ANEJO Nº 6. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

ÍNDICE

6. ANEJO Nº 6. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO 3

6.1. PLANEAMIENTO 3

6.1.1. INTRODUCCIÓN 3
6.1.2. DOCUMENTOS DE PLANEAMIENTO 3
6.1.3. AFECCIÓN AL PLANEAMIENTO 3
6.1.3.1. CLASIFICACIÓN DEL SUELO 3
6.1.3.2. CALIFICACIÓN DEL SUELO 4
6.1.3.3. PROGRAMACIÓN FUTURA 4
6.1.3.4. AFECCIÓN A ZONAS DE PROTECCIÓN PATRIMONIAL, AMBIENTAL O MINERA 4
6.1.4. CONCLUSIONES 4

6.2. TRÁFICO 5

6.2.1. DATOS DE TRÁFICO 5
6.2.1.1. Resumen de datos de las estaciones de aforo 5
6.2.1.2. Mapa de ubicación de la estación del Ministerio de Fomento y de la zona de estudio 5
6.2.1.3. Análisis de la estacionalidad 6
6.2.1.3.1. Variación mensual de la IMD y del % de vehículos pesados 6
6.2.1.3.2. Variación semanal (días) 6
6.2.2. ESCENARIOS PLANTEADOS PARA ESTIMAR LA IMD 7
6.2.3. PROGNOSIS 7
6.2.4. PERÍODOS Y TASAS DE CRECIMIENTO ADOPTADAS 7
6.2.5. TABLA DE IMD Y DE IMD DE PESADOS. PERIODO 2017-2044 7
6.2.6. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO A EFECTOS DE DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME 8
6.2.7. NIVELES DE SERVICIO 8
6.2.7.1. Definición de niveles de servicio 8
6.2.7.2. Clases de carreteras convencional y velocidades de proyecto 9
6.2.7.3. Metodología (carretera convencional de clase II) 10
6.2.7.3.1. Intensidades equivalentes (Vp=Vd+Vo) 10
6.2.7.3.2. $BPTSF_d$ 10
6.2.7.3.3. Factor $f_{np,PTSF}$ 11
6.2.7.3.4. Estimación del factor de hora punta (FHP) 11
6.2.7.4. Resultados 12

APÉNDICE 1. PLANOS DE ORDENACIÓN TERRITORIAL 13

APÉNDICE 2. CÁLCULO DE NIVELES DE SERVICIO 14

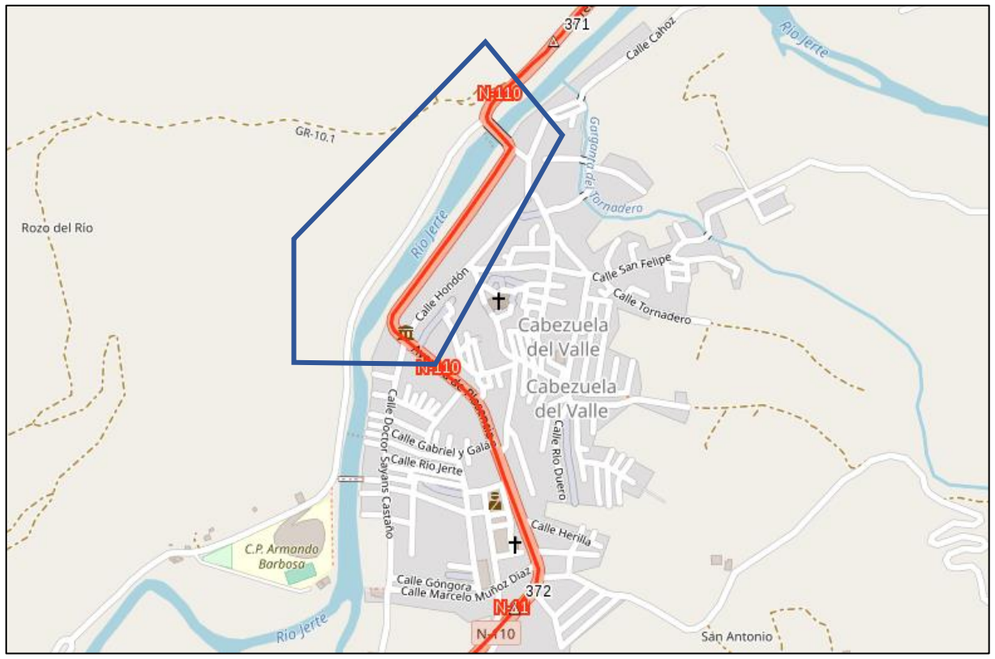
6. ANEJO Nº 6. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

6.1. PLANEAMIENTO

6.1.1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo trata, en una primera parte, de la afección del proyecto de nuevo puente y modificación de trazado de la carretera N-110 al planeamiento urbanístico del municipio de Cabezuela del Valle (Cáceres). En una segunda parte se expone el estudio de tráfico realizado para el dimensionamiento del nuevo vial.

Figura 1. Zona de proyecto enmarcada como polígono en color azul



6.1.2. DOCUMENTOS DE PLANEAMIENTO

En el municipio de Cabezuela del Valle (Cáceres) existen los siguientes documentos de planeamiento:

- Normas subsidiarias de planeamiento municipal de Cabezuela del Valle. Ayuntamiento de Cabezuela del Valle, 2000. Fecha de publicación en el Diario Oficial de Extremadura: 15/01/2002. Redacción: Ignacio Candela Maeztu, Arquitecto. Estado: vigente.

- Plan Territorial del Valle del Jerte, Junta de Extremadura, 2019. Fecha de publicación en el Diario Oficial de Extremadura: 15/04/2019. Redacción: IDOM Ingeniería. Estado: vigente.

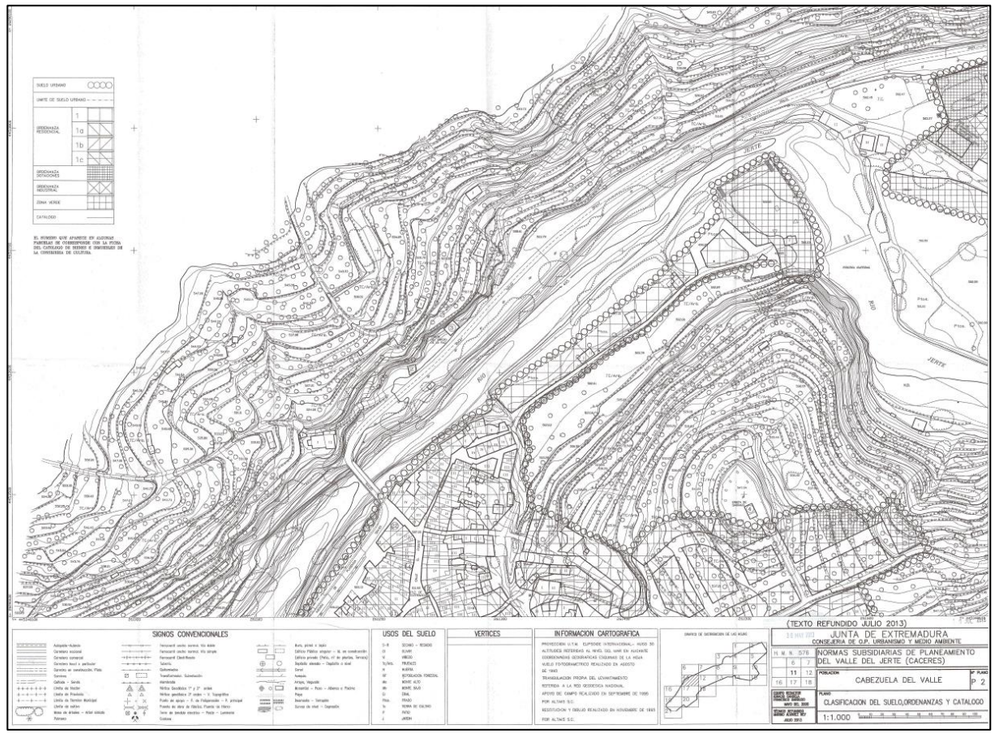
- Plan General Municipal. Ayuntamiento de Cabezuela del Valle. Redacción: Rueda y Vega Asociados. Estado: en trámite.

6.1.3. AFECCIÓN AL PLANEAMIENTO

6.1.3.1. CLASIFICACIÓN DEL SUELO

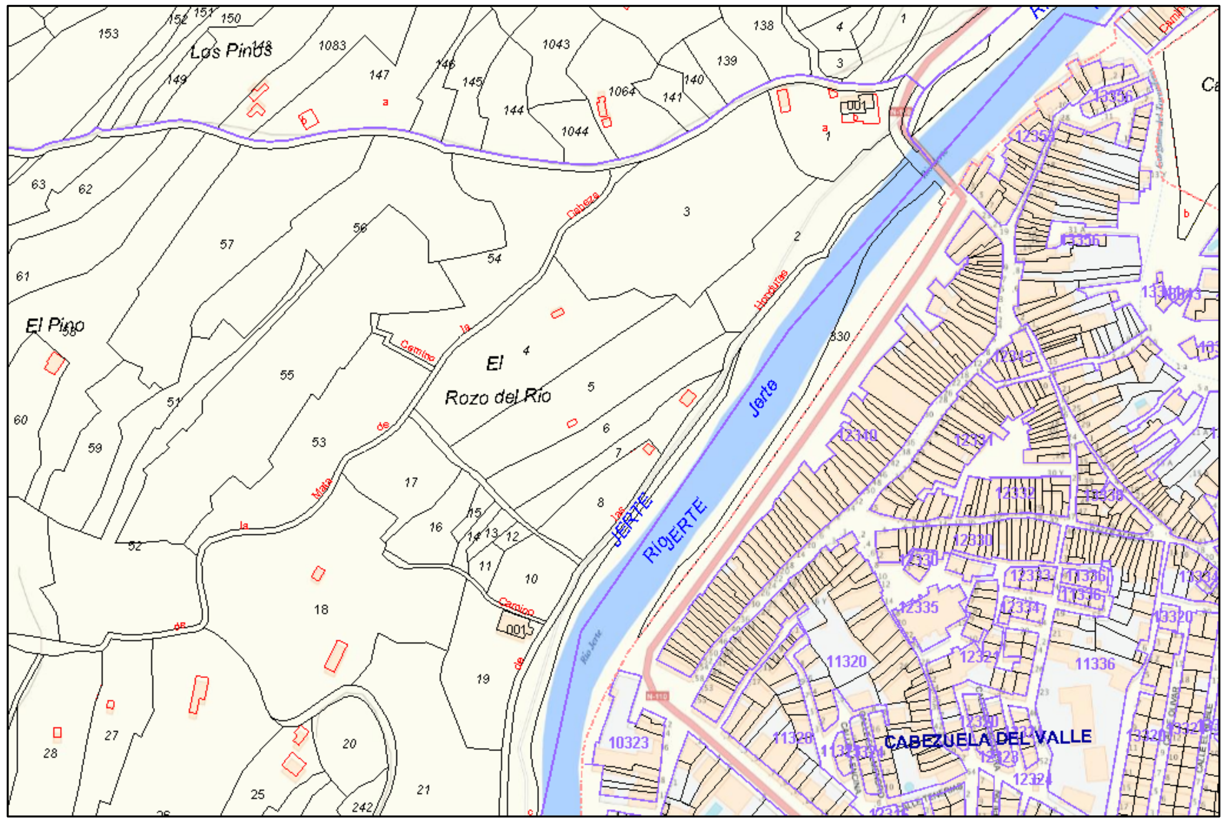
Según las Normas subsidiarias de Cabezuela del Valle (Plano nº 2. *Clasificación del suelo, ordenanzas y catálogo*, hoja 11), el suelo de la margen derecha del río Jerte está clasificado como no urbanizable (rústico).

Figura 2. Plano de clasificación del suelo. Normas subsidiarias de Cabezuela del Valle (2000).



Las parcelas afectadas por el proyecto se encuentran, de acuerdo al Catastro, en el polígono 1, en el paraje denominado el *Rozo del río*.

Figura 3. Parcelario de la zona de proyecto según visor del Catastro.



6.1.3.2. CALIFICACIÓN DEL SUELO

En cuanto a la calificación del suelo no urbanizable, las Normas subsidiarias consideran los siguientes usos:

- S-R: secano o regadío.
- Ol: olivar
- Vi: viñedo
- Tc/Arb: frutales
- H: huerta
- RF: repoblación forestal
- Ma: monte alto
- Mb: monte bajo
- Er: erial
- Ptos: prado
- Tc: tierra de cultivo

El suelo afectado por la variante de la carretera nacional N-110 tiene en su totalidad la calificación Tc/Arb, correspondiente a tierra de cultivo de árboles frutales.

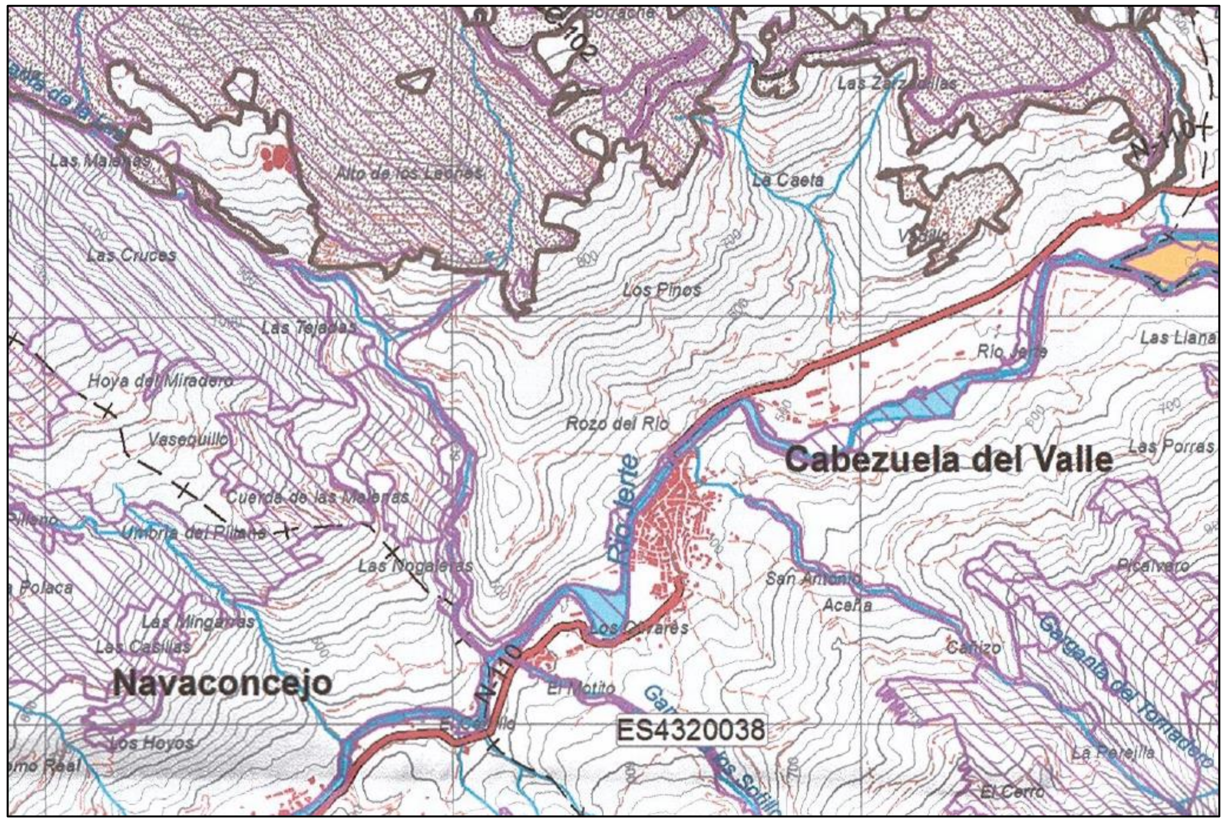
6.1.3.3. PROGRAMACIÓN FUTURA

Consultado el Plano nº 3. *Clasificación del suelo y unidades de actuación*, hoja 11, de las Normas subsidiarias, se pone de manifiesto que el suelo afectado por la nueva variante de la carretera nacional N-110 no forma parte de ninguna Unidad de Actuación.

6.1.3.4. AFECCIÓN A ZONAS DE PROTECCIÓN PATRIMONIAL, AMBIENTAL O MINERA

Consultado el Plano or04.4 del Plan Territorial del Valle del Jerte (2019), se constata que en los terrenos afectados por la variante de la carretera nacional N-110 no existe ninguna figura de protección patrimonial, así como no se han identificado yacimientos arqueológicos.

Consultado el Plano et07 del Plan Territorial del Valle del Jerte (2019), los terrenos de la zona por la que discurre el presente proyecto no están afectados por las figuras de protección ambiental de la Red Natura 2000 (ZEC, ZEPA, LIC).



Adicionalmente, se pone de manifiesto que los terrenos afectados por el proyecto no forman parte de montes de utilidad pública (MUP) y que en ellos no se han identificado recursos mineros relevantes, por lo que tampoco existen en los mismos protecciones por razones mineras.

6.1.4. CONCLUSIONES

En consecuencia, el presente proyecto no presenta afecciones relevantes al planeamiento vigente en el municipio de Cabezuela del Valle, no existiendo obstáculos de esta índole que impidan su ejecución.

6.2. TRÁFICO

Para la realización del presente estudio de tráfico se ha tenido en cuenta lo dispuesto por la N.S. 5/2014, de *Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de carreteras*.

6.2.1. DATOS DE TRÁFICO

6.2.1.1. Resumen de datos de las estaciones de aforo

Las estaciones de aforo ubicadas en la N-110 más próximas a la localidad de Cabezuela del Valle son la **CC-100**, situada al Sur de Navaconcejo y la **CC-103**, localizada entre Tornavacas y Jerte, ambas de cobertura.

Para completar los datos anteriores, también se han recopilado los aforos de la estación primaria **CC-97-1**, ubicada en el PK 395,3 de la N-110 al norte de Plasencia. La inclusión de esta estación va a permitir el estudio de la variación estación del tráfico de la N-110 en el entorno del proyecto y el coeficiente de hora punta.

En la siguiente tabla se resumen los datos de tráfico recopilados de estas estaciones de aforo de la zona de estudio procedentes del Mapa de Tráfico de 2017 que publica el Ministerio de Fomento:

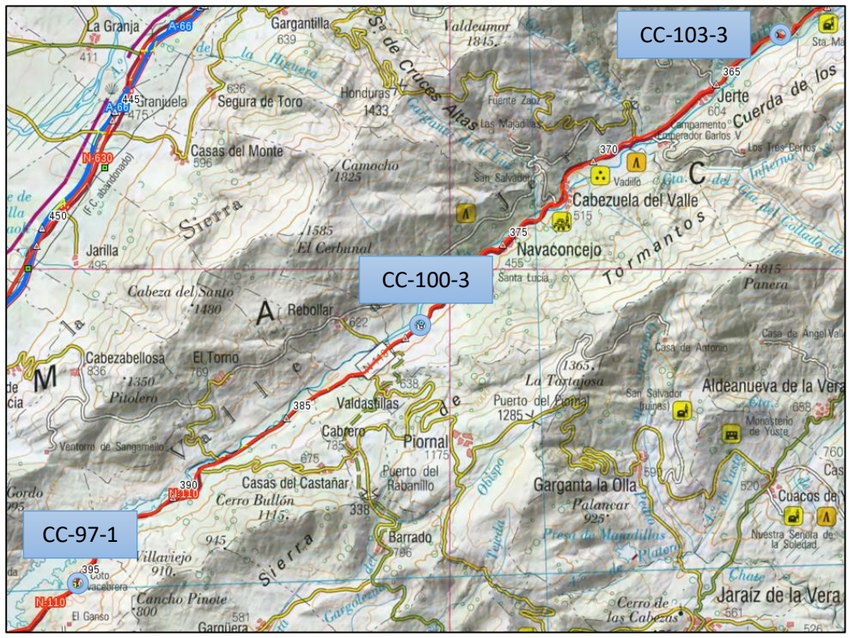
Principales datos de las estaciones de aforo de la zona en el año 2017.

Principales datos de las estaciones de aforo de la zona en el año 2017								
Estación	**Carretera**	**P.K.**	**Provincia**	**Localización**	**Tipo**	**IMD**	**$IMD_{PESADOS}$**	**%VP**
CC-103-3	N-110	362+300	Cáceres	Jerte	cobertura	1.425	153	10,74%
CC-100-3	N-110	379+200	Cáceres	Navaconcejo	cobertura	4.303	162	3,76%
CC-97-1	N-110	395+300	Cáceres	Plasencia	Primaria	4.549	172	7,78%

6.2.1.2. Mapa de ubicación de la estación del Ministerio de Fomento y de la zona de estudio

En el siguiente mapa se localizan las estaciones de aforo anteriormente seleccionadas, así como los tramos que van a ser objeto de estudio:

Figura 4. Plano de ubicación de las estaciones de aforamiento.



A continuación, se desarrolla la evolución histórica de la IMD y la proporción de pesados durante el período 2011-2017 en cada una de estas estaciones seleccionadas:

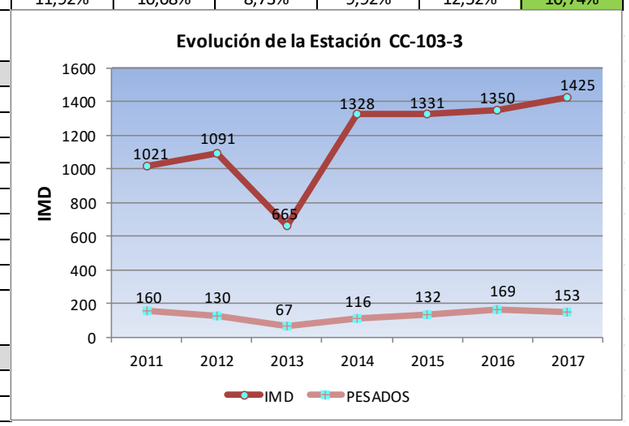
1) **Carretera N-110**

- **Estación de cobertura CC-103-3**

EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO EN LA ESTACIÓN CC-103-3							
AÑO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
IMD	1021	1091	665	1328	1331	1350	1425
PESADOS	160	130	67	116	132	169	153
%PESADOS	15,67%	11,92%	10,08%	8,73%	9,92%	12,52%	10,74%

Período	%CREC
2011-2012	6,86%
2012-2013	-39,05%
2013-2014	99,70%
2014-2015	0,23%
2015-2016	1,43%
2016-2017	5,56%
PROMEDIO	13,57%
2011-2017	30,61%

tasa media anual (11-17)	
IMD	**5,71%**
PESADOS	**-0,74%**

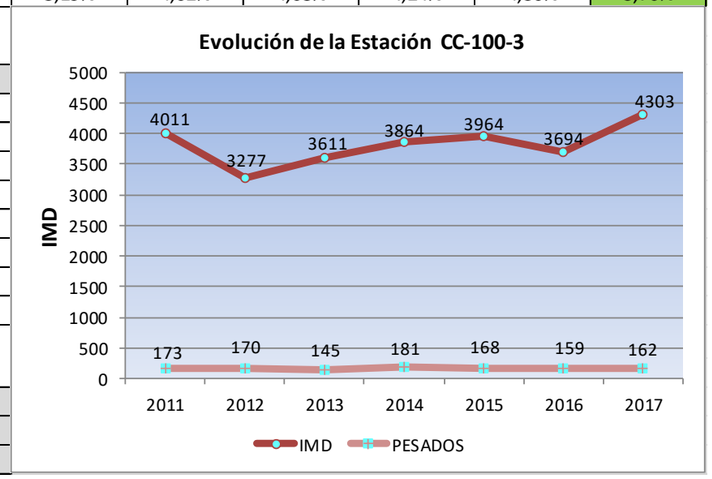


- **Estación de cobertura CC-100-3**

EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO EN LA ESTACIÓN CC-100-3							
AÑO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
IMD	4011	3277	3611	3864	3964	3694	4303
PESADOS	173	170	145	181	168	159	162
%PESADOS	4,31%	5,19%	4,02%	4,68%	4,24%	4,30%	3,76%

Período	%CREC
2011-2012	-18,30%
2012-2013	10,19%
2013-2014	7,01%
2014-2015	2,59%
2015-2016	-6,81%
2016-2017	16,49%
PROMEDIO	5,89%
2011-2017	31,31%

tasa media anual (11-17)	
IMD	**1,18%**
PESADOS	**-1,09%**

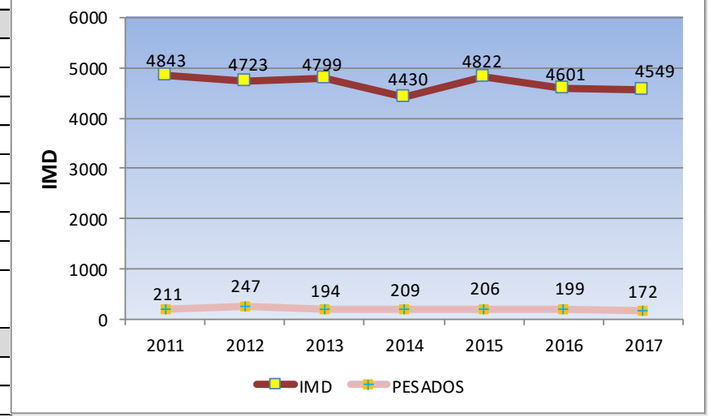


- **Estación primaria CC-97-1**

EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO EN LA ESTACIÓN CC-97-1							
AÑO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
IMD	4843	4723	4799	4430	4822	4601	4549
PESADOS	211	247	194	209	206	199	172
%PESADOS	4,36%	5,23%	4,04%	4,72%	4,27%	4,33%	3,78%

Período	%CREC
2011-2012	-2,48%
2012-2013	1,61%
2013-2014	-7,69%
2014-2015	8,85%
2015-2016	-4,58%
2016-2017	-1,13%
PROMEDIO	-0,59%
2011-2017	-3,68%

tasa media anual (11-17)	
IMD	**-1,04%**
PESADOS	**-3,35%**



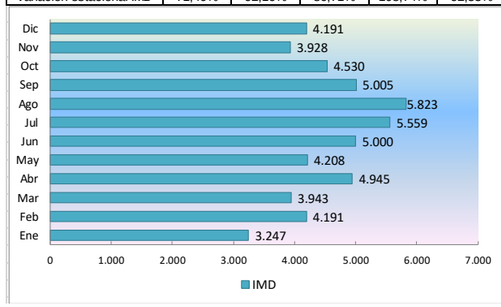
6.2.1.3. Análisis de la estacionalidad

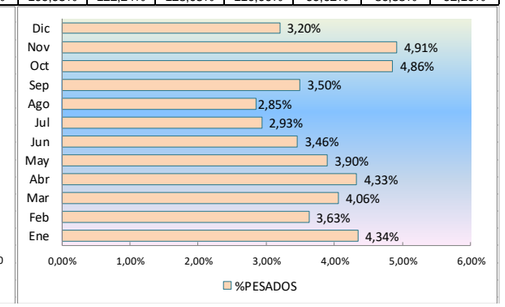
Para el estudio de las variaciones estacionales (mensuales, semanales y diarias) se ha seleccionado la estación primaria CC-97-1, ya que de las estaciones de cobertura más próximas a la actuación no se disponen de datos.

6.2.1.3.1. Variación mensual de la IMD y del % de vehículos pesados

En la siguiente tabla y gráficas queda reflejada la variación mensual a lo largo del año tanto de la IMD como la proporción (%) de vehículos pesados. En ambos casos puede apreciarse que el tráfico presenta una variación estacional apreciable de un mes para otro. En el caso de la IMD, se comprueba que, además de en la época estival (junio, julio y agosto), que es cuando se registran los valores máximos, también durante los meses de septiembre y abril el tráfico se sitúa por encima de la media anual.

N-110. P.K. 395+300	VARIACIÓN MENSUAL DE LA ESTACIÓN PRIMARIA CC-97-1. AÑO 2017											
PROV. CÁCERES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
IMD	3.247	4.191	3.943	4.945	4.208	5.000	5.559	5.823	5.005	4.530	3.928	4.191
PESADOS	141	152	160	214	164	173	163	166	175	220	193	134
%PESADOS	4,34%	3,63%	4,06%	4,33%	3,90%	3,46%	2,93%	2,85%	3,50%	4,86%	4,91%	3,20%
Variación estacional IMD	71,40%	92,16%	86,71%	108,74%	92,53%	109,95%	122,24%	128,05%	110,06%	99,62%	86,38%	92,16%



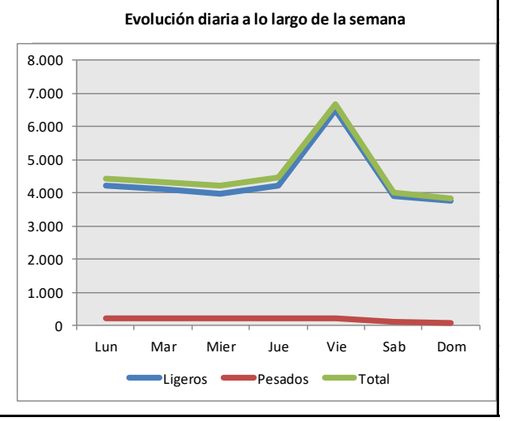


6.2.1.3.2. Variación semanal (días)

VARIACIÓN DIARIA A LO LARGO DE LA SEMANA MEDIA
ESTACIÓN PRIMARIA CC-97-1 (AÑO 2017)

	IMD media			% media
	Ligeros	Pesados	Total	
Lun	4.210	201	4.411	96,77%
Mar	4.094	211	4.305	94,44%
Mier	3.985	220	4.205	92,25%
Jue	4.229	219	4.448	97,58%
Vie	6.484	197	6.681	146,56%
Sab	3.915	99	4.014	88,06%
Dom	3.771	74	3.845	84,35%

	Ligeros	Pesados	Total
Promedio laborables	4.600	210	4.810
aumento (%) sobre la media semanal	4,94%	20,16%	5,52%
Promedio festivos	3.843	87	3.930
disminuación (%) sobre la media semanal	-12,34%	-50,41%	-13,80%

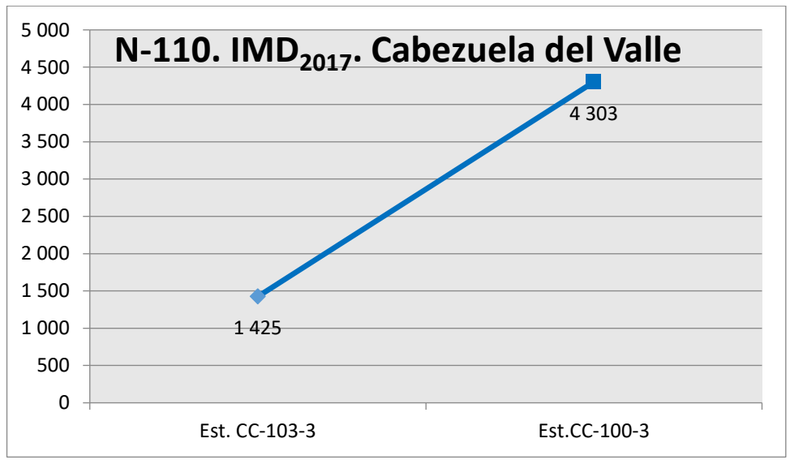


En la tabla anterior se muestra la variación de las distintas intensidades diarias a lo largo de la semana media. Se observa que el número de vehículos pesados que circulan en los días laborables se mantiene prácticamente constante (en torno a 210 veh.pes/d), para experimentar un brusco descenso en los fines de semana del 50,41% respecto al valor medio.

Respecto a los vehículos ligeros, si se analiza el tráfico de los días laborables, se observa que la variación de lunes a jueves es pequeña y además se sitúan por debajo de la media semanal (con valores en torno al 95% del total). Los viernes, por el contrario, se genera un pico que supone un aumento del 46% respecto a la media, para disminuir precisamente a un valor por debajo del medio durante los sábados y domingos. Se concluye, por tanto, que el mayor tráfico se registra entre semana.

6.2.2. ESCENARIOS PLANTEADOS PARA ESTIMAR LA IMD

Para estimar el valor de la IMD en el tramo de estudio, se van a plantear 2 escenarios distintos de tráfico considerando que la IMD que circulará por el nuevo puente será el valor de los aforos de las estaciones CC-100-3 y CC-103-3 (apartado **6.2.1.1**). Partiendo pues de estos aforos como valores extremos se obtienen los siguientes valores representados en la siguiente gráfica:



6.2.3. PROGNOSIS

En este apartado se realiza la prognosis tomando como base de partida los datos de tráfico actuales (2017). Dichos datos se van a expandir para los veinte años siguientes a partir del año de puesta en servicio de la actuación que está previsto que se produzca en 2024.

6.2.4. PERÍODOS Y TASAS DE CRECIMIENTO ADOPTADAS

Para realizar la prognosis se han considerado las tasas de crecimiento que el Ministerio de Fomento establece en la Orden Ministerial de Eficiencia (Orden FOM/3317/2010) en dos períodos distintos:

Período	Tasa crec.
2017-2044	1,44%

Se tendrá en cuenta en los dos escenarios anteriores una inducción del 10% repartida en el conjunto de los tres primeros años desde la puesta en servicio de la obra. Esta inducción será relativa a los vehículos totales.

6.2.5. TABLA DE IMD Y DE IMD DE PESADOS. PERIODO 2017-2044

Tomando como datos de partida los aforos de 2017 en las estaciones indicadas, en la siguiente tabla se muestran las intensidades que se obtendrían, tanto de vehículos totales como de pesados, a lo largo del período considerado (2017-2044) aplicando las tasas de crecimiento consideradas en el apartado anterior. Se ha adoptado un porcentaje de vehículos pesados de %VP=10,74%, que es el que corresponde al aforo del año 2017 para la estación CC-103-3 y un %VP=3,76%, para el que corresponde al aforo del año 2017 para la estación CC-100-3.

CC-103-3				CC-100-3			
AÑO	**IMD**	**$IMD_{pesados}$**	**tasa (%)**	**AÑO**	**IMD**	**$IMD_{pesados}$**	**tasa (%)**
2017	1 350	145		2017	4 303	162	
2018	1 369	147	1,44%	2018	4 365	164	1,44%
2019	1 389	149	1,44%	2019	4 428	167	1,44%
2020	1 409	151	1,44%	2020	4 492	169	1,44%
2021	1 429	153	1,44%	2021	4 556	172	1,44%
2022	1 450	156	1,44%	2022	4 622	174	1,44%
2023	1 471	158	1,44%	2023	4 688	177	1,44%
2024	**1 541**	**165**	**4,77%**	**2024**	**4 912**	**185**	**4,77%**
2025	1 615	173	4,77%	2025	5 146	194	4,77%
2026	1 692	182	4,77%	2026	5 392	203	4,77%
2027	1 716	184	1,44%	2027	5 469	206	1,44%
2028	1 741	187	1,44%	2028	5 548	209	1,44%
2029	1 766	190	1,44%	2029	5 628	212	1,44%
2030	1 791	192	1,44%	2030	5 709	215	1,44%
2031	1 817	195	1,44%	2031	5 791	218	1,44%
2032	1 843	198	1,44%	2032	5 875	221	1,44%
2033	1 870	201	1,44%	2033	5 959	224	1,44%
2034	**1 897**	**204**	**1,44%**	**2034**	**6 045**	**228**	**1,44%**
2035	1 924	207	1,44%	2035	6 132	231	1,44%
2036	1 952	210	1,44%	2036	6 221	234	1,44%
2037	1 980	213	1,44%	2037	6 310	238	1,44%
2038	2 008	216	1,44%	2038	6 401	241	1,44%
2039	2 037	219	1,44%	2039	6 493	244	1,44%
2040	2 066	222	1,44%	2040	6 587	248	1,44%
2041	2 096	225	1,44%	2041	6 682	252	1,44%
2042	2 126	228	1,44%	2042	6 778	255	1,44%
2043	2 157	232	1,44%	2043	6 875	259	1,44%
2044	**2 188**	**235**	**1,44%**	**2044**	**6 974**	**263**	**1,44%**

6.2.6. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO A EFECTOS DE DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

Con los datos de IMDp (Intensidad Media Diaria de pesados) correspondientes al carril de diseño del proyecto, obtenidos de la asignación de pesados presentada anteriormente, se muestra la categoría de tráfico a efectos de dimensionamiento del firme.

El proceso de cálculo se realiza de acuerdo a las instrucciones de la Norma 6.1.-IC "Secciones de Firme" que establece que "la estructura del firme, deberá adecuarse, entre otros factores, a la acción prevista del tráfico, fundamentalmente del más pesado, durante la vida útil del firme. Por ello, la sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Dicha intensidad se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado.

Según el apartado 4 de dicha Norma se establece que para calcular la IMDp que circulará por el carril de proyecto se puede admitir que "*en calzadas de dos carriles y con doble sentido de circulación incide sobre cada carril la mitad de los vehículos pesados que circulan por la calzada*".

La Norma define ocho categorías de tráfico pesado según la IMDp que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio, que aparecen a continuación:

Tabla 1. Categorías de tráfico pesado en carreteras. Fuente: Norma 6.1-IC.

Categoría de tráfico pesado	IMD_P
T00	$IMD_P \geq 4\,000$
T0	$2\,000 \leq IMP_P < 4\,000$
T1	$800 \leq IMP_P < 2000$
T2	$200 \leq IMP_P < 800$
T31	$100 \leq IMP_P < 200$
T32	$50 \leq IMP_P < 100$
T41	$25 \leq IMP_P < 50$
T42	$IMD_P < 25$

A continuación, se muestra la categoría de tráfico teórica para el carril de proyecto:

Tabla 2. Categorías de tráfico pesado teóricas

ESTACIÓN	IMD (2024)	IMDp (carril de proyecto) (PUESTA EN SERVICIO)	CATEGORÍA DE TRÁFICO TEÓRICA
CC-103-3	1 541	83	T32
CC-100-3	4 912	93	T32

No obstante, hay que tener en cuenta que los valores de tráfico pesado se encuentran muy próximos al umbral de la categoría T31, de modo que un incremento de tráfico no previsto (posibles desarrollos en los municipios del trazado, la instalación de nuevas industrias o zonas demandantes de empleo, etc.) podría dejar del lado de la inseguridad la sección de firme proyectada, en tanto pequeñas variaciones de la IMD llevarían a un tráfico T31 circulando sobre una sección de firme proyectada para T32.

En consecuencia, se adopta la categoría de tráfico pesado T31 a efectos del dimensionamiento del firme.

Tabla 3. Categorías de tráfico pesado adoptadas para el dimensionamiento del firme

ESTACIÓN	IMD (2024)	IMDp (carril de proyecto) (PUESTA EN SERVICIO)	CATEGORÍA DE TRÁFICO ADOPTADA
CC-103-3	1 541	83	T31
CC-100-3	4 912	93	T31

6.2.7. NIVELES DE SERVICIO

Para el análisis de los niveles de servicio alcanzados se aplica la metodología del *Highway Capacity Manual*, o **Manual de Capacidad, en su versión 2010**.

6.2.7.1. Definición de niveles de servicio

El nivel de servicio es una medida cualitativa de las condiciones de circulación, que tiene en cuenta el efecto de varios factores tales como la velocidad y el tiempo de recorrido, la seguridad, la comodidad de conducción y los costes de funcionamiento.

La manera de combinar estos factores depende del tipo de carretera o elemento que se esté considerando, por lo que la definición de cada nivel de servicio particular es distinta dependiendo del tipo de carretera, autopista, intersección, glorieta etc.

Se emplean seis niveles de servicio que se designan, de mejor a peor, por las letras mayúsculas de la A a la F:

- **Nivel A**: la velocidad de los vehículos es igual a la que los conductores elegirían libremente de no verse obligados a modificarla por la presencia de otros vehículos. Cuando se produce el alcance de un vehículo más lento por otro más rápido, este último podrá adelantarlo sin sufrir casi demora alguna, por lo que el conductor percibirá que está circulando libre de "molestias". Esto se corresponde con una situación cómoda para él, tanto física como psicológicamente hablando.

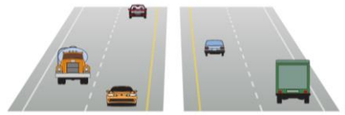
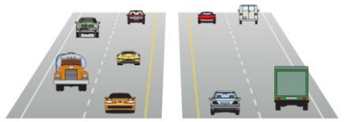
- **Nivel B**: Flujo libre razonable, pero la velocidad empieza a ser restringida por las condiciones del tránsito La demora de los conductores no es mayor al 50% del total del tiempo de viaje.

- **Nivel C**: Se mantiene en zona estable, pero muchos conductores empiezan a sentir restricciones en su libertad para seleccionar su propia velocidad. La demora de los conductores alcanza el 65% del total del tiempo de viaje.

- **Nivel D**: Acercándose a flujo inestable, los conductores tienen poca libertad para maniobrar. La demora de los conductores es cercana al 80% del total del tiempo de viaje.
- **Nivel E**: Flujo inestable, suceden pequeños congestionamientos. La demora de los conductores es mayor al 80% del total del tiempo de viaje.
- **Nivel F**: Flujo forzado, condiciones de «pare y siga», congestión.

A continuación, se añade una imagen explicativa de las características de los diferentes niveles de servicios detallados anteriormente.

Figura 5. Representación esquemática de los niveles de servicio en carreteras

NIVEL DE SERVICIO	CONDICIONES DE FLUJO	DESCRIPCIÓN DE CIRCULACIÓN
A		Alta calidad de servicio. El tráfico fluye libremente con poca o ninguna restricción de velocidad o maniobra. **No hay demoras**
B		El tráfico es estable y fluye libremente. La capacidad de maniobra se encuentra tan solo levemente restringida. **No hay demoras**
C		Se mantiene en zona estable, pero muchos conductores empiezan a sentir restricciones en su libertad para seleccionar su propia velocidad, y la libertad de maniobra está restringida. Los conductores deben ser más cuidadosos en los cambios de carril. **Demoras mínimas**
D		La velocidad disminuye ligeramente y aumenta la densidad. La libertad de maniobra se encuentra notablemente limitada. **Demoras mínimas**
E		Proximidad de los vehículos entre sí, con poco espacio para maniobras. La comodidad de los conductores es escasa. **Demoras significativas**
F		Tráfico muy congestionado con atascos, especialmente en áreas donde los vehículos confluyen. **Demoras significativas**

6.2.7.2. Clases de carreteras convencional y velocidades de proyecto

En primer lugar, se va a establecer la clase de carretera convencional que corresponde al tramo de carretera proyectado de acuerdo a sus características.

El Manual de capacidad considera tres clases para el análisis de carreteras convencionales, dependiendo de su funcionalidad. Las clases consideradas son:

a) Clase I, tienen como función el facilitar la movilidad a velocidades relativamente altas, como las que forman la red principal interurbana.

b) Clase II, no tiene porqué facilitar el desarrollo de altas velocidades, bien por su función complementaria de las de categoría I, o por discurrir por terrenos accidentados, tener carácter turístico, etc.

c) Clase III, son las travesías de población y carreteras que discurren dentro de zonas urbanizadas.

En el caso que nos ocupa, se trataría de un tramo de carretera nacional (N-110) en el que, dado su carácter urbano y turístico, unido a los parámetros de trazado, se van a desarrollar velocidades de proyecto inferiores a los propios de una carretera convencional de clase I. Por lo que para el tramo del proyecto se va a considerar una **clase II**.

6.2.7.3. Metodología (carretera convencional de clase II)

En general, existen dos parámetros que se utilizan para evaluar el nivel de servicio de una carretera convencional:

- Velocidad media que es posible desarrollar en la vía (ATS).
- Proporción del tiempo que se emplea siguiendo a otro vehículo (PTSF).

En el caso particular de que la carretera sea de clase II, el análisis se reduce a estudiar este último parámetro (PTSF). La fórmula de cálculo para el sentido de circulación determinado (d) es la siguiente:

$$PTSF_d = BPTSF_d + f_{np,PTSF}\left(\frac{v_{d,PTSF}}{v_{d,PTSF} + v_{o,PTSF}}\right)$$

Los pasos de este cálculo son los siguientes:

6.2.7.3.1. Intensidades equivalentes (Vp=Vd+Vo)

En primer lugar, se determinan las intensidades en vehículos equivalentes que intervendrán en los cálculos. Si se define V_p el flujo equivalente por hora considerando ambos sentidos:

$$V_p = \frac{IH}{FHP \cdot f_G \cdot f_{VP}}$$

Siendo:

Vp= Intensidad Horaria en vehículos ligeros equivalentes, correspondiente a la tasa del cuarto de hora de mayor tráfico, total de calzada, en veh/h.

FHP=Factor de Hora Punta

f_G=Factor de corrección debido al tipo de terreno (tabla 15-16). Se va a considerar que el tipo de terreno es **ondulado.**

f_{VP}=Factor de ajuste por el efecto de los vehículos pesados, cuyos factores de equivalencia para camiones y vehículos de recreo se pueden extraer de la tabla 15-19.

$$f_{vp} = \frac{1}{(1+P_C * (E_C - 1) + P_R * (E_R - 1))}$$

Siendo:

Pc el porcentaje de camiones, P_R el de vehículos de recreo; Ec el equivalente de camiones y E_R el equivalente de vehículos de recreo.

En todos los casos, analizando el sentido más cargado y considerando un **reparto por sentidos de 60/40** en la hora punta.

Una vez calculada la intensidad horaria equivalente (Vp) se compara con la capacidad de una carretera de dos carriles, que es de 1 700 veh/h por sentido de circulación y de 3 200 veh/h para ambos sentidos. De esta forma se deben cumplir en la hora punta las premisas:

- Vp (ambos sentidos) <3 200 veh/h
- Vp*(Coef.reparto sentido más cargado) <1 700 veh/h/carril

Si no se cumplen ambas se continúa el estudio el nivel de servicio es el F (la intensidad rebasa la capacidad), en caso contrario, se continúa el estudio descomponiendo la intensidad en ambos sentidos en dos:

$$V_p = V_d + V_o$$

6.2.7.3.2. $BPTSF_d$

Para hallar el denominado porcentaje de tiempo básico de persecución ($BPTSF_d$) en la dirección de análisis el Manual establece la siguiente ecuación:

$$BPTSF_d = 100 \cdot \left(1 - e^{(a \cdot v_d^b)}\right)$$

Donde a y b son coeficientes obtenidos a partir de la tabla 15-20 del Manual, entrando con la intensidad del sentido opuesto Vo (veh/h)

Tabla 4. Coeficientes de ajuste del tiempo de seguimiento a otro vehículo. Fuente: HCM 2010.

Intensidad opuesta Vo [veh/h]	a	b
IH < 200	-0,0014	0,973
200 ≤ IH < 400	-0,0022	0,923
400 ≤ IH < 600	-0,0033	0,870

Intensidad opuesta Vo [veh/h]	a	b
600 ≤ IH < 800	-0,0045	0,833
800 ≤ IH < 1 000	-0,0049	0,829
1 000 ≤ IH < 1 200	-0,0054	0,825
1 200 ≤ IH < 1 400	-0,0058	0,821
IH ≥ 1400	-0,0062	0,817

6.2.7.3.3. Factor $f_{np,PTSF}$

Donde:

- El factor de ajuste ($f_{np,PTSF}$) representa el efecto combinado del reparto por sentidos del tráfico y la proporción de zonas con prohibición de adelantamiento:

Tabla 5. Factor de ajuste por prohibición de adelantamiento para carreteras convencionales. Fuente HCM 2010

$f_{np,PTSF}$ – Incremento del tiempo siguiendo (%)		Zonas con prohibición de adelantamiento (%)					
		0	20	40	60	80	100
Flujo del tráfico (ambos sentidos)	0	0	0	0	0	0	0
	200	0	10,1	17,2	20,2	21	21,8
	400	0	12,4	19	22,7	23,8	24,8
	600	0	11,2	16	18,7	19,7	20,5
	800	0	9	12,3	14,1	14,5	15,4
	1400	0	3,6	5,5	6,7	7,3	7,9
	2000	0	1,8	2,9	3,7	4,1	4,4
	2600	0	1,1	1,6	2	2,3	2,4
	3200	0	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4

Resultando el valor del nivel de servicio según este método:

Tabla 6. Niveles de servicio según el porcentaje de tiempo de persecución para carreteras convencionales. Clase II. Fuente: HCM 2010

Porcentaje del tiempo empleado siguiendo (%)	Nivel de Servicio
PTSF ≤ 40	A
40 < *PTSF* ≤ 55	B
55 < *PTSF* ≤ 70	C
70 < *PTSF* ≤ 85	D
85 < *PTSF* ≤ 100	E
PTSF > 100	F

6.2.7.3.4. Estimación del factor de hora punta (FHP)

En relación al factor de hora punta (FHP), teniendo en cuenta que la estación de aforo CC-100-3, donde el tráfico es más desfavorable, no ofrece el dato del coeficiente, éste se ha estimado de acuerdo a lo recomendado por el Manual de Capacidad.

Tabla 7. Estimación del factor de hora punta (FHP) en función de la intensidad horaria

Intensidad horaria [veh/h]	FHP
< 100	0,83
100 ≤ IH < 200	0,87
200 ≤ IH < 300	0,90
300 ≤ IH < 500	0,91
500 ≤ IH < 700	0,92
700 ≤ IH < 1 000	0,93
1 000 ≤ IH < 1 400	0,94
1 400 ≤ IH < 1 900	0,95
IH ≥ 1 900	0,96

En este caso, la intensidad de la hora 100, valor representativo de la intensidad horaria, se ha estimado en 129 veh/h en el carril de proyecto para el año de puesta en servicio. En consecuencia, se adopta un factor de hora punta de 0,87, según lo recomendado por el Manual de Capacidad.

➢ **Parámetros e hipótesis de cálculo adoptados**

Una vez expuesta metodología de cálculo a aplicar, se resumen a continuación las hipótesis de cálculo que se han adoptado para definir el nivel de servicio del proyecto:

- La carretera N-110 se ha considerado, a los efectos del Manual de Capacidad, como una carretera convencional de **clase II**.

- Se han tomado los **parámetros de la estación de aforo CC-100-3**, por ser la que presenta valores más desfavorables.

- El **porcentaje de pesados** aforado en el tramo objeto de estudio es de **3,76%** según la estación de referencia. Teniendo en cuenta que el formulario del Manual de Capacidad no permite la introducción de decimales, se ha tomado el valor más desfavorable de **4,00%** de vehículos pesados.

- Se ha tomado un **factor de hora punta** (FHP) de **0,87** tal y como recomienda el Manual de Capacidad para el rango de intensidades que estamos considerando.

- Se ha adoptado la hipótesis de **terreno ondulado**.

- Se ha considerado **un reparto por sentidos de 50%** para la hora punta.

- El porcentaje de tramos de **prohibición de adelantamiento** adoptado es del **100%**, teniendo en cuenta que el tramo de proyecto tiene una longitud aproximada de 500 m, discurriendo entre dos glorietas, y es un tramo situado a las afueras de un casco urbano. La limitación de velocidad en el tramo en servicio inmediatamente siguiente (de las mismas características) es 50 km/h, asimismo con prohibición de adelantamiento.

- Se ha considerado como *analysis direction volumen* o intensidad horaria por sentido la **intensidad de la hora 100** (esto es, únicamente superada durante 100 h al año) para cada sentido de circulación obtenida de la estación de aforo CC-100-3, llevada al año horizonte con el crecimiento de tráfico indicado en la prognosis.

No ha considerado el cálculo del nivel de servicio de la glorieta debido a que, aunque teóricamente es una solución técnica para resolver intersecciones, en el presente proyecto tal intersección es ficticia, en tanto el objetivo de la glorieta es mantener el acceso a los caminos pre-existentes en la ladera.

No existe en la glorieta, por tanto, ningún movimiento relevante distinto de la circulación a través de la carretera N-110, a excepción del cambio de sentido, que se considera un movimiento residual con impacto despreciable en el nivel de servicio. Por consiguiente, el nivel de servicio de la glorieta se considera ligado, desde el punto de vista de la movilidad, al propio de la carretera N-110, ya que no permite el acceso a otras carreteras con tráfico significativo, por lo que no se incluye cálculo específico para la glorieta.

6.2.7.4. Resultados

El nivel de servicio obtenido es, hasta el año 2024, el B, y a partir del año 2025 hasta el año horizonte 2044, C. Para representar los resultados, se ha empleado el código de colores adoptado por la Dirección General de Tráfico (DGT), que se recoge a continuación:

Tabla 8. Código de colores de la DGT para representar los niveles de servicio en carreteras

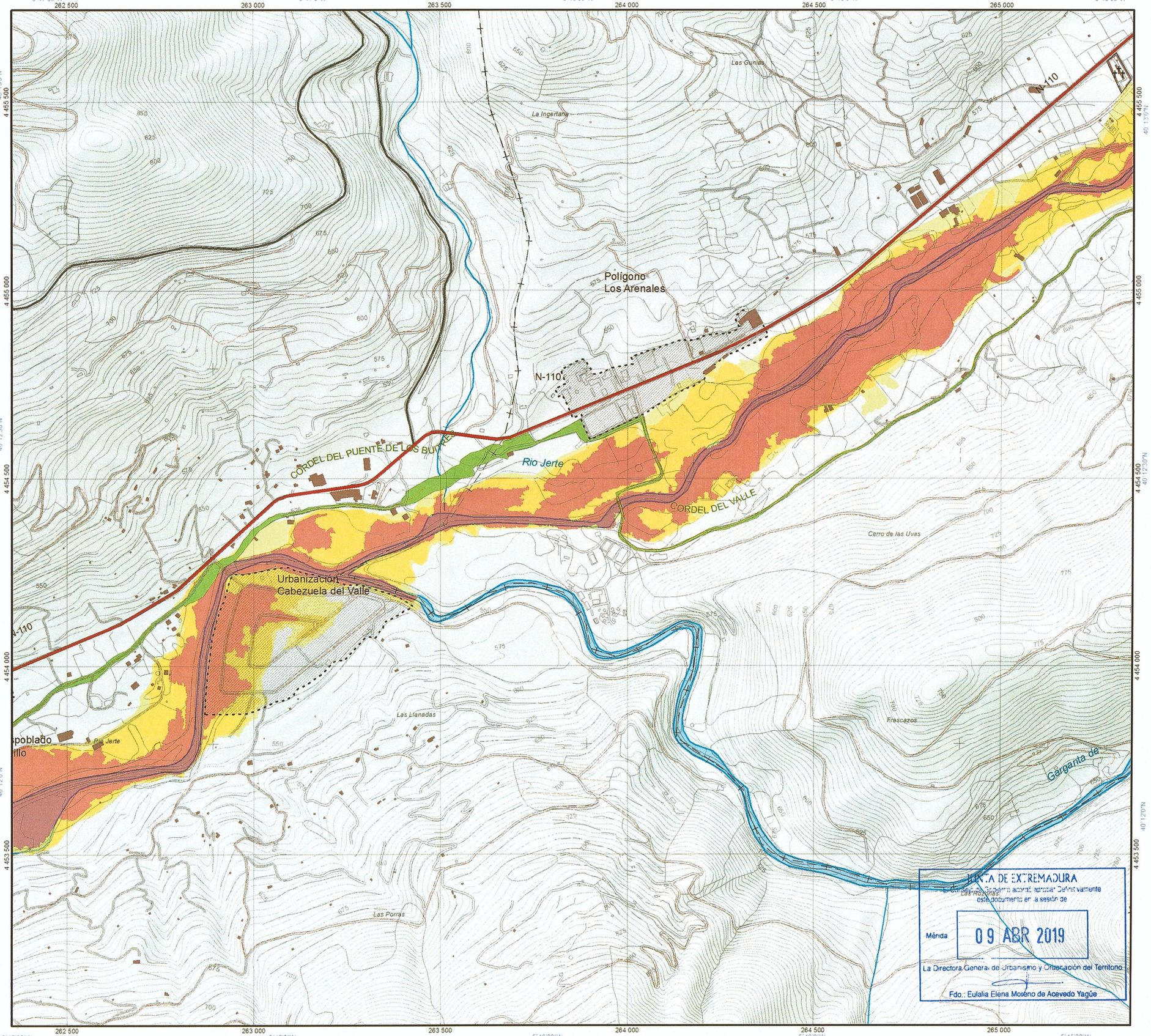
Nivel de Servicio	Color
A	Blanco
B	Verde
C	
D	Amarillo
E	Rojo
F	Negro

Los niveles de servicio obtenidos para el tramo de proyecto se recogen a continuación.

Tabla 9. Niveles de servicio del tramo de proyecto

CC-100-3	$I_{HORA100}$	$I_{HORA100\ POR\ CARRIL}$	NS
2024	269	135	B
2025	282	141	C
2026	295	148	C
2027	299	150	C
2028	304	152	C
2029	308	154	C
2030	312	156	C
2031	317	159	C
2032	321	161	C
2033	326	163	C
2034	331	166	C
2035	335	168	C
2036	340	170	C
2037	345	173	C
2038	350	175	C
2039	355	178	C
2040	360	180	C
2041	365	183	C
2042	236	118	C
2043	376	188	C
2044	381	191	C

APÉNDICE 1. PLANOS DE ORDENACIÓN TERRITORIAL



JUNTA DE EXTREMADURA
El Consejo de Gobierno acordó aprobar definitivamente este documento en la sesión de
Mérida 09 ABR 2019
La Directora General de Urbanismo y Ordenación del Territorio
Fdo.: Eulalia Elena Moreno de Acevedo Yagüe

Ámbitos Urbanos:

Cascos Urbanos

Enclaves:

Enclaves de Protección Cultural

Otros:

Yacimientos arqueológicos | Cementerio

Riesgo de inundación fluvial

Laminas Inundables por períodos de retorno:

- Láminas con probabilidad muy alta (t=10 años)
- Láminas con probabilidad alta (t=50 años)
- Láminas con probabilidad media (t=100 años)
- Láminas con probabilidad baja (t=500 años)

leyenda cartografía base

- Vías Pecuarias
- Límite autonómico
- Límite municipal
- Láminas de Agua
- Red Hidrográfica Rio; Garganta;
- R.I.G.E - Autovía
- Red Regional Carretera Intercomarcal
- Red Vecinal
- Otras Carreteras
- Carreteras exteriores al plan
- Puntos de cota
- Edificaciones
- Límite provincial
- Límite Plan Territorial Valle del Jerte
- Red Hidrográfica Arroyo; Barranco;
- R.I.G.E Carretera Nacional
- Red Regional Carretera Local
- Carretera en construcción
- Caminos
- Línea Eléctrica
- Curvas maestras 25 metros

Fuente: Elaboración propia a partir de hojas escala 1:25.000 del MTN del IGN
Cartografía Temática facilitada por la DGUOT de la Junta de Extremadura

JUNTA DE EXTREMADURA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RURAL POLÍTICAS AGRARIAS Y TERRITORIO

plan territorial valle del jerte

documento de ordenación enclaves y ámbitos urbanos cabezuela y jerte

base cartográfica de referencia BCN50 y CTEX10
datum ETRS 1989
escala 1:10.000 - din A3
proyección utm huso 30

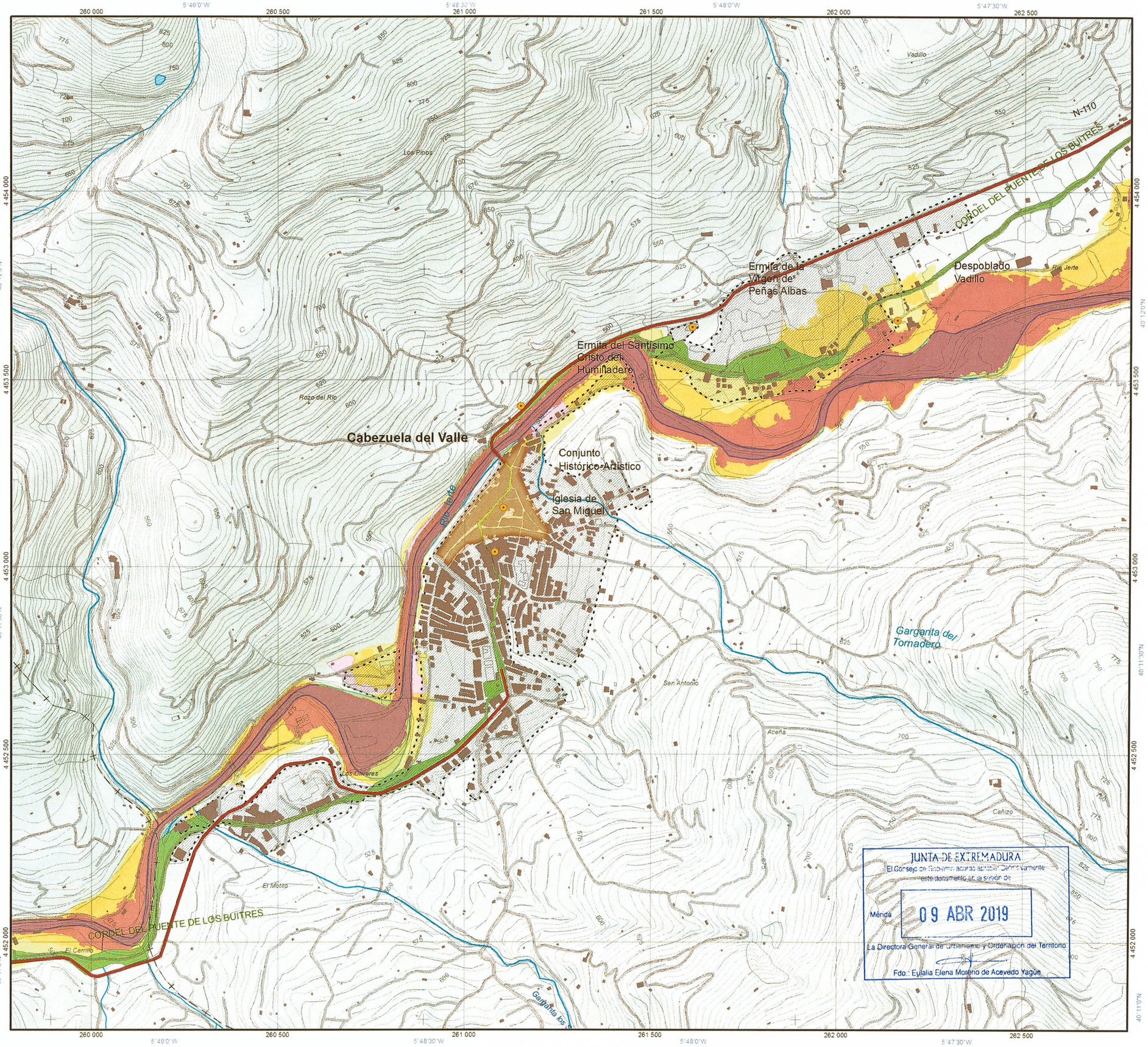
0 50 100 200 300 400 500 Metros

2018

redactor: idom

revisión - actualización: carmen cienfuegos bueno arquitecto

or04.3



Ámbitos Urbanos:

Cascos Urbanos

Enclaves:

Enclaves de Protección Cultural

Conjunto histórico-artístico

Otros:

Yacimientos arqueológicos

Cementerio

Riesgo de inundación fluvial

Laminas Inundables por períodos de retorno:

- Láminas con probabilidad muy alta (t=10 años)
- Láminas con probabilidad alta (t=50 años)
- Láminas con probabilidad media (t=100 años)
- Láminas con probabilidad baja (t=500 años)

leyenda cartografía base

- Vías Pecuarias
- Límite autonómico
- Límite municipal
- Láminas de Agua
- Red Hidrográfica Rio; Garganta;
- R.I.G.E - Autovía
- Red Regional Carretera Intercomarcal
- Red Vecinal
- Otras Carreteras
- Carreteras exteriores al plan
- Puntos de cota
- Edificaciones
- Límite provincial
- Límite Plan Territorial Valle del Jerte
- Red Hidrográfica Arroyo; Barranco;
- R.I.G.E Carretera Nacional
- Red Regional Carretera Local
- Carretera en construcción
- Caminos
- Línea Eléctrica
- Curvas maestras 25 metros

Fuente: Elaboración propia a partir de hojas escala 1:25.000 del MTN del IGN
Cartografía Temática facilitada por la DGUOT de la Junta de Extremadura

JUNTA DE EXTREMADURA

El Consejo de Gobierno acordó aprobar definitivamente este documento en la sesión de

Mérida 09 ABR 2019

La Directora General de Urbanismo y Ordenación del Territorio

Fdo.: Eulalia Elena Moreno de Acevedo Yagüe

JUNTA DE EXTREMADURA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RURAL POLÍTICAS AGRARIAS Y TERRITORIO

plan territorial valle del jerte

documento de ordenación enclaves y ámbitos urbanos cabezuela del valle

base cartográfica de referencia BCN50 y CTEX10
datum ETRS 1989
escala 1:10.000 - din A3
proyección utm huso 30

0 50 100 200 300 400 500 Metros

2018

redactor: idom
revisión - actualización:
carmen cienfuegos bueno
arquitecto

or04.4

Planeamiento Vigente

- Urbano
- Urbanizable
- No urbanizable

- Plan General Municipal
  El Torno
- Normas Subsidiarias de Planeamiento
  Plan General Municipal en tramitación
  Cabrero
  Jerte
  Navaconcejo
  Piornal
- Normas Subsidiarias de Planeamiento
  Barrado
  Cabezuela del Valle
  Casas de Castañar
  Rebollar
  Tornavacas
  Valdastillas
- Modificación en tramitación
  Cabezuela del Valle

leyenda cartografía base

- Núcleo Urbano
- Límite autonómico
- Límite provincial
- Límite municipal
- Límite Plan Territorial Valle del Jerte
- Láminas de Agua
- Red Hidrográfica - Río; Garganta;
- Red Hidrográfica - Arroyo; Barranco;
- R.I.G.E. - Autovía
- R.I.G.E. - Carretera Nacional
- Red Regional - Carretera Intercomarcal
- Red Regional - Carretera Local
- Red Vecinal
- Carretera en construcción
- Otras Carreteras
- Caminos
- Carreteras exteriores al plan
- Línea Eléctrica
- Puntos de cota
- Curvas maestras 100 metros

Fuente: Elaboración propia a partir de hojas escala 1:25.000 del MTN del IGN
Cartografía Temática facilitada por la DGUOT de la Junta de Extremadura

distribución hoja 1:50.000

situación

JUNTA DE EXTREMADURA
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RURAL
POLÍTICAS AGRARIAS Y TERRITORIO

plan territorial valle del jerte

planos de información planeamiento vigente

base cartográfica de referencia bcn 25
datum ETRS 1989
escala 1:50.000 - din A1
proyección utm huso 30

2018

redactor: idom
revisión - actualización:
carmen cienfuegos bueno
arquitecto

et06

JUNTA DE EXTREMADURA
El Consejo de Gobierno acordó aprobar Definitivamente este documento en la sesión de
Mérida 09 ABR 2019
La Directora General de Urbanismo y Ordenación del Territorio
Fdo.: Estela Elena Moreno de Acevedo Yagüe

Espacios Naturales Protegidos

RENPEX

Arboles Singulares
1 - Roble de Prado Sancho
2 - Roble Grande de la Solana
3 - Castaños de Escondelobo o Condelobo
4 - Castaños de la Fuente de las Escobanchas
5 - Castaño de los Realengos (Desclasificado)
6 - Abedular del Puerto de Honduras (Fuera del Plan Territorial)

Reserva Natural Garganta de los Infiernos

Otras Figuras (Red Natura)

ZEC
ES4320031 - Río Tiétar
ES4320038 - Sierra de Gredos y Valle del Jerte
ES4320071 - Ríos Alagón y Jerte

ZEPA
ES0000427 - Río y Pinares del Tiétar

Otras Figuras

Montes de Utilidad Publica

Protecciones mineras

Indicios mineros
As, W; W, As
W
W, As, Au

Catastro Minero
VIGENTE
CADUCADO

leyenda cartografía base

Núcleo Urbano
Límite autonómico
Límite provincial
Límite municipal
Límite Plan Territorial Valle del Jerte
Láminas de Agua
Red Hidrográfica - Rio; Garganta;
Red Hidrográfica - Arroyo; Barranco;
R.I.G.E.- Autovía
R.I.G.E.- Carretera Nacional
Red Regional - Carretera Intercomarcal
Red Regional - Carretera Local
Red Vecinal
Carretera en construcción
Otras Carreteras
Caminos
Carreteras exteriores al plan
Linea Eléctrica
Puntos de cota
Curvas maestras 100 metros

Fuente: Elaboración propia a partir de hojas escala 1:25.000 del MTN del IGN
Cartografía Temática facilitada por la DGUOT de la Junta de Extremadura

distribución hoja 1:50.000

situación

JUNTA DE EXTREMADURA
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RURAL POLÍTICAS AGRARIAS Y TERRITORIO

plan territorial valle del jerte

planos de información espacios protegidos

base cartográfica de referencia bcn 25
datum ETRS 1989
escala 1:50.000 - din A1
proyección utm huso 30

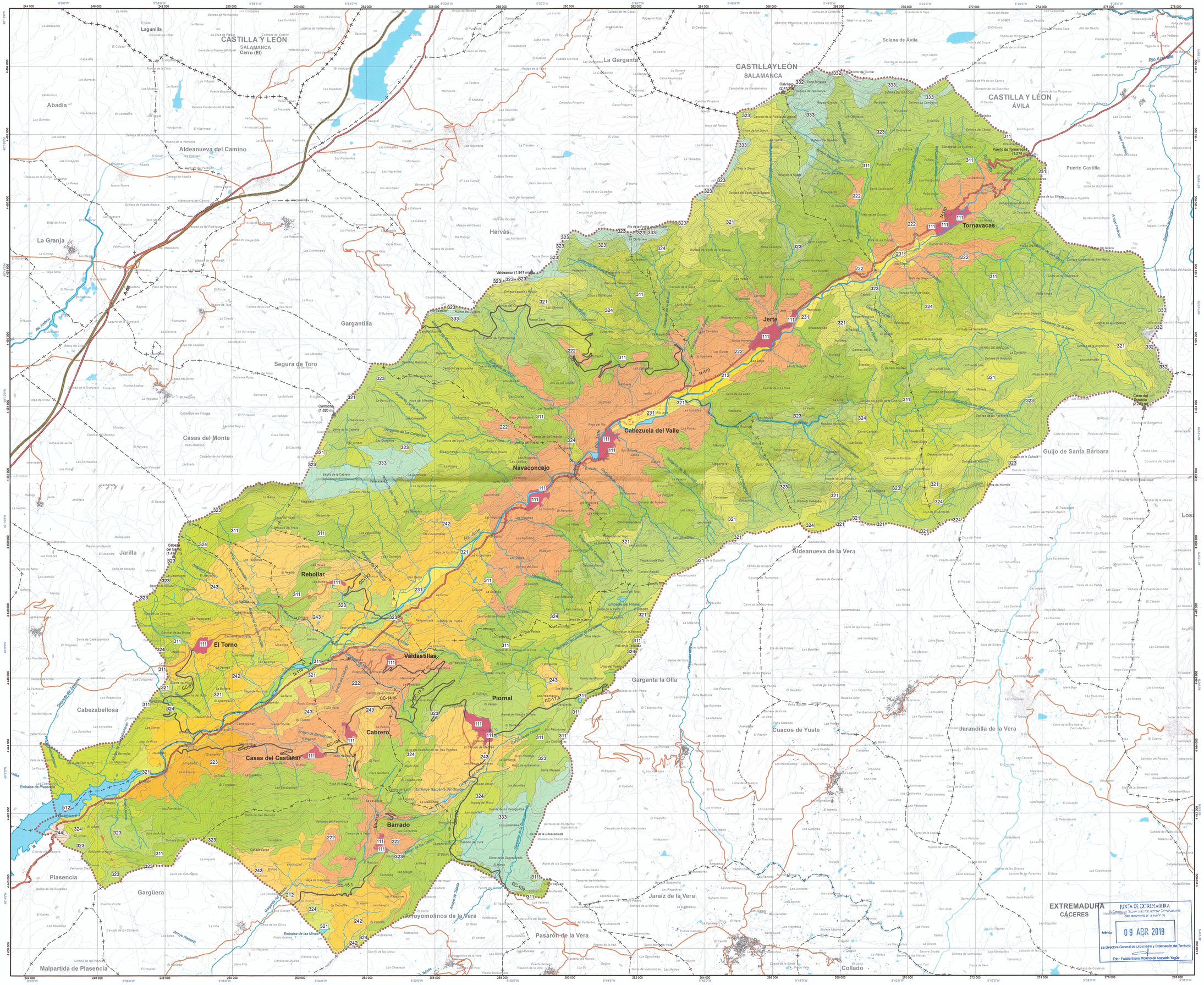
0 2,5km

2018

redactor: idom
revisión - actualización: carmen cienfuegos bueno arquitecto

et07

EXTREMADURA JUNTA DE EXTREMADURA
CÁCERES
Consejería de Medio Ambiente, Política Agraria y Territorio
Registro de Salida
Núm. 09 ABR 2019
La Directora General de Urbanismo y Ordenación del Territorio
Fdo.: Eulalia Elena Moreno de Acevedo Yagüe



Ocupación del Suelo

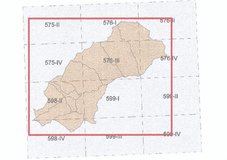
- 111 - Superficies artificiales
- 212 - Cultivos de regadío
- 222 - Agricultura de frutales
- 223 - Olivares
- 231 - Pastizales
- 242 - Cultivos de secano
- 243 - Zonas agrícolas con vegetación natural
- 244 - Zona agro-forestal
- 311 - Bosques y semi-áreas naturales
- 321 - Bosques, matorrales y pastizales
- 323 - Bosques, matorrales, pastizales y vegetación esclerófila
- 324 - Zonas arbustivas de transición
- 332 - Rocas desnudas
- 333 - Zonas con escasa o nula vegetación
- 512 - Agua

leyenda cartografía base

- Núcleo Urbano
- Límite autonómico
- Límite provincial
- Límite municipal
- Límite Plan Territorial Valle del Jerte
- Láminas de Agua
- Red Hidrográfica - Río; Garganta;
- Red Hidrográfica - Arroyo; Barranco;
- R.I.G.E - Autovía
- R.I.G.E - Carretera Nacional
- Red Regional - Carretera Intercomarcal
- Red Regional - Carretera Local
- Red Vecinal
- Carretera en construcción
- Otras Carreteras
- Caminos
- Carreteras exteriores al plan
- Línea Eléctrica
- Puntos de cota
- Curvas maestras 100 metros

Fuente: Elaboración propia a partir de hojas escala 1:25.000 del MTN del IGN
Cartografía Temática facilitada por la DGUOT de la Junta de Extremadura

distribución hoja 1:50.000



situación

JUNTA DE EXTREMADURA
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RURAL
POLÍTICAS AGRARIAS Y TERRITORIO

plan territorial valle del jerte

planos de información ocupación del suelo

base cartográfica de referencia bcn 25
datum ETRS 1989
escala 1:50.000 - din A1
proyección utm huso 30

2018

redactor: idom
revisión - actualización: carmen cienfuegos bueno
arquitecto

et05

JUNTA DE EXTREMADURA
El Consejo de Gobierno autorizó la entrada de los documentos en la sesión de
Mérida 09 ABR 2019
La Directora General de Urbanismo y Ordenación del Territorio
Fdo.: Eulalia Elena Moreno de Acevedo Yagüe

APÉNDICE 2. CÁLCULO DE NIVELES DE SERVICIO

HCS 2010: Two-Lane Highways Release 6.3

Phone: Fax:
E-Mail:

Directional Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst	Jose Manuel Sanz Garcia
Agency/Co.	INECO
Date Performed	11/02/2020
Analysis Time Period	
Highway	Carretera nacional N-110
From/To	Cabezuela del Valle
Jurisdiction	Caceres
Analysis Year	2024
Description	PT Nuevo puente en N-110

Input Data

Highway class	Class 2		Peak hour factor, PHF	0.87	
Shoulder width	3.3	ft	% Trucks and buses	4	%
Lane width	11.5	ft	% Trucks crawling	0.0	%
Segment length	0.3	mi	Truck crawl speed	0.0	mi/hr
Terrain type	Rolling		% Recreational vehicles	0	%
Grade: Length	-	mi	% No-passing zones	100	%
Up/down	-	%	Access point density	0	/mi
Analysis direction volume, Vd	135	veh/h			
Opposing direction volume, Vo	135	veh/h			

Average Travel Speed

Direction	Analysis (d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	2.5	2.5
PCE for RVs, ER	1.1	1.1
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fHV	0.943	0.943
Grade adj. factor, (note-1) fg	0.71	0.71
Directional flow rate, (note-2) vi	232 pc/h	232 pc/h

Free-Flow Speed from Field Measurement:

Field measured speed, (note-3) S FM	-	mi/h
Observed total demand, (note-3) V	-	veh/h

Estimated Free-Flow Speed:

Base free-flow speed, (note-3) BFFS	45.0	mi/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	3.0	mi/h
Adj. for access point density, (note-3) fA	0.0	mi/h
Free-flow speed, FFSd	42.0	mi/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.8	mi/h
Average travel speed, ATSd	34.6	mi/h
Percent Free Flow Speed, PFFS	82.4	%

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis (d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.8	1.8
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	0.969	0.969
Grade adjustment factor, (note-1) fg	0.77	0.77
Directional flow rate, (note-2) vi	208 pc/h	208 pc/h
Base percent time-spent-following, (note-4) BPTSFd	22.1 %	
Adjustment for no-passing zones, fnp	65.1	
Percent time-spent-following, PTSFd	54.7 %	

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	B	
Volume to capacity ratio, v/c	0.18	
Peak 15-min vehicle-miles of travel, VMT15	12	veh-mi
Peak-hour vehicle-miles of travel, VMT60	41	veh-mi
Peak 15-min total travel time, TT15	0.3	veh-h
Capacity from ATS, CdATS	1229	veh/h
Capacity from PTSF, CdPTSF	1323	veh/h
Directional Capacity	1323	veh/h

Passing Lane Analysis

Total length of analysis segment, Lt	0.3	mi
Length of two-lane highway upstream of the passing lane, Lu	-	mi
Length of passing lane including tapers, Lpl	-	mi
Average travel speed, ATSd (from above)	34.6	mi/h
Percent time-spent-following, PTSFd (from above)	54.7	
Level of service, LOSd (from above)	B	

Average Travel Speed with Passing Lane

Downstream length of two-lane highway within effective length of passing lane for average travel speed, Lde	-	mi
Length of two-lane highway downstream of effective length of the passing lane for average travel speed, Ld	-	mi
Adj. factor for the effect of passing lane on average speed, fpl	-	
Average travel speed including passing lane, ATSpl	-	
Percent free flow speed including passing lane, PFFSpl	0.0	%

Percent Time-Spent-Following with Passing Lane

Downstream length of two-lane highway within effective length of passing lane for percent time-spent-following, Lde	-	mi
Length of two-lane highway downstream of effective length of the passing lane for percent time-spent-following, Ld	-	mi
Adj. factor for the effect of passing lane on percent time-spent-following, fpl	-	
Percent time-spent-following including passing lane, PTSFpl	-	%

Level of Service and Other Performance Measures with Passing Lane

Level of service including passing lane, LOSpl	A	
Peak 15-min total travel time, TT15	-	veh-h

Bicycle Level of Service

Posted speed limit, Sp	55
Percent of segment with occupied on-highway parking	0
Pavement rating, P	3
Flow rate in outside lane, vOL	155.2
Effective width of outside lane, We	19.61
Effective speed factor, St	4.79
Bicycle LOS Score, BLOS	3.39
Bicycle LOS	C

Notes:
1. Note that the adjustment factor for level terrain is 1.00, as level terrain is one of the base conditions. For the purpose of grade adjustment, specific dewngrade segments are treated as level terrain.
2. If vi (vd or vo) >= 1,700 pc/h, terminate analysis-the LOS is F.
3. For the analysis direction only and for v>200 veh/h.
4. For the analysis direction only.
5. Use alternative Exhibit 15-14 if some trucks operate at crawl speeds on a specific downgrade.

Phone: Fax:
E-Mail:

Directional Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst	Jose Manuel Sanz Garcia
Agency/Co.	INECO
Date Performed	11/02/2020
Analysis Time Period	
Highway	Carretera nacional N-110
From/To	Cabezuela del Valle
Jurisdiction	Caceres
Analysis Year	2025
Description	PT Nuevo puente en N-110

Input Data

Highway class	Class 2		Peak hour factor, PHF	0.87	
Shoulder width	3.3	ft	% Trucks and buses	4	%
Lane width	11.5	ft	% Trucks crawling	0.0	%
Segment length	0.3	mi	Truck crawl speed	0.0	mi/hr
Terrain type	Rolling		% Recreational vehicles	0	%
Grade: Length	-	mi	% No-passing zones	100	%
Up/down	-	%	Access point density	0	/mi

Analysis direction volume, Vd	141	veh/h
Opposing direction volume, Vo	141	veh/h

Average Travel Speed

Direction	Analysis (d)		Opposing (o)	
PCE for trucks, ET	2.5		2.5	
PCE for RVs, ER	1.1		1.1	
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fHV	0.943		0.943	
Grade adj. factor, (note-1) fg	0.72		0.72	
Directional flow rate, (note-2) vi	239	pc/h	239	pc/h

Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, (note-3) S FM	-	mi/h
Observed total demand, (note-3) V	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, (note-3) BFFS	45.0	mi/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	3.0	mi/h
Adj. for access point density, (note-3) fA	0.0	mi/h
Free-flow speed, FFSd	42.0	mi/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.7	mi/h
Average travel speed, ATSd	34.5	mi/h
Percent Free Flow Speed, PFFS	82.2	%

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis (d)		Opposing (o)	
PCE for trucks, ET	1.8		1.8	
PCE for RVs, ER	1.0		1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	0.969		0.969	
Grade adjustment factor,(note-1) fg	0.77		0.77	
Directional flow rate,(note-2) vi	217	pc/h	217	pc/h
Base percent time-spent-following,(note-4) BPTSFd	24.1	%		
Adjustment for no-passing zones, fnp	64.3			
Percent time-spent-following, PTSFd	56.3	%		

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.18	
Peak 15-min vehicle-miles of travel, VMT15	12	veh-mi
Peak-hour vehicle-miles of travel, VMT60	42	veh-mi
Peak 15-min total travel time, TT15	0.3	veh-h
Capacity from ATS, CdATS	1229	veh/h
Capacity from PTSF, CdPTSF	1339	veh/h
Directional Capacity	1339	veh/h

Passing Lane Analysis

Total length of analysis segment, Lt	0.3	mi
Length of two-lane highway upstream of the passing lane, Lu	-	mi
Length of passing lane including tapers, Lpl	-	mi
Average travel speed, ATSd (from above)	34.5	mi/h
Percent time-spent-following, PTSFd (from above)	56.3	
Level of service, LOSd (from above)	C	

Average Travel Speed with Passing Lane

Downstream length of two-lane highway within effective length of passing lane for average travel speed, Lde	-	mi
Length of two-lane highway downstream of effective length of the passing lane for average travel speed, Ld	-	mi
Adj. factor for the effect of passing lane on average speed, fpl	-	
Average travel speed including passing lane, ATSpl	-	
Percent free flow speed including passing lane, PFFSpl	0.0	%

Percent Time-Spent-Following with Passing Lane

Downstream length of two-lane highway within effective length of passing lane for percent time-spent-following, Lde	-	mi
Length of two-lane highway downstream of effective length of the passing lane for percent time-spent-following, Ld	-	mi
Adj. factor for the effect of passing lane on percent time-spent-following, fpl	-	
Percent time-spent-following including passing lane, PTSFpl	-	%

Level of Service and Other Performance Measures with Passing Lane

Level of service including passing lane, LOSpl	A	
Peak 15-min total travel time, TT15	-	veh-h

Bicycle Level of Service

Posted speed limit, Sp	55
Percent of segment with occupied on-highway parking	0
Pavement rating, P	3
Flow rate in outside lane, vOL	162.1
Effective width of outside lane, We	19.17
Effective speed factor, St	4.79
Bicycle LOS Score, BLOS	3.50
Bicycle LOS	D

Notes:
1. Note that the adjustment factor for level terrain is 1.00, as level terrain is one of the base conditions. For the purpose of grade adjustment, specific dewngrade segments are treated as level terrain.
2. If vi (vd or vo) >= 1,700 pc/h, terminate analysis-the LOS is F.
3. For the analysis direction only and for v>200 veh/h.
4. For the analysis direction only.
5. Use alternative Exhibit 15-14 if some trucks operate at crawl speeds on a specific downgrade.

HCS 2010: Two-Lane Highways Release 6.3

Phone: Fax:
E-Mail:

Directional Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst	Jose Manuel Sanz Garcia
Agency/Co.	INECO
Date Performed	11/02/2020
Analysis Time Period	
Highway	Carretera nacional N-110
From/To	Cabezuela del Valle
Jurisdiction	Caceres
Analysis Year	2044
Description	PT Nuevo puente en N-110

Input Data

Highway class	Class 2		Peak hour factor, PHF	0.87	
Shoulder width	3.3	ft	% Trucks and buses	4	%
Lane width	11.5	ft	% Trucks crawling	0.0	%
Segment length	0.3	mi	Truck crawl speed	0.0	mi/hr
Terrain type	Rolling		% Recreational vehicles	0	%
Grade: Length	-	mi	% No-passing zones	100	%
Up/down	-	%	Access point density	0	/mi

Analysis direction volume, Vd	191	veh/h
Opposing direction volume, Vo	191	veh/h

Average Travel Speed

Direction	Analysis (d)		Opposing (o)	
PCE for trucks, ET	2.3		2.3	
PCE for RVs, ER	1.1		1.1	
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fHV	0.951		0.951	
Grade adj. factor, (note-1) fg	0.77		0.77	
Directional flow rate, (note-2) vi	300	pc/h	300	pc/h

Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, (note-3) S FM	-	mi/h
Observed total demand, (note-3) V	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, (note-3) BFFS	45.0	mi/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	3.0	mi/h
Adj. for access point density, (note-3) fA	0.0	mi/h
Free-flow speed, FFSd	42.0	mi/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.3	mi/h
Average travel speed, ATSd	34.0	mi/h
Percent Free Flow Speed, PFFS	80.9	%

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis (d)		Opposing (o)	
PCE for trucks, ET	1.7		1.7	
PCE for RVs, ER	1.0		1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	0.973		0.973	
Grade adjustment factor, (note-1) fg	0.81		0.81	
Directional flow rate, (note-2) vi	279	pc/h	279	pc/h
Base percent time-spent-following, (note-4) BPTSFd	30.5	%		
Adjustment for no-passing zones, fnp	58.7			
Percent time-spent-following, PTSFd	59.8	%		

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.22	
Peak 15-min vehicle-miles of travel, VMT15	16	veh-mi
Peak-hour vehicle-miles of travel, VMT60	57	veh-mi
Peak 15-min total travel time, TT15	0.5	veh-h
Capacity from ATS, CdATS	1319	veh/h
Capacity from PTSF, CdPTSF	1389	veh/h
Directional Capacity	1389	veh/h

Passing Lane Analysis

Total length of analysis segment, Lt	0.3	mi
Length of two-lane highway upstream of the passing lane, Lu	-	mi
Length of passing lane including tapers, Lpl	-	mi
Average travel speed, ATSd (from above)	34.0	mi/h
Percent time-spent-following, PTSFd (from above)	59.8	
Level of service, LOSd (from above)	C	

Average Travel Speed with Passing Lane

Downstream length of two-lane highway within effective length of passing lane for average travel speed, Lde	-	mi
Length of two-lane highway downstream of effective length of the passing lane for average travel speed, Ld	-	mi
Adj. factor for the effect of passing lane on average speed, fpl	-	
Average travel speed including passing lane, ATSpl	-	
Percent free flow speed including passing lane, PFFSpl	0.0	%

Percent Time-Spent-Following with Passing Lane

Downstream length of two-lane highway within effective length of passing lane for percent time-spent-following, Lde	-	mi
Length of two-lane highway downstream of effective length of the passing lane for percent time-spent-following, Ld	-	mi
Adj. factor for the effect of passing lane on percent time-spent-following, fpl	-	
Percent time-spent-following including passing lane, PTSFpl	-	%

Level of Service and Other Performance Measures with Passing Lane

Level of service including passing lane, LOSpl	A	
Peak 15-min total travel time, TT15	-	veh-h

Bicycle Level of Service

Posted speed limit, Sp	55
Percent of segment with occupied on-highway parking	0
Pavement rating, P	3
Flow rate in outside lane, vOL	219.5
Effective width of outside lane, We	14.80
Effective speed factor, St	4.79
Bicycle LOS Score, BLOS	4.40
Bicycle LOS	D

Notes:
1. Note that the adjustment factor for level terrain is 1.00, as level terrain is one of the base conditions. For the purpose of grade adjustment, specific dewngrade segments are treated as level terrain.
2. If vi (vd or vo) >= 1,700 pc/h, terminate analysis-the LOS is F.
3. For the analysis direction only and for v>200 veh/h.
4. For the analysis direction only.
5. Use alternative Exhibit 15-14 if some trucks operate at crawl speeds on a specific downgrade.