2 %, obligada para salvar la diferencia de cotas existente entre la PO-1102 y la PO-515, aunque contará el tramo con carril adicional.

Las cotas extremas del tramo vienen impuestas por las vías actuales, y el trazado por las previsiones de planeamiento, por lo que es necesario recurrir a una pendiente excepcional superior al 8% en ese tramo. En todo caso, la pendiente máxima del 8.2% es inferior a la máxima excepcional definido por la Instrucción 3.1IC para velocidad 60 km/h.

Los acuerdos verticales presentan valores adaptados para la velocidad de 60 km/h (Kv convexo mínimo de 1.085 m y cóncavo de 1.374 m), salvo en los accesos a glorietas, en donde se aceptan valores inferiores.

La sección principal está formada por 2 carriles de 3.5 m de ancho, arcenes de 1.5 m y bermas de 0.5 m. En glorietas, se disponen 2 carriles de 4 m de ancho y arcén interior y exterior de 1 m de ancho (siguiendo lo especificado en la Instrucción de accesos autonómica). Puntualmente, en el final del tramo 3 (50 m) se dispone un estrechamiento de arcén que pasaría a ser de 0.75 m, con aceras de 2 m de ancho en la margen izquierda.

3.4.2. Descripción del trazado

El tramo 1 parte de la “VM Glorieta 1”, situada sobre la PO-313, con un anillo interior de radio 9 m. Dado que la pendiente de la PO-313 es elevada en esa zona (6%), y para que la glorieta presente una pendiente inferior al 3%, es necesario ajustar levemente el longitudinal de la PO-313 en sus accesos a la glorieta.

El tramo 1 presenta un Paso inferior en el PK 0+180 y concluye en la “VM Glorieta 2”, con un radio interior de 6 m. Esta glorieta se sitúa en el camino local que comunica Pedroso y Redondo. Si bien la intención inicial en planeamiento era disponer una glorieta sobr la Calle Bernárdez Sotelo, se ha considerado más conveniente cruzar esta calle con un puente de 17 m (PK 0+099-0+116), de modo que:

- se reduce el desmonte en el inicio del tramo 2 (que sería de más de 20 m si se pasara a cota de la calle Bernárdez Sotelo)

- se reducen afecciones sobre las viviendas de la calle Bernárdez Sotelo, pues se evita disponer una glorieta en un tramo con fuerte pendiente, lo que obligaría a rectificar el alzado de la calle y afectar a las viviendas colindantes.
- Se reduce la pendiente del tramo 1, ya de por sí elevada.

Tras el puente, se cruza el valle del río do Inferno con un tramo en terraplén de altura máxima 11 m, atravesando el cauce con un puente de 32 m de longitud (PK 0+351-0+383). Tras él, se dispone un paso inferior sobre una carretera local (0+440) y otro superior (0+540). El trazado asciende hasta las inmediaciones del Castro do Rosal, ajustando al máximo el trazado para que quede incluido en la banda de reserva viaria prevista en planeamiento, si bien afectará a parte del exterior del área de cautela de este elemento patrimonial. Concluye el tramo 2 en la “VM glorieta 3”, sobre la carretera provincial PO-1101, con radio interior 4 m. En esta zona de Pozo Negro, se ha procurado ajustar el trazado para minimizar el número de viviendas afectadas, que ha quedado reducida a 1.

Desde ahí parte el tramo 3, que desciende hasta el puente del Río da Fraga, de 27 m (PK 0+155-0+182), y asciende posteriormente hasta la “VM Glorieta 4”, con radio interior de 4 m, diseñada para dar acceso al futuro desarrollo urbanístico de Ribeira, previsto en el Plan Sectorial Galego de Solo Residencial, promovido por el IGVS.

Concluye el tramo 3 en una glorieta de radio interior 7 m, que ha sido situada de modo que se evite la afección directa a ninguna vivienda del entorno. Esta glorieta queda dotada de aceras en su entorno, al igual que el tramo final del tramo 3 y el inicial del tramo 4, para mantener los accesos a las propiedades colindantes.

El tramo 4 concluye sobre la PO-551 en la “VM Glorieta 5”, de radio interior 4 m, dotada de aceras y ajustada en planta para minimizar la afección a las viviendas del entorno y al cauce del río Barranco, en el que se prolonga la obra de drenaje existente. El tramo incluye un paso superior (PK 0+100) para reponer una carretera local y un paso inferior (PK 0+305) de gálibo reducido para el cruce de un camino agrícola.

3.5. CONEXIÓN PO-313/VG-4.5 (SABACEDA)

3.5.1. Parámetros principales

El trazado presenta características globales en planta de carretera C60, con excepciones puntuales en las proximidades de las glorietas.

En planta, cumple el radio mínimo de C60 (R=130 m), exceptuando el caso puntual del acceso a la “Glorieta 1” situada en el enlace de Cangas del CG-4.1. Allí, se disponen radios de 30 y 50 m.

En alzado, los acuerdos verticales presentan valores adaptados para la velocidad de 60 km/h (Kv convexo mínimo de 1.085 m y cóncavo de 1.374 m), salvo en los accesos a glorietas, en donde se aceptan valores inferiores. Por otro lado, se proyecta un tramo con pendiente del 10% en 400 m, que respondería a valores

de una C40, según la Instrucción 3.1-IC. Esta pendiente viene impuesta por la necesidad de respetar la cota del pk final sobre la PO-313 y el paso en terraplén sobre el cauce del PK 0+900.

El inicio del trazado asciende con un 5% hasta las inmediaciones del núcleo de San Martiño, desde donde desciende con un tramo al 7.5 % hasta la “CS Glorieta 2”. Desde ahí, prosigue el descenso hasta la PO-313, con dos tramos del 7% y el 10 %. El tramo entre los PK 0+475-1+270 está dotado de carril adicional, que no se prolonga hasta el final de la rampa para evitar afectar a la vivienda del PK 0+340 y al corredor CG-4.1.

La sección principal está formada por 2 carriles de 3.5 m de ancho, arcenes de 1.5 m y bermas de 0.5 m. En glorietas, se disponen 2 carriles de 4 m de ancho (5 en la glorieta 1) y arcén interior y exterior de 1 m de ancho (siguiendo lo especificado en la Instrucción de accesos autonómica).

3.5.2. Descripción del trazado

El trazado parte de la “CS Glorieta 1” que remodela la glorieta actual del enlace de Cangas de la CG-4.1. como es necesario dotar de mayor desarrollo a la glorieta para dar acceso a la Conexión de Sabaceda, se propone aprovechar parte de la glorieta existente y convertirla en un ovoide, con radios 50 y 28, y ancho de carriles 2x5 m, como en la actualidad. De este modo, se mantiene la estructura existente del corredor.

Se habilita un carril de giro directo entre la VG-4.5 y la Conexión de Sabaceda para facilitar este movimiento. Desde ahí, el trazado se orienta en paralelo al corredor CG 4.1, evitando la afección sobre el núcleo de San Martiño, en donde se implanta un paso superior (0+330). Allí se sitúan los muros 1 y 2 con los que se reducen las afecciones sobre una vivienda próxima y la ocupación del propio corredor.

En el PK 0+600 se sitúa la “CS Glorieta 2”, de radio interior 4 m, que permite la conexión con el viario local existente.

En el PK 0+850 y el PK 1+120 se implantan dos pasos superiores, con los que reponer las carreteras locales atravesadas. Tras cruzar el río Rialdarca, se accede a la Glorieta sobre la PO-313, integrada en la Variante de Moaña.

3.6. CONEXIÓN PO-515/VG-4.5 (TIRÁN)

3.6.1. Parámetros principales

El trazado presenta características globales en planta de carretera C40, con excepciones puntuales en las proximidades de las glorietas. Se trata de un vial con un primer tramo de 180 m con accesos controlados y un tramo final de 320 m que acondiciona y amplía la sección de una carretera local con accesos a nivel.

En planta, cumple el radio mínimo de C40 (R=50 m), exceptuando el caso puntual del acceso a la “CT Glorieta 2” (radio 40 m), donde se esperan velocidades reducidas.

En alzado, los acuerdos verticales presentan valores adaptados para la velocidad de 40 km/h (Kv convexo mínimo de 303 m y cóncavo de 568 m), salvo en los accesos a glorietas, en donde se aceptan valores inferiores. Por otro lado, se proyecta un tramo con pendiente máxima del 11.3%, necesaria para mantener la rasante de la carretera actual en una zona con viviendas en las márgenes (máximo excepcional para C40 sería del 11%).

El inicio del trazado asciende con un 8.25% hasta la CT Glorieta 2. Desde ahí, el trazado se ajusta a la carretera local entre Faxáns y la PO-551, tramo con accesos a viviendas en ambas márgenes, por lo que se mantiene el perfil longitudinal actual, con pendientes de hasta el 11%. En el tramo final, se procura mejorar la pendiente actual de la carretera, que pasaría del 20% al 11%, de ahí que se justifique la pendiente excepcional adoptada.

La sección principal está formada por 2 carriles de 3.5 m de ancho. En el tramo inicial 0+000-0+180 se plantean arcenes de 1.5 m y bermas de 0.5 m. En el tramo 0+180-0+499 se disponen arcenes de 0.5 m y acera en margen derecha de 1.80 m. En glorietas, se disponen 2 carriles de 4 m de ancho y arcén interior y exterior de 1 m de ancho (siguiendo lo especificado en la Instrucción de accesos autonómica). En el eje “CT Conexión Oeste Ameixoadá”, la sección sería de 2 carriles de 3.5 m y arcenes de 0.5 m.

3.6.2. Descripción del trazado

El trazado parte de la “CT Glorieta 1” que remodela la glorieta actual del enlace de Ameixoadá de la VG-4.5. Amplía levemente su radio interior, que pasa a ser de 11 m.

La actuación se completa con el eje “CT Conexión Oeste Ameixoadá” que consiste en ampliar la sección del vial de conexión actual del enlace de Ameixoadá, que pasaría de tener 3 m de ancho a 2 carriles de 3.5 m y arcenes de 0.5 m.

En el PK 0+180 se ubica la Glorieta 2, de radio interior 4 m, desde donde se da acceso al viario actual y al centro educativo colindante. A partir de este punto, se desciende hasta la PO-551 ajustando la rasante a la de la carretera actual y manteniendo los accesos a nivel existentes. Se destaca la inclusión del muro 6 en la margen izquierda (PK 0+330-0+400).

En el PK final se accede a la Glorieta 3, sobre la PO-551, de radio interior 4 m, a la que conecta un camino que repone el acceso a una propiedad privada.

3.7. CARRILES ADICIONALES

Como se ha comentado, se diseñan carriles adicionales en estos tramos:

Tramo	PK inicial	PK final	Margen
Variante Cangas tr 1	0	602	I
Conexión Sabaceda	475	1270	I
Variante Moaña tr 1	0	497	I
Variante Moaña tr 3	250	557	D
Variante Moaña tr 4	163	393	I

Coinciden con tramos de elevada pendiente, salvo en el tramo 3 de la Variante de Moaña, en el que se ha incluido el carril adicional para facilitar el adelantamiento.

3.8. REPOSICIONES

En pasos superiores se ha respetado el gálibo mínimo sobre el tronco de 5.30 m marcado por la Norma 3.1IC. En pasos inferiores, se prevé igualmente dejar un gálibo de 5.30 m, excepto en el caso del VM4 PI 0.3, que contará con un gálibo estricto de 3 m, suficiente al ser un paso agrícola.

La sección en reposiciones asfaltadas de caminos locales es de 2 carriles de 3 m y arcenes de 0.25 m. En caminos agrícolas se define una sección de 5 m de ancho excepto en casos puntuales.

En estructuras, se establecen estos anchos:

- Pasos inferiores:
 - o En caminos asfaltados: 11 m
 - o En caminos agrícolas: 6 m
- Paso superiores:
 - o En caminos asfaltados: 9 m
 - o En caminos agrícolas: 7 m

Estructura:	Long (m)	Ancho (m)
Pasos superiores:		
150 CS PS 0,3	16	7
151 CS PS 0,8	29	9
152 CS PS 1,1	19	9
393 VM2 PS 0,5	23	9
394 VM4 PS 0,1	23	9
Pasos inferiores:		
391 VM1 PI 0,1	18	6
392 VM2 PI 0,4	14	11
395 VM4 PI 0,3	18	6
450 VC1 PI 0,1	25	6
451 VC1 PI 0,3	20	11
452 VC2 PI 0.2	19	11
453 VC2 PI 0,3	16	11

3.9. CAMINOS DE SERVICIO E ITINERARIOS PEATONALES

Se han dispuestos caminos de servicio en una longitud significativa para reponer todos los accesos a propiedades situadas en las proximidades del trazado, de modo que se conserve una adecuada permeabilidad territorial.

Los caminos de servicio, ejecutados en zahorra, tendrán un ancho de 5 m salvo en casos puntuales en los que, con el fin de reducir la ocupación, se han limitado a 3 m. Sería el caso de:

- Variante de Cangas Tramo 1: Camino bajo el Puente río das Presas, para reducir afección a ribera del cauce.
- Variante de Moaña tramo 2: Camino bajo Puente río do Inferno, para reducir afección a ribera del cauce, y Camino en Pozonero (PK 0+695, derecha), para reducir afección a suelo urbano.

Gracias a esta red de caminos, se ha propuesto articular un sendero peatonal aprovechando la nueva infraestructura de la Variante de Moaña. El itinerario se prolongaría entre el Río do Inferno y Meira, en 1600 m, aproximadamente. Partiría del camino bajo el Puente Río do Inferno, por el que se conectaría con la carretera local repuesta mediante el VM2 PS 0.5. Desde ahí, se implanta un camino de servicio hasta Pozonero, en donde se conectaría con el camino que baja hasta el Puente Río da Fraga, que puede ser cruzado mediante un puente peatonal. Desde ahí, la red de caminos conduce a la Glorieta 4 y a la Glorieta 5, en cuyo entorno se disponen aceras para facilitar el tránsito peatonal. De ahí parten caminos hacia la desembocadura del Río Barranco en Meira.

En los demás viales, no es viable establecer un itinerario continuo, bien por las importantes pendientes del trazado, bien por la falta de espacio en zonas urbanizadas.

3.10. SEGURIDAD VIAL

El anejo 11 « Seguridad Vial », desarrolla este apartado. Se destacan los siguientes apartados:

- Se implantarán las medidas de señalización, balizamiento y defensas establecidas por la normativa vigente.
- Todas las intersecciones han sido diseñadas mediante glorietas, cumpliendo los diámetros mínimos establecidos en la Orden Circular 3/2007: Instrucción de accesos nas estradas convencionais de titularidade da Comunidade Autónoma de Galicia. Las isletas deflectoras de acceso procuran adaptarse a las longitudes mínimas establecidas en dicha orden (25 m de longitud isleta física y 50 m en pintura), si bien ha sido necesario limitarlas en varios casos para reducir la afección sobre las propiedades colindantes.
- Las glorietas han sido diseñadas disponiendo en su anillo central una banda de adoquín de 2 m seguida de bordillo rebasable y 1 m más de adoquín, según los criterios de la Instrucción.

- Si bien se plantea el control de accesos en los distintos trazados, en el caso particular del tramo PK 0+180-0+499 de la Conexión de Tirán y el tramo 0+980-1+097 de la Variante de Cangas, es necesario mantener los accesos a nivel de la carretera actual, que sería acondicionada con los viales proyectados, ampliando su sección y habilitando aceras para regular el tráfico peatonal garantizando su seguridad.
- Se ha comprobado la visibilidad de los trazados planteados, concluyendo que existe visibilidad adecuada en todo punto para las velocidades de proyecto establecidas. Sólo se aprecia la presencia de visibilidades reducidas en la proximidad de algunas glorietas, en las que se aplican acuerdos verticales ajustados, aunque en ese caso no se podría aplicar la velocidad de proyecto, por lo que se considera adecuado.

3.11. MOVIMIENTO DE TIERRAS

A partir del estudio de Geología y Geotecnia incluido en el anejo nº 3 del presente documento, se concluye que el total de material obtenido de las excavaciones es apto para la ejecución de terraplenes (tolerable, adecuado e incluso seleccionado), exceptuando el proveniente de saneos y la tierra vegetal.

Sin embargo, no será suficiente, como se aprecia en el balance, para completar la ejecución de las obras de tierras, por lo que será necesario recurrir a préstamos.

El movimiento de tierras de las obras queda resumido en esta tabla:

	Var. Cangas	Var. Moaña	Con. Sabaceda	Con. Tirán	Total
Mediciones (m3):					
Vol. Tierra vegetal	25.781	34.992	19.621	4.597	84.991
Explanada	22.191	22.509	14.765	1.423	60.888
Terraplén	143.173	133.418	31.510	2.637	310.738
Desmante	20.589	92.412	71.260	35.230	219.491
Saneos	29.917	32.298	6.549	288	69.052

Del balance efectuado, se desprende que en las obras existe un déficit global de tierras:

	Var. Cangas	Var. Moaña	Con. Sabaceda	Con. Tirán	Total
Balance (m3):					
Necesidad de relleno:	173.090	165.716	38.059	2.925	379.790
Excavación (en banco):	20.589	92.412	71.260	35.230	219.491
Coef. esponjamiento:	1,075	1,075	1,075	1,075	
Excavación (esponjada):	22.133	99.343	76.605	37.872	235.953
Total Balance:	- 150.957	- 66.373	38.546	34.947	- 143.837

Globalmente, existe una necesidad de 143.000 m³ de material que debería provenir de préstamo. Esto es debido, fundamentalmente, al balance parcial de la Variante de Cangas, que presenta una inevitable descompensación. Se trata de un tramo de escasa longitud (apenas 1.6 km), que debe superar la importante diferencia de cota existente entre la PO-551 y la PO1001, en el tramo 1, mediante un terraplén

considerable. Además, el inicio del tramo 2 requiere de otro tramo significativo en terraplén para superar el Río das Presas y cruzar con pasos inferiores dos caminos locales. En el resto del tramo, la presencia de viviendas obliga a ajustar la rasante al terreno actual. Por ello, parece obligado el recurrir a préstamos.

En cambio, las obras de la Variante de Moaña, Conexión de Sabaceda y Conexión de Tirán presentan balances más ajustados e incluso compensados entre sí.

Por tanto, se requiere la utilización de préstamos, para lo que se ha ubicado como posibilidad, el recurrir a una zona colindante con el corredor CG-4.1 (ver plano 14), en el que podrían obtenerse 150.000 m³ y, a la vez, servir de vertedero para depositar los materiales de tierra vegetal y saneo no aprovechables en la obra. Igualmente, cabría la posibilidad de reutilizar sobrantes de las obras de desdoblamiento del Corredor CG-4.1 si se coordinaran adecuadamente ambas obras, reduciendo el coste del préstamo.

La necesidad de capacidad de vertedero, considerando los volúmenes sobrantes de tierra vegetal y material de saneo, sería:

	Var. Cangas	Var. Moaña	Con. Sabaceda	Con. Tirán	Total
Capacidad Vertedero (m3)					
Tierra vegetal reutilizada:	16.829	13.869	5.643	1.298	37.640
Tierra vegetal no utilizada:	8.952	21.123	13.978	3.299	47.351
Material de saneo:	29.917	32.298	6.549	288	69.052
Total a vertedero:	38.869	53.421	20.527	3.587	116.403

Por tanto, habría una necesidad de volumen de vertedero de 116.000 m³, que podría quedar cubierta si se utiliza el préstamo propuesto.

3.12. FIRMES Y PAVIMENTOS

Para todos los casos se parte de la obtención de una explanada E2. Para ello, salvo en determinados tramos de desmonte especificados en el anejo 3 (Geología y Geotecnia), se formará una explanada con 75 cm de suelo seleccionado.

Para las distintas categorías de tráfico, se seleccionan estas secciones, acordes con la Norma 6.1-IC:

- Tráfico T31: sección 3121 (16 cm de mezcla bituminosa y 40 cm de zahorra)
- Tráfico T32: sección 3221 (15 cm de mezcla bituminosa y 35 cm de zahorra)
- Tráfico T42: sección 4221 (5 cm de mezcla bituminosa y 25 cm de zahorra)

3.12.1. Sección 3121

Esta sección se empleará en el tronco principal de las Variantes de Cangas y Moaña y en la Conexión de Sabaceda, y reposición de carreteras autonómicas. Queda formada por estas capas:

- o Capa de rodadura: 3 cm de Microaglomerado BBTM11 A BM3b (F-10)

- o Riego de Adherencia: Emulsión ECR-1
- o Capa intermedia: 5 cm de M.B. AC22 BIN 50/70 S (S-20)
- o Riego de Adherencia: Emulsión ECR-1
- o Capa de base: 8 cm de M.B. AC31 BASE 50/70 G (G-25)
- o Riego de Imprimación: Emulsión ECI
- o Subbase: 40 cm de zahorra artificial

En estructuras, se utilizará esta sección, extendida sobre la capa de impermeabilización:

- o Capa de rodadura: 3 cm de Microaglomerado BBTM11 A BM3b (F-10)
- o Riego de Adherencia: Emulsión ECR-1
- o Capa intermedia: 5 cm de M.B. AC22 BIN 50/70 S (S-20)
- o Riego de Adherencia: Emulsión ECR-1

En glorietas, siguiendo las instrucciones de la Orden Circular 2/2009 de la Consellería de Medio Ambiente, se empleará una capa de rodadura más cerrada para soportar mejor los esfuerzos tangenciales que generen los vehículos pesados:

- o Capa de rodadura: 6 cm de M.B. AC22 SURF 50/70 S (S-20)
- o Riego de Adherencia: Emulsión ECR-1
- o Capa de base: 10 cm de M.B. AC31 BASE 50/70 G (G-25)
- o Riego de Imprimación: Emulsión ECI
- o Subbase: 40 cm de zahorra artificial

3.12.2. Sección 3221

Esta sección se utilizará en la Conexión de Tirán (y sus glorietas), la Avenida de Marín (Variante de Cangas) y en reposiciones de carreteras provinciales. Queda formada por estas capas:

- o Capa de rodadura: 3 cm de Microaglomerado BBTM11 A BM3b (F-10)
- o Riego de Adherencia: Emulsión ECR-1
- o Capa intermedia: 5 cm de M.B. AC22 BIN 50/70 S (S-20)
- o Riego de Adherencia: Emulsión ECR-1
- o Capa de base: 7 cm de M.B. AC31 BASE 50/70 G (G-25)
- o Riego de Imprimación: Emulsión ECI
- o Subbase: 35 cm de zahorra artificial

En glorietas, al igual que en el caso anterior, se empleará una capa de rodadura más cerrada:

- o Capa de rodadura: 6 cm de M.B. AC22 SURF 50/70 S (S-20)

- o Riego de Adherencia: Emulsión ECR-1
- o Capa de base: 9 cm de M.B. AC31 BASE 50/70 G (G-25)
- o Riego de Imprimación: Emulsión ECI
- o Subbase: 35 cm de zahorra artificial

3.12.3. Sección 4221

Esta sección se utilizará en el resto de viales pavimentados (reposiciones de viales con menor tráfico), Queda formada por estas capas:

- o Capa de rodadura: 5 cm de M. B. AC16 SURF 50/70 D (D-12)
- o Riego de Imprimación: Emulsión ECI
- o Capa de base: 25 cm de zahorra artificial

El pavimento proyectado en las estructuras de pasos superiores constará de las siguientes capas, que se extenderán sobre la correspondiente capa de impermeabilización:

- o Capa de rodadura: 5 cm de M. B. AC16 SURF 50/70 D (D-12)
- o Riego de Adherencia: Emulsión ECR-1

3.12.4. Caminos agrícolas

La pavimentación de caminos agrícolas constará de una capa de 30 cm. de zahorra artificial.

3.13. DRENAJE

3.13.1. Consideraciones Generales

En el anejo 4 “Climatología, Hidrología y Drenaje”, se detalla el análisis realizado.

En el diseño y cálculo de los distintos elementos de drenaje se han seguido los criterios expuestos en la Instrucción de Carreteras 5.2 "Drenaje Superficial" y en la Instrucción 5.1 "Drenaje".

De esta forma se ha adoptado un período de retorno de 25 años para la comprobación del dimensionamiento del drenaje superficial de plataforma y márgenes, como corresponde a una vía de comunicación de I.M.D. media-alta. En lo que se refiere al cálculo de las obras de drenaje transversal, se empleará para el dimensionamiento los caudales para unos períodos de retorno de 100 y 500 años.

En cuanto al dimensionamiento de las canalizaciones de escollera a la salida de las ODT proyectadas, se ha considerado para ello un período de retorno de 500 años.

3.13.2. Drenaje Longitudinal

El drenaje longitudinal está formado por un conjunto de elementos cuya finalidad es, por una parte, recoger la escorrentía superficial procedente de plataforma y márgenes y el agua que se filtra a través del firme, y, por otra, conducir estas aguas a puntos de desagüe adecuados.

A continuación se realiza una descripción detallada de cada uno de los elementos proyectados:

Cunetas de borde

La función de estas cunetas es recoger las aguas vertidas tanto por las calzadas de los viales (en aquellos tramos en que los peraltes viertan hacia las cunetas), como por los taludes y terrenos adyacentes.

En el borde de los viales principales proyectados se ejecutará la denominada cuneta CR-1; esta cuneta será triangular, revestida de hormigón, de 0,25 metros de profundidad y taludes 1:6 y 1:1.

Bajo esta cuneta, se han proyectado varios tramos de zanja filtrante, dotada de dren de PVC de 160 mm. de diámetro. Estas zanjas filtrantes se han proyectado en aquellos tramos en los que se ubican los desmontes de mayor altura, con el objeto de captar el flujo subterráneo que su pudiera producir bajo la plataforma.

En los bordes de calzada de las distintas reposiciones y caminos de servicio, se ejecutarán cunetas tipo CR-2 (triangulares revestidas, de 0.40 m. de profundidad y taludes 3:2 y 1:1) y C-2 (de idénticas dimensiones, pero sin revestir). Las cunetas tipo CR-2 se han proyectado en los tramos en que las pendientes medias son inferiores al 1 %, o superiores al 6 %.

Se han proyectado cunetas de seguridad tipo CR-3 (triangulares revestidas, de 0.30 m. de profundidad y taludes 1:6 y 1:4) para la reposición de los tramos de cuneta de ese mismo tipo afectados por las obras que se realizarán en la Glorieta 1 VG-45.

Cunetas de pie de terraplén y coronación de desmonte

Se han proyectado cunetas de pie de terraplén que servirán para encauzar las aguas de escorrentía hacia las obras de drenaje transversal y a su vez disminuirán los efectos de la erosión en los pies de los propios terraplenes.

A su vez se ejecutarán cunetas de guarda, en aquellos tramos en los que los trazados de los nuevos viales discurran en trinchera, para preservar los taludes de la acción erosiva de las aguas de escorrentía.

Se emplearán con estas funciones las denominada cunetas tipo CTR-1 y CTR-2, cunetas revestidas de sección trapezoidal, taludes laterales 1:1 y de base menor y profundidades de 0,40 metros y 0.50 metros respectivamente.

Adicionalmente, se han proyectado varios tramos de cuneta tipo CR-2 en pie de terraplén y coronación de desmonte, en aquellos casos en que la aportación de las laderas contiguas es poco significativa (anchos medios inferiores a 50 m.)

Colectores de hormigón, pozos y sumideros

Se ejecutarán pozos y sumideros para el drenaje puntual de algunas zonas de los trazados . Estos sumideros se ejecutarán con rejilla y marco de fundición, y se conectarán a los pozos de registro mediante tramos de colector de hormigón de 300 mm de diámetro de longitud variable.

Los pozos de hormigón se ejecutarán “in situ”, y se cubrirán con tapas y marco de fundición de clase resistente D-400.

Los tramos de colector proyectados están constituidos por tubos de sección circular prefabricados de hormigón en masa de diámetros que oscilan entre 300, 400, y, 600, mm.

Caños y salvacunetas

Se ejecutarán caños de hormigón en masa, con una envuelta de protección de hormigón HM-20, para la ejecución de los distintos cruces para el desagüe de cunetas y colectores. Se han proyectado caños de diámetros 300, 400, 600 y 800 mm.

Se han proyectado arquetas de registro para la recogida de agua de las cunetas y la entrega en las bocas de entrada de los tramos del colector o los caños de desagüe proyectados. Se ejecutarán en hormigón armado, y se cubrirán con una rejilla tupida de fundición .

Bordillos y bajantes

Para evitar el lavado de los materiales granulares que componen los terraplenes por las aguas de escorrentía superficial se dispone un bordillo de protección de terraplén de 15 cm de altura, en todos aquellos terraplenes cuya altura supere los 2 m. Se dotará a dicho bordillo de bajantes de terraplén tipo B-3, dispuestas a una distancia máxima de 50 m (tal y como establece la Instrucción 5.2.-I.C.)

Por otro lado, se han proyectado bajantes de tipo B-1 y B-2 para recoger las aguas vertidas sobre los terraplenes por los caños de desagüe que cruzan el tronco de los viales principales. Estos mismos tipos de bajante se emplean para canalizar las aguas vertidas por las cunetas de coronación de desmonte hacia las cunetas de borde.

3.13.3. Drenaje Transversal

A continuación se incluye una tabla con la relación de obras de drenaje transversal proyectadas en cada una de las actuaciones incluidas en este Proyecto de Trazado.

CONEXIÓN DE SABACEDA					
ODT	SECCIÓN	LONGITUD ESTIMADA (m)	PENDIENTE ESTIMADA (m/m)	OBRA PROYECTADA A LA ENTRADA	OBRA PROYECTADA A LA SALIDA
ODT CS 0.4	TUBO HA 1800	16	0.02	ARQUETA HA	ALETAS HA
ODT CS 0.7	TUBO HA 2000	24	0.02	ALETAS HA	BAJANTE HA
ODT CS 0.9	TUBO HA 2000	29	0.085	CUENCO DE ESCOLLERA	CANAL DE ESCOLLERA
ODT CS PI 1.1	MARCO 2.5X2.5	13	0.08	CUENCO DE ESCOLLERA	ALETAS HA
ODT CS 1.2	TUBO HA 1800	28	0.055	ALETAS HA	ALETAS HA
VARIANTE DE MOAÑA					
ODT	SECCIÓN	LONGITUD ESTIMADA (m)	PENDIENTE ESTIMADA (m/m)	OBRA PROYECTADA A LA ENTRADA	OBRA PROYECTADA A LA SALIDA
ODT VM1 0.3	TUBO HA 1800	24	0.02	ARQUETA HA	BAJANTE HA
ODT VM3 0.6	TUBO HA 1800	24	0.01	ARQUETA HA	ALETAS HA
VARIANTE DE CANGAS					
ODT	SECCIÓN	LONGITUD ESTIMADA (m)	PENDIENTE ESTIMADA (m/m)	OBRA PROYECTADA A LA ENTRADA	OBRA PROYECTADA A LA SALIDA
ODT VC 0.7	TUBO HA 1800	28	0.01	ARQUETA HA	ALETAS HA

En todos aquellos casos en que a la salida de las ODT se proyecta la ejecución de un nuevo camino de servicio, se ejecutarán vados, que estarán dotados de dos caños de hormigón en masa de 60 cm. de diámetro. Estas zonas del camino se pavimentarán con hormigón en masa, con objeto de evitar el deterioro de los mismos durante las situaciones puntuales en las que se produzca el rebose de las aguas por encima de su rasante.

Por otra parte, será necesario ejecutar la prolongación de tres obras de drenaje existentes, que se realizará con la misma sección que presentan en la actualidad:

- Ampliación de bóveda existente en la carretera PO-313 (Bóveda de 2.5 de ancho por 3.5 de altura)
- Ampliación de marco existente bajo la Glorieta 6 de la Variante de Moaña (Marco de 5 x 1.5 m.)

- Ampliación de ODT existente en la glorieta de enlace entre Corredor del Morrazo y CG-4.1 (ODT de HA de 1800 mm de diámetro).

Los 3 cauces principales del área de estudio, son atravesados con puentes (río do Inferno, río das Presas y Río da Fraga) habiendo establecido su longitud conforme al cálculo hidráulico de la llanura de inundación establecido en el Anejo 4 (Climatología, Hidrología y Drenaje).

3.14. TIPOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS

En las tablas siguientes se relacionan las estructuras del Proyecto y sus principales características.

3.14.1. Variante de Cangas

Puentes:

Denominación	PK inicial	PK final	Longitud (m)	Vanos (m)	Ancho tablero (m)	Tipología tablero
Río das Presas (tramo 2)	0+089	0+119	31	1x31	11.62	Doble T c=1.55

Pasos inferiores:

Denominación	PK	Longitud (m)	Luz libre (m)	Tipología
VC1 PI 0.1	0+042	26.9	6	Marco in situ
VC1 PI 0.3	0+321	17.8	11	Pórtico in situ
VC2 PI 0.2	0+238	15.75	11	Pórtico in situ
VC2 PI 0.3	0+355	15.8	11	Pórtico in situ

Muros:

Denominación	PK	Margen	Longitud (m)	Altura máxima (m)	Tipología
Muro 7 (tramo 1)	0+165-0+205	D	40	3.8	Paneles prefabricados
Muro 8 (tramo 2)	0+310-0+340	D	30	2.3	Paneles prefabricados
Muro 9 (tramo 2)	1+010-1+045	D	35	2.3	Paneles prefabricados

3.14.2. Variante de Moaña

Puentes:

Denominación	PK inicial	PK final	Longitud (m)	Vanos (m)	Ancho tablero (m)	Tipología tablero
Bernárdez Sotelo (tramo 2)	0+099	0+116	18	1x18	11	Doble T c=1.0
Río do Inferno (tramo 2)	0+351	0+383	33	1x33	11	Doble T c=1.85
Río da Fraga (tramo 3)	0+155	0+182	27	1x28	11	Doble T c=1.5

Pasos superiores:

Denominación	PK	Longitud (m)	Vanos (m)	Ancho tablero (m)	Tipología tablero
VM2 PS 0.5	0+541	23	1x23	10	Doble T c=1.3
VM4 PS 0.1	0+105	23	1x23	10	Doble T c=1.3

Pasos inferiores:

Denominación	PK	Longitud (m)	Luz libre (m)	Tipología
VM1 PI 0.1	0+180	18.85	6	Marco in situ
VM2 PI 0.4	0+437	14.3	11	Pórtico in situ
VM4 PI 0.3	0+305	19.1	6	Marco in situ*

*=gálibo reducido

Muros:

Denominación	PK	Margen	Longitud (m)	Altura máxima (m)	Tipología
Muro 3 (tramo 2)	0+116-0+160	I	44	10.0	Paneles prefabricados
Muro 4 (tramo 2)	0+116-0+155	D	39	11.5	Paneles prefabricados
Muro 5 (tramo 2)	0+443-0+482	I	39	7.5	Paneles prefabricados

3.14.3. Conexión PO-313-VG-4.5 (Sabaceda)

Pasos superiores:

Denominación	PK	Longitud (m)	Vanos (m)	Ancho tablero (m)	Tipología tablero
CS PS 0.3	0+324	16	1x16	8	Doble T c=1.0
CS PS 0.8	0+852	29	1x29	10	Doble T c=1.6
CS PS 1.1	1+116	19	1x19	10	Doble T c=1.1

Muros:

Denominación	PK	Margen	Longitud (m)	Altura máxima (m)	Tipología
Muro 1 y 2	0+311-0+360	I/D	49	9.5	Paneles prefabricados en "U" con zapata arriostrando ambas márgenes

3.14.4. Conexión PO-515-VG-4.5 (Tirán)

Muros:

Denominación	PK	Margen	Longitud (m)	Altura máxima (m)	Tipología
Muro 6	0+330-0+400	I	70	5.5	Paneles prefabricados en "U" con zapata arriostrando ambas márgenes

3.15. OBRAS COMPLEMENTARIAS

Se establecen las siguientes obras complementarias:

- Iluminación en las glorietas.
- Cerramiento en ambas márgenes de los viales, excepto en los tramos puntuales de travesía (PK 0+180-0+499 de la Conexión de Tirán y el tramo 0+980-1+097 de la Variante de Cangas) y entorno de glorietas.
- Colocación de canalizaciones en una de las márgenes para futura instalación de servicios.

3.16. TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En el **Anejo Nº 10 Tráfico Durante la Ejecución de las Obras** se describen, para los diferentes tipos de interferencias existentes, las actuaciones propuestas con objeto de proceder al mantenimiento del tráfico y los niveles de seguridad del mismo durante la ejecución de las obras. Se resumen en la determinación de recorridos alternativos durante las obras o ejecución por fases de los trabajos para mantener en todo momento el tráfico actual.

3.17. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En el Anejo Nº 17: Estudio de Impacto Ambiental se realiza un documento técnico encaminado a predecir, identificar, valorar y corregir las consecuencias o efectos ambientales que las acciones del proyecto puedan

causar sobre la calidad del hombre y su entorno. Se trata de presentar la realidad objetiva para conocer en que medida repercutirá sobre el entorno la nueva infraestructura, detallando sus posibles interrelaciones y los efectos medioambientales del proyecto.

La identificación y valoración de los impactos generados por el proyecto comprende tres tareas:

- Conocer el proyecto, sus características y exigencias previsibles en el tiempo, en relación con la utilización del suelo y de otros recursos naturales.
- Conocer el medio en el que se pretende desarrollar el mismo.
- Establecer la relación entre ambos y la importancia de sus interrelaciones.

Se desarrolla una visión genérica del proyecto, relacionando aquellas características, peculiaridades y datos básicos que resulten de interés para el estudio.

El proyecto debe considerarse desde el punto de vista de su interacción recíproca con el medio y, por tanto, en términos de utilización racional de éste (capacidad de acogida) y de los efectos del proyecto sobre él.

Se realiza una descripción de la situación preoperacional para poder prever las alteraciones que se pueden ocasionar en el entorno y constituye además la base de datos a partir de la cual, comparado con el estado final de la actuación prevista, dará una idea de la magnitud alcanzada por el impacto. Para ello, se estudian las siguientes variables: climatología, hidrología, edafología, geología, formaciones vegetales y faunísticas, espacios naturales, hábitats, paisaje, medio socioeconómico, planeamiento urbanístico y patrimonio cultural.

Una vez conocidas las características del proyecto, el entorno que le rodea y la capacidad de acogida de este sobre aquél, se procederá a realizar la evaluación de impactos, mediante una valoración cualitativa y cuantitativa.

Asimismo dentro del marco del proyecto de trazado en que se desarrolla este estudio de impacto ambiental, se han desarrollado y presupuestado las medidas protectoras y correctoras definidas en el documento.

Finalmente, se define un Programa de Vigilancia Ambiental para la fase de ejecución de las obras y la explotación de la infraestructura. En este Programa de Vigilancia Ambiental se persigue verificar la evaluación inicial de los impactos previstos, controlar la aplicación de cada una de las medidas protectoras y/o correctoras establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental, detectar los posibles impactos no previstos hasta la ejecución de las obras y establecer las medidas necesarias y redefinir aquellas medidas medioambientales que hayan sido ineficaces.

3.18. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Este apartado se desarrolla en el anejo 16 “Justificación de la solución adoptada”, incluyendo los planos que describen gráficamente el análisis realizado.

3.18.1. Aspectos generales

Los viales desarrollados en este Proyecto se apoyan, en parte, en las previsiones establecidas en el planeamiento vigente, que ya dispone la reserva de suelo para la construcción de las Variantes de Cangas y Moaña. Estos viales surgen ante la necesidad de reordenar el tráfico existente que actualmente transita por la carretera PO-551 (entre la N-554, en Rande, y Bueu), que atraviesa los núcleos de Moaña y Cangas, con un entorno muy densamente poblado en gran parte de su longitud, con frecuente presencia de edificaciones en ambos márgenes de la carretera. Así pues, los viales definidos en este Proyecto se justificarían en base a los siguientes aspectos:

- Generación de trazados alternativos a la actual PO-551 que resulten atractivos y permitan reducir la importante intensidad de tráfico de esta carretera (en el entorno de 10.000 vehículos/día). Ello redundará en una mejora de la calidad de vida del entorno de la carretera actual, al reducir la contaminación acústica y atmosférica.
- Mejora de la seguridad vial de la zona, al encaminar gran parte del tráfico de la PO-551 por vías con accesos a nivel limitados, sin tránsito peatonal en los márgenes.
- Mejora de tiempos de recorrido en las comunicaciones del área, evitando atravesar zonas urbanas y facilitando las conexiones con la red de alta capacidad.
- Mejora de accesibilidad para las zonas interiores de los concellos de Cangas y Moaña a través de los nuevos viales.
- Mejor accesibilidad a la red de alta capacidad del entorno, formada por la VG-4.5, VG-4.6 y el corredor CG-4.1. De este modo, se optimizará su utilización, contribuyendo a la descarga de tráfico de la red convencional.
- Adaptación de los trazados de las Variantes de Cangas y Moaña a lo previsto en los planeamientos urbanísticos vigentes, con variaciones encaminadas a obtener una mayor integración ambiental de la actuación.

Para contribuir a estos objetivos, dentro del Proyecto, aparte del trazado de las Variantes de Cangas y Moaña, se incluye el desarrollo de estos dos viales:

- Conexión PO-313/VG-4.5 (Sabaceda): con la que se pretende dar continuidad a la Variante de Moaña prevista en planeamiento, conectándola con el denominado enlace de Cangas del Corredor CG-4-1 y del que parte la carretera VG-4.5. De este modo, se articula un recorrido continuo entre Moaña y Cangas que sea alternativo a la red actual.

- Conexión PO-551/VG-4.5 (Tirán): cuya función es habilitar una conexión directa entre la PO-551, en el entorno de Tirán, con el enlace de Ameixoadá de la VG-4.5, mejorando ampliamente la accesibilidad a este enlace.

Según las previsiones del estudio de tráfico, los nuevos viales presentarán esta captación de tráfico (Intensidad media diaria en vehículos/día):

	IMD 2015	IMD 2035
<i>Variante de Cangas</i>	4.211	4.926
<i>Variante de Moaña</i>	5.196	6.079
<i>Conexión PO313-VG4.5 (Sabaceda)</i>	5.196	6.079
<i>Conexión PO-551-VG4.5 (Tirán)</i>	1.716	2.007

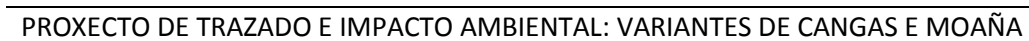
Se trata de cifras considerables que respaldan la necesidad de estos viales.

3.18.2. Incidencia en las comunicaciones del área

Como se puede apreciar en el plano 1 del anejo 16, la construcción de los viales proyectados tendrá enorme trascendencia en la evolución de las comunicaciones en los concellos de Cangas y Moaña. Se observa cómo se generaría un recorrido de calidad alternativo a la actual PO-551, que presenta una IMD elevada y abundantes tramos con edificaciones en las márgenes, accesos a nivel y tránsito peatonal.

Este recorrido, de Este a Oeste, se iniciaría en la PO-551 (Meira, en el concello de Moaña), aprovecharía la Variante de Moaña, continuaría por la Conexión PO-313/VG4.5 hasta el enlace de Cangas del CG-4.1, y ahí conectaría con la VG-4.5. En su punto final, se enlazaría con la Variante de Cangas hasta la PO-551 en la zona de A Magdalenta (Cangas).

Como se indica en el plano siguiente, la ubicación de glorietas en puntos principales de intersección con la red actual propicia que el grado de accesibilidad de la nueva ruta sea muy elevado, favoreciendo la captación de tráfico y dando un mejor servicio al usuario. La conexión PO-551-VG-4.5 es fundamental en ese aspecto, pues consigue dar acceso a la VG-4.5 desde la actual PO-551 a la altura de Tirán, propiciando una mejora significativa de la captación de tráfico de la nueva ruta generada. Pondría en valor el actual enlace de Ameixoadá, que presenta actualmente unas comunicaciones muy limitadas con toda la zona Sur de la VG-4.5.



3.18.3. Integración del trazado en el planeamiento vigente

En este apartado, se justifica el trazado presentado comentando su integración en el planeamiento previsto, motivando las modificaciones introducidas respecto de la reserva viaria dispuesta en planeamiento. Las observaciones queda ilustradas en los planos 2 del anejo 16.

3.18.3.1. Variante de Cangas

Las NSP del concello de Cangas recogen una banda de 18 m de ancho para el desarrollo de la variante. Al respecto, hay que indicar que esta banda se muestra insuficiente para incluir la totalidad de la ocupación de la carretera. Además, el trazado propuesto ha sido revisado para reducir en lo posible la afección a viviendas existentes.

Respecto de la banda de reserva viaria, el trazado finalmente propuesto se separa de la misma en varios puntos que se justifican a continuación:

- Tramo 1 PK 0+000-0+300: Se ha estudiado la zona óptima de conexión con la carretera PO-551 evitando la afección a viviendas, ya que se ubica en zona urbana. Por otro lado se ha buscado adaptar en lo posible el trazado al terreno, pues la diferencia de cotas entre la PO-551 y el valle del Río das Presas es muy elevada. Además, se ha llevado levemente hacia el Sur el trazado para evitar la afección a la vivienda situada en el PK 0+260 (margen izquierda). El trazado se mantiene en suelos no urbanizables (salvo en el punto de conexión con la PO-551).
- Tramo 1 PK 0+500-0+600: el trazado se desplaza levemente hacia la izquierda para alejarlo de un grupo de viviendas de la margen derecha.
- Tramo 2 PK 0+000-0+050: en este punto, ha sido necesario ajustar el trazado al máximo para evitar la afección a viviendas y habilitar espacio para la inclusión del eje “Conexión Avenida de Marín”. Por ello, el eje del tronco de la variante se ha desplazado hacia la izquierda.
- Tramo 2: PK 0+050-0+700: se ha optado por desplazar el trazado hacia el norte para evitar la afección directa sobre suelo urbano, en el que se ubica una edificación de nueva planta (no reflejada en las NSP del 94), situada en la margen derecha PK 0+360. Con el eje planteado, se evita la expropiación de viviendas en este tramo. Por otro lado, también se ha desplazado el eje hacia el norte unos 60 m para alejarlo de un grupo de viviendas situadas en la margen derecha (PK 0+500-0+620). En resumen, el trazado se ubicaría sobre suelos no urbanizables y reduciría la afección sobre edificaciones.

El resto del trazado se orienta sensiblemente sobre la franja de reserva prevista en las NSP, si bien como ya se ha indicado no es suficiente para albergar la totalidad de la ocupación de la carretera.

Además, las NSP incluyen una banda de reserva para la denominada “Conexión Avenida de Marín” que se incluye en el proyecto de la Variante.

3.18.3.2. Variante de Moaña

Las NSP del 96 incluyen una banda de reserva viaria para la variante de Moaña, similar a la que finalmente presenta el PXOM que, sin embargo, anula el primer tramo entre la PO-313 y la PO-1101 (zona de Redondo), a la espera de que quedara definitivamente establecido el trazado en el presente Proyecto.

El análisis de afecciones al planeamiento se hará atendiendo a la clasificación del suelo establecida en el documento de Febrero de 2011 “Separata para o cumprimento do informe da Dirección Xeral de Infraestruturas de data 29 de Decembro de 2010”. En él, se presentan planos de Clasificación del Suelo, junto a planos de Usos Pormenorizados en el entorno de la variante propuesta. En ellos, se establece una banda de reserva viaria de 60 m de ancho máximo en la que ubicar el trazado. Si bien se representa la banda de 60 m en toda la longitud de la variante, sólo se marca como zona de reserva de infraestructuras a parte de la misma).

Respecto de la banda de reserva viaria, el trazado finalmente propuesto se separa de la misma en varias zonas puntuales que se justifican a continuación:

- Tramo 1 (completo) y Tramo 2 PK 0+000-0+100: responde al tramo de conexión con la PO-313 que no ha sido incluido en planeamiento a la espera de la definición final del mismo en este proyecto. Respecto de las previsiones de las NSP, este tramo ha sido modificado reubicando el punto de conexión en la PO-313 desplazándolo unos 500 m hacia el norte, evitando el cruce del río Rialdarca y la afección ambiental consiguiente, y mejorando la pendiente del trazado, al permitir un mayor desarrollo del eje en planta.
- Tramo 3 PK 0+000-0+100: el trazado se ha desplazado hacia el sur para minimizar la afección sobre edificaciones existentes. De este modo, se ha conseguido reducir el número de viviendas afectadas de 3 a 1.
- Tramo 3 PK 0+260-0+480 y 0+560-0+680: se ajusta el trazado para reducir la altura de desmonte y desplazando hacia el norte la VM Glorieta 4 y el trazado posterior, de modo que se eliminen afecciones a 4 viviendas (PK 0+600-0+720 margen derecha).
- Tramo 4 PK 0+000-0+120: ajuste del trazado para evitar la afección directa a una vivienda (PK 0+020 margen izquierda).
- Tramo 4 PK 0+200-0+300: desplazamiento del trazado hacia el norte para alejarlo de un área de suelo urbano con varias viviendas, eliminando la afección sobre dos de ellas (PK 0+190 margen derecha).

3.18.3.3. Conexión PO-313-VG-4.5 (Sabaceda)

Este vial no ha sido incluido en la reserva viaria prevista en el PXOM, si bien se considera prioritaria su consideración, ya que permitirá dar sentido a la Variante de Moaña con auténtico recorrido alternativo a la PO-551, conectándola a la VG-4.5 y, a través de ella, a la Variante de Cangas.

En la tabla siguiente, se describen los tipos de suelo atravesados por el trazado, destacando que no se ha visto afectada ninguna vivienda:

PK	Tipo de suelo	Observaciones
0+000-0+360	Rústico de protección de infraestructuras	Corresponde a la reserva viaria del Corredor del Morrazo. Se integra en parte en zona de protección agropecuaria.
0+360-0+580	Rústico de protección agropecuaria y protección de aguas	
0+580-0+630	Rústico de protección agropecuaria y protección de aguas	Integrado en área de cautela de yacimiento arqueológico (Monte do Castro)
0+630-1+270.4	Rústico de protección agropecuaria y protección de aguas	Afección puntual a: - Suelo urbano de núcleo periférico (PK 1+120, margen izquierda) - Suelo urbano de Moaña (PK 1+210 margen derecho)

Aunque aparecen afecciones puntuales a suelo urbano, éstas se consideran poco relevantes, al estar alejadas de las viviendas del entorno. Por otro lado, cabe destacar que se han evitado los suelos de núcleo rural tradicional, buscando la máxima integración del vial con el planeamiento previsto.

3.18.3.4. Conexión PO-515-VG-4.5 (Tirán)

Este vial ha sido contemplado en el el PXOM a petición de la D.X. de Infraestructuras, presentando una banda de reserva viaria que será insuficiente para contener la ocupación necesaria para implantación del vial. En todo caso, el vial presenta un primer tramo sobre suelo rústico de protección agropecuaria, en el que resulta menos trascendente el incremento de ocupación. En su segundo tramo, procura adaptarse a la carretera actual, minimizando la afección sobre el suelo urbano en que se ubica.

En la tabla siguiente, se describen los tipos de suelo atravesados por el trazado, destacando que no se ha visto afectada ninguna vivienda:

PK	Tipo de suelo	Observaciones
0+000-0+060	Rústico de protección de infraestructuras	Se integra en parte en zona de protección agropecuaria.
0+060-0+170	Rústico de protección agropecuaria	El trazado se dispone en paralelo al previsto en

PK	Tipo de suelo	Observaciones
		planeamiento, pero no se establece zona de protección de infraestructuras
0+170-0+370	Urbano de núcleo periférico	Integrado en área de cautela de yacimiento arqueológico (Os Castros), si bien se limita a acondicionar la carretera existente, sin afección a viviendas.
0+370-0+499	Rústico de protección forestal	Integrado en área de cautela de yacimiento arqueológico (Os Castros) y suelo de protección de infraestructuras
Conexión Oeste Ameixoadá: 0+000-0+095	Rústico de protección agropecuaria y protección de aguas	
Conexión Oeste Ameixoadá: 0+095-0+136.4	Urbano de núcleo periférico	El trazado se limita a acondicionar un camino existente, sin afección a viviendas.

3.18.4. Conclusión

Se entiende justificada la solución adoptada, pues supone una mejora significativa en las comunicaciones de los concellos de Cangas y Moaña, generando una considerable mejora en la seguridad vial y fluidez de las comunicaciones, incrementando la calidad de vida de los vecinos del entorno, al tiempo que se integran adecuadamente en el planeamiento previsto.

3.19. EXPROPIACIONES

En el Anejo nº 13: Expropiaciones se describen y valoran todos los bienes y derechos afectados que será necesario expropiar para la ejecución del Proyecto.

Se ha seguido el criterio de ocupar el suelo estrictamente necesario para ubicar la obra, añadiendo una franja adicional para configurar el terreno de dominio público, con este criterio:

- ✓ En el tronco principal, sin presencia de caminos de servicio, se ha tomado una franja de expropiación de 3 metros.
- ✓ Para los caminos de servicio, se ha tomado un ancho de 1 metro.
- ✓ En el resto de vías y caminos transversales al tronco se ha tomado una franja de dominio público de 1 metro.

Estos anchos han sido ajustados puntualmente para minimizar las afecciones sobre bienes inmuebles.

Se crean varias zonas de ocupación temporal, de acuerdo con el artículo 108.1 de la Ley de Expropiación Forzosa de 1954, para el establecimiento de áreas de instalaciones auxiliares.

A la hora de estimar el coste de la superficie expropiada, se han considerado los precios medios aplicables en la zona, diferenciado la ocupación permanente de la que simplemente tendrá un carácter temporal. Asimismo se ha tenido en cuenta la tipología del suelo para obtener la valoración final.

La valoración estimada de las expropiaciones a realizar se resume en el siguiente cuadro:

	Concello	Coste Expropiación de suelo (€)	Coste Expropiación bienes (€)	Coste Total (€):
Variante de Cangas	Cangas	546.306,94	217.700,00	764.006,94
Variante de Moaña	Moaña	1.003.925,49	381.255,00	1.385.180,49
Conexión PO-313-VG-4.5 (Sabaceda)	Moaña	303.235,30	26.430,00	329.665,30
Conexión PO-551-VG-4.5 (Tirán)	Moaña	165.472,93	4.440,00	169.912,93
TOTAL:		2.018.940,66	629.825,00	2.648.765,66

Por lo tanto, la valoración total estimada de las expropiaciones a realizar (en los concellos de Cangas y Moaña) asciende a un total de **DOS MILLONES SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS (2.648.765,66 €)**.

3.20. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

En el Anejo Nº 12 “Reposición de Servicios” se realiza un estudio con objeto de establecer una valoración adecuada de los servicios que se ven afectados por la ejecución de las obras correspondientes al Proyecto de Trazado, teniendo en cuenta que se ha llevado a cabo el diseño de la misma de forma tal que la afección a los servicios existentes fuera la mínima posible.

Tras un análisis de las obras proyectadas, los servicios afectados por las mismas son los siguientes:

- Líneas eléctricas de Alta, Media y Baja Tensión. La compañía titular de las mismas es Unión FENOSA.
- Alumbrado público, de titularidad municipal.
- Red de Telefonía, titularidad de Telefónica. La red de R analizada no se ve afectada por la actuación.
- Línea de Gas, titularidad de Gas Galicia SDG, S.A.
- Redes de abastecimiento y saneamiento, de titularidad municipal

La valoración de la reposición de los servicios afectados que se incluyen en el Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de 1.277.629 €, de los que 775.090 € se corresponderían con las reposiciones de líneas de alta tensión aéreas que son interceptadas en 5 puntos en la Variante de Moaña.

4.- PRESUPUESTOS

Tras las valoraciones realizadas, recogidas en el Documento nº 3 del proyecto, se obtiene los siguientes totales:

	Longitud (m)	P.Ejecución Material	Ratio por km
1. Variante de Cangas	2.027,3	3.207.035,84 €	1,58
2. Variante de Moaña	2.385,0	5.349.640,53 €	2,24
3. Conexión PO-313-VG-4.5 (Sabaceda)	1.270,5	2.341.976,35 €	1,84
4. Conexión PO-551-VG-4.5 (Tirán)	635,4	811.101,54 €	1,28

TOTAL:	6.318,2	11.709.754,26 €	1,85
--------	---------	-----------------	------

	Longitud (m)	P. Base de Licitación	Ratio por km
1. Variante de Cangas	2.027,3	3.816.372,65 €	1,88
2. Variante de Moaña	2.385,0	6.366.072,23 €	2,67
3. Conexión PO-313-VG-4.5 (Sabaceda)	1.270,5	2.786.951,86 €	2,19
4. Conexión PO-551-VG-4.5 (Tirán)	635,4	965.210,83 €	1,52

TOTAL:	6.318,2	13.934.607,57 €	2,21
--------	---------	-----------------	------

	Longitud (m)	P.B.L. + IVA	Ratio por km
1. Variante de Cangas	2.027,3	4.503.319,73 €	2,22
2. Variante de Moaña	2.385,0	7.511.965,23 €	3,15
3. Conexión PO-313-VG-4.5 (Sabaceda)	1.270,5	3.288.603,19 €	2,59
4. Conexión PO-551-VG-4.5 (Tirán)	635,4	1.138.948,78 €	1,79

TOTAL:	6.318,2	16.442.836,93 €	2,60
--------	---------	-----------------	------

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material, a la expresada cantidad de **ONCE MILLONES SETECIENTOS NUEVE MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISÉIS CÉNTIMOS (11.709.754,26 €)**

Asciende el presente Presupuesto Base de Licitación, a la expresada cantidad de **TRECE MILLONES NOVECIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS (13.934.607,57 €)**

Asciende el presente Presupuesto Base de Licitación, más IVA, a la expresada cantidad de **DIECISÉIS MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS (16.442.836,93 €)**

Al presupuesto base de licitación más iva, se le suma el coste estimado de expropiaciones y el del Programa de Vigilancia Ambiental, para obtener el presupuesto de inversión.

Asciende el presente Presupuesto de Inversión a la expresada cantidad de **DIECINUEVE MILLONES CIENTO CUARENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (19.146.872,59 €).**

5.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución que se propone es de **QUINCE (15) MESES.**

El plazo de garantía será de **UN (1) AÑO**, a partir de la fecha de Recepción.

6.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS.

MEMORIA

- ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES
- ANEJO Nº 2: CARTOGRAFÍA
- ANEJO Nº 3: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.
- ANEJO Nº 4: CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE.
- ANEJO Nº 5 : TRÁFICO.
- ANEJO Nº 6 : TRAZADO Y SECCIÓN TIPO
- ANEJO Nº 7 : MOVIMIENTO DE TIERRAS.
- ANEJO Nº 8 : FIRMES.
- ANEJO Nº 9 : TIPOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS.
- ANEJO Nº 10 : TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
- ANEJO Nº 11 : SEGURIDAD VIAL.
- ANEJO Nº 12 : REPOSICIÓN DE SERVICIOS.
- ANEJO Nº 13 : EXPROPIACIONES.
- ANEJO Nº 14 : PRESUPUESTO DE INVERSIÓN.

ANEJO Nº 15 : COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

ANEJO Nº 16 : JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

ANEJO Nº 17 : ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PRESUPUESTO

MEDICIONES AUXILIARES

MEDICIONES GENERALES.

CUADRO DE PRECIOS Nº 1.

PRESUPUESTO.

7.- CONCLUSIÓN

Con todo lo expresado en este Proyecto, el equipo redactor estima que la solución adoptada está suficientemente justificada y se cumple la legislación vigente, por lo que se presenta para su aprobación, si así procede.

En A Coruña, Mayo de 2012

El Ingeniero de Caminos, C. y P.

Autor del Proyecto



Fdo.: David López Rúa

El Ingeniero de Caminos, C. y P.

Director del Proyecto



Fdo.: José Manuel Guerra Janeiro

Vº Bº Jefe de Servicio de Planificación y Programación



Fdo.: Carlos Lefler Gullón