



Escola de Camins
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

NUEVA LINEA DE RODALIAS ENTRE CORNELLA Y CASTELLDEFELS – TRAMO CORNELLA, SANT BOI DE LLOBREGAT CON CRUCE DEL LLOBREGAT

Trabajo realizado por:

Ivan Miguel Angel Jaramillo Duarte

Dirigido por:

Javier Pablo Ainchil Lavin

Grado en:

Ingeniería Civil

Barcelona, [27/09/2022](#)

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

TRABAJO FINAL DE GRADO

MEMORIA GENERAL

INDICE

1 INTRODUCCION.....	1
1.1 UBICACIÓN Y SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	1
1.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	1
1.1.2 OBJETIVO DE LA NUEVA LÍNEA	3
1.3 REDES DE INFRAESTRUCTURAS DE FERROCARRIL ACTUALES EN BARCELONA	6
1.3.1 RED ACTUAL DE RENFE EN BARCELONA	6
1.3.2 RED ACTUAL DE FGC EN BARCELONA	7
1.3.3 ESTACIÓN DE CORNELLÁ	8
1.3.4 ESTACIÓN DE MOLÍ NOU	9
1.3.5 SUPERPOSICIÓN REDES DE RENFE Y FGC EN BARCELONA	10
1.4 INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE AFECTADAS POR LA NUEVA LÍNEA	11
1.4.1 FERROCARRILES.....	11
1.4.2 CARRETERAS Y/O AUTOPISTAS.....	12
1.4.5 SUPERPOSICIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y ENTORNO ACTUAL DEL RIO LLOBREGAT	15
2 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	16
2.1 RESUMEN DE PARÁMETROS DE DISEÑO PARA LA VÍA DE FERROCARRIL	16
2.2 VÍA SUBTERRÁNEA Y ESTACIONES DE INICIO-FINAL	17
2.3 SOLUCIÓN PROPUESTA	22
3. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION.....	23

1 INTRODUCCION

El objetivo del presente trabajo final de carrera (TFG), es realizar la intervención de una:

“NUEVA LINEA DE RODALIAS ENTRE CORNELLA Y CASTELLDEFELS – TRAMO CORNELLA, SANT BOI DE LLOBREGAT CON CRUCE DEL LLOBREGAT”

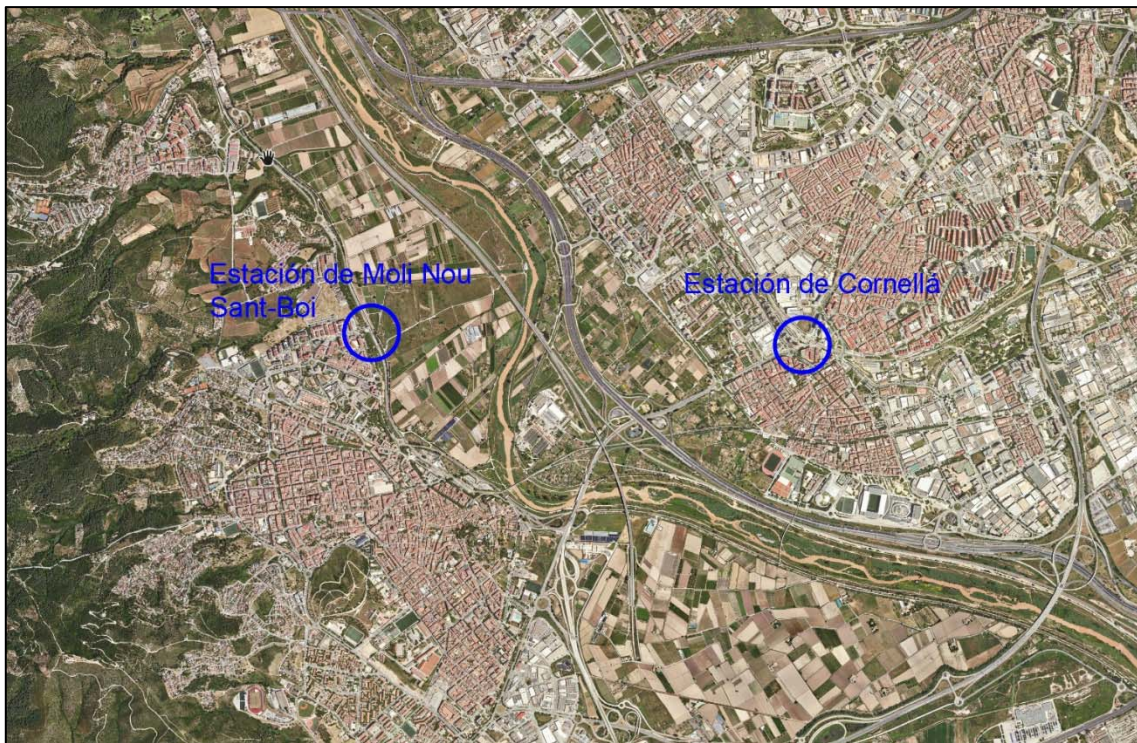
El planeamiento del transporte en el Área Metropolitana prevé crear una nueva línea de Cercanías desde Cornellá hasta Castelldefels. El proyecto aborda los trabajos de la sección desde Cornellá hasta la estación Molí Nou en la parte norte de Sant Boi, incluyendo el cruce de la autopista A2, la línea del AVE y el Río Llobregat.

1.1 UBICACIÓN Y SITUACIÓN GEOGRÁFICA

1.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Cornellá y Sant-Boi, son 2 municipios que se encuentran situados en la comarca del Baix Llobregat, perteneciente a la provincia de Barcelona, en la comunidad autónoma de Cataluña. La zona está delimitada por los municipios de Hospitalet de Llobregat, El Prat de Llobregat, Sant Joan Despí, Esplugues de Llobregat, Viladecans, y Santa Coloma.





El río Llobregat divide el territorio, dando lugar a estos dos municipios, también está claramente delimitado por zonas agrícolas, y es afectado por varias infraestructuras de transporte que serán analizadas más adelante.

Cornellá:



Molí Nou:



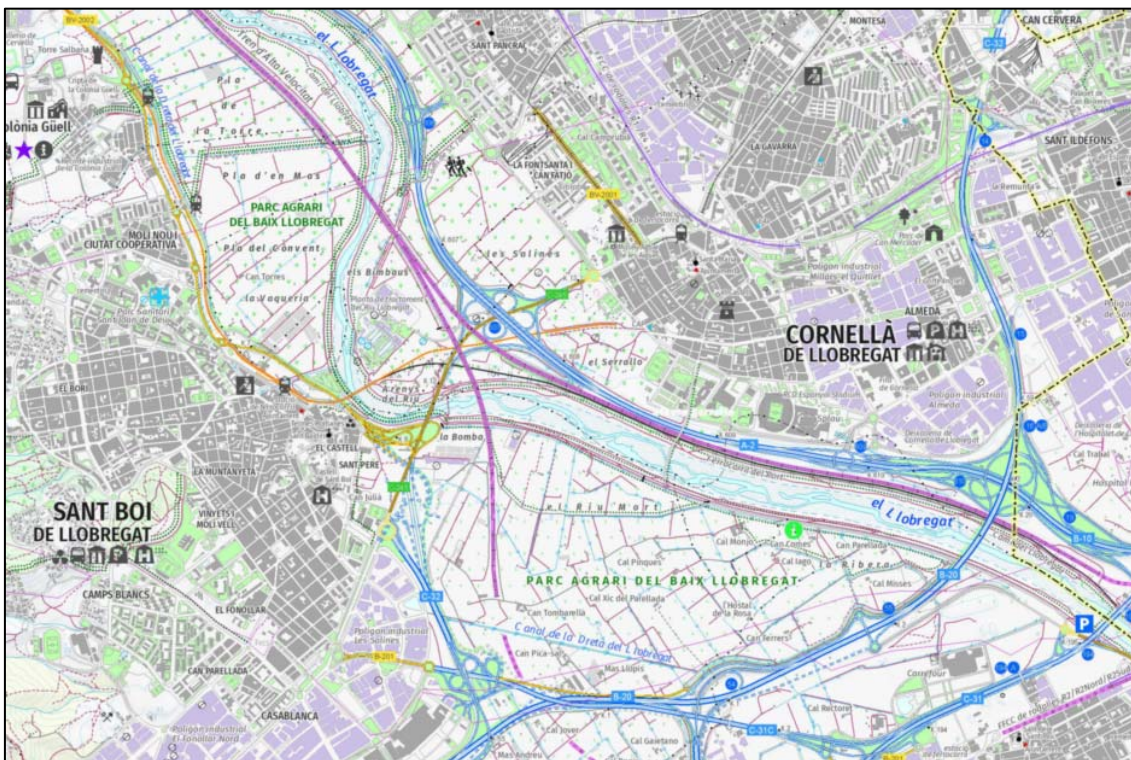
Nueva línea de Cercanías: Cornellá - Castelldefels (Tramo Cornellá-Sant Boi)

1.1.2 OBJETIVO DE LA NUEVA LÍNEA

El objetivo es unir las estaciones de Cornellá que pertenece a la red de transporte público RENFE, con la estación de Molí Nou, perteneciente a la red de transporte público FGC (Ferrocarriles de la Generalidad de Cataluña).

Para ello, se construirá al final de este nuevo tramo, una nueva estación antes de llegar a la estación de Molí Nou, y se conectará mediante una pasarela.

Durante todo este proyecto, se estudiará con exhaustivo detalle los aspectos necesarios y diferentes alternativas posibles para realizar una correcta intervención sobre la zona, lo más económica funcional y eficiente posible.



En la figura 3 anterior, observamos de forma global y esquemática, toda la zona donde tendrá impacto este nuevo tramo de línea.

Se observan los trazados del río Llobregat, del AVE y de la autopista A2. Las cuáles serán las más afectadas por la intervención.

También la zona de San Boi esta muy mal comunicada por el transporte público, y por tanto es una solución viable.

Es una zona bastante afectada por infraestructuras de transporte, ya que es una zona clave muy cercana a la desembocadura del río Llobregat, y a su vez conecta varios municipios.

La construcción de este tramo de línea de ferrocarril, creara todo un nuevo abanico de posibilidades de circulación entre Cornellá y Castelldefels, disminuyendo el tiempo de recorrido ya que, con las líneas actuales de RENFE, los recorridos son demasiado extensos para que el usuario común, tenga unos desplazamientos eficientes en horas punta, y de esta manera mejorar el entorno de circulación general del área metropolitana.



Es un proyecto muy grande, con un impacto social muy importante, que generará muchos puestos de trabajo, y modificará la dinámica global de ambos municipios en el caso de este tramo, concreto entre Cornellá y San-Boi, pero la construcción de toda la línea entre Cornellá y Castelldefels, supondrá un avance muy significativo en toda Barcelona y sus alrededores.

1.2 PROBLEMAS DE LA ZONA

En la zona, hay implantadas muchas infraestructuras de transporte, lo cual supone la obligación de tenerlas en cuenta a la hora de implantar el nuevo tramo de línea de ferrocarril, respetando los trazados actuales y buscando la mejor solución técnica y también desde el punto de vista más económico posible.

Técnicamente esta zona es muy conflictiva, desde el punto de vista técnico, se estudian más adelante con detalle, las soluciones más adecuadas.

Como primera idea general, podemos tener los siguientes problemas a la hora de construir la nueva línea:

- Problemas de accesibilidad debido los entornos urbanos donde se encuentran las estaciones actuales que se unirán.
- Impacto sobre líneas actuales, A2, AVE, Vías de Mercancías, Tran Vía.
- Problemas de expropiaciones y afectación global sobre núcleo urbano de Cornellá y Sant-Boi.
- Problemas sobre afectación de los servicios existentes, teniendo en cuenta la implantación se servicios provisionales en las zonas donde se sea necesario.
- Perdidas de zonas agrícolas (cimentaciones de la vía de ferrocarril).

**Nueva línea de Cercanías: Cornellá - Castelldefels
 (Tramo Cornellá-Sant Boi)**

1.3 REDES DE INFRAESTRUCTURAS DE FERROCARRIL ACTUALES EN BARCELONA

En este apartado se expone brevemente, como es el estado actual de las líneas de ferrocarril actuales que circulan por Barcelona y la zona donde se ejecutara el proyecto.

1.3.1 RED ACTUAL DE RENFE EN BARCELONA

En Barcelona, con 18 líneas diferentes, abarca aproximadamente casi toda el área metropolitana, ofreciendo a la ciudadanía, fácil acceso aproximadamente a cualquier zona.

En el estado actual donde se ejecutará la intervención tenemos las siguientes líneas:

- R1: Molins de Rei – Maçanet Massnes
- R4: St Vicenç de Calders - Manresa



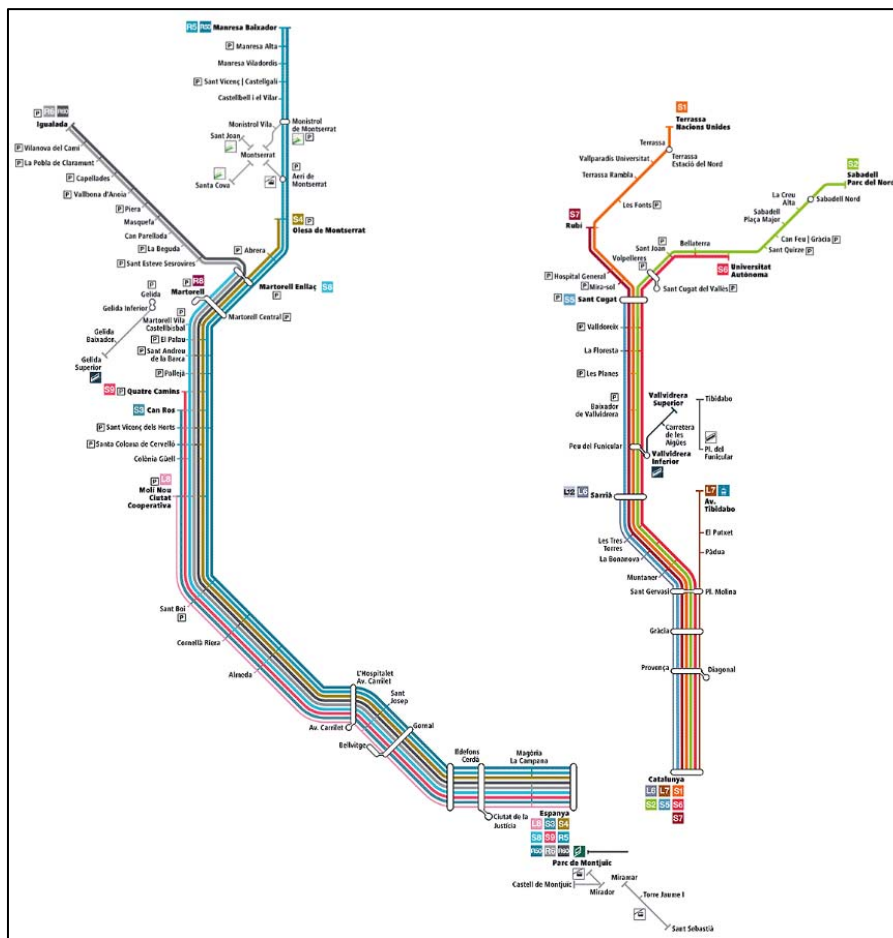
Nueva línea de Cercanías: Cornellá - Castelldefels (Tramo Cornellá-Sant Boi)

1.3.2 RED ACTUAL DE FGC EN BARCELONA

En Barcelona, con 14 líneas diferentes, abarca un menor territorio, y todas sus líneas comienzan en el centro de Barcelona en Plaza España y Plaza Cataluña.

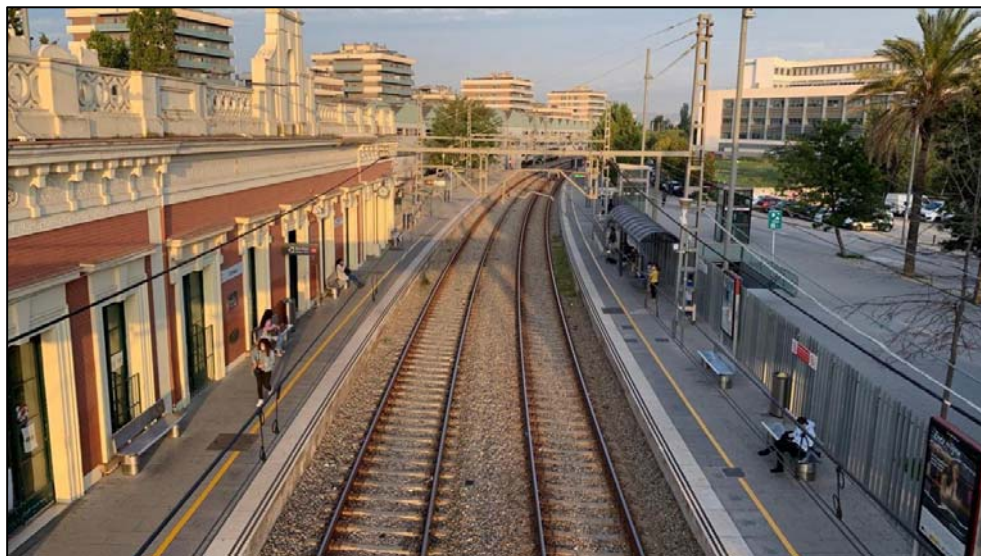
En el estado actual donde se ejecutará la intervención tenemos las siguientes líneas:

- En todas las líneas que salen desde Plaza España, el recorrido de su trazado pasa por la parada de Molí Nou, donde las líneas son L8, S3, S4, S8, S9, R50, R60.



1.3.3 ESTACIÓN DE CORNELLÁ

Fotografías del estado actual de la estación de Cornellá.



1.3.4 ESTACIÓN DE MOLÍ NOU

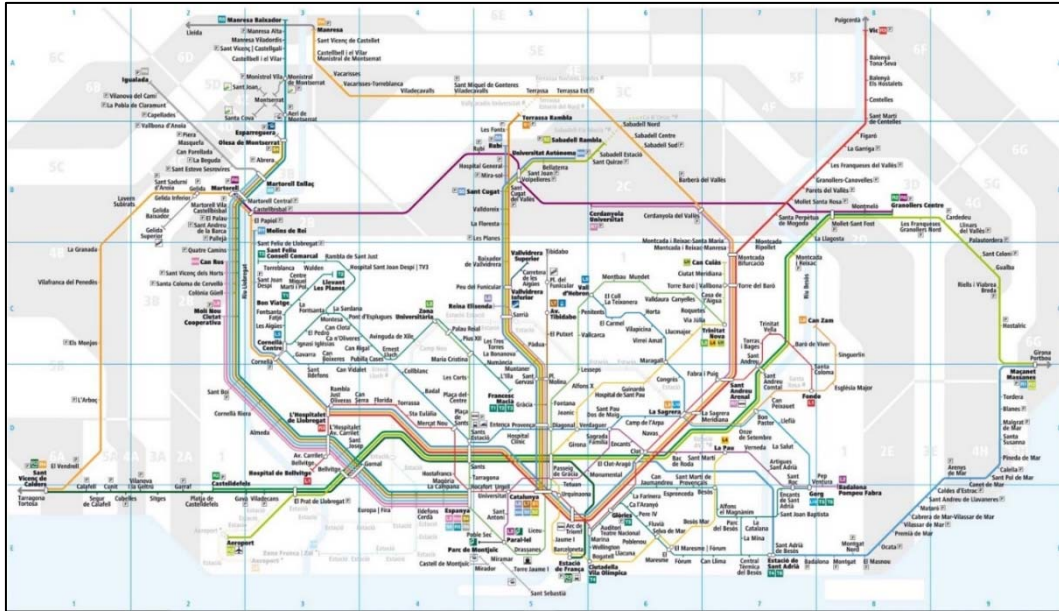
Fotografías del estado actual de la estación de Molí Nou.



Nueva línea de Cercanías: Cornellá - Castelldefels (Tramo Cornellá-Sant Boi)

1.3.5 SUPERPOSICIÓN REDES DE RENFE Y FGC EN BARCELONA

Esquema de superposición de las redes de RENFE y FGC

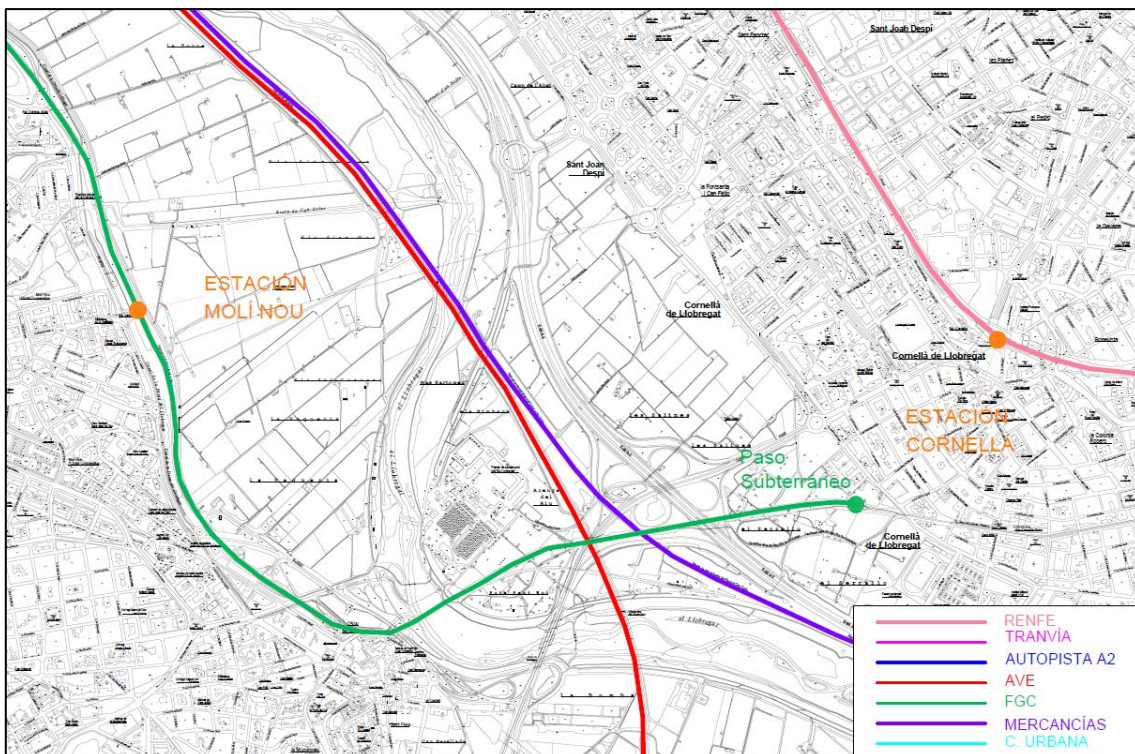


Zoom esquemático del tramo de la nueva línea.

1.4 INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE AFECTADAS POR LA NUEVA LÍNEA

A continuación, se plasman en función de la cartografía de la zona, los trazados reales de las infraestructuras afectadas, y el entorno actual del río Llobregat

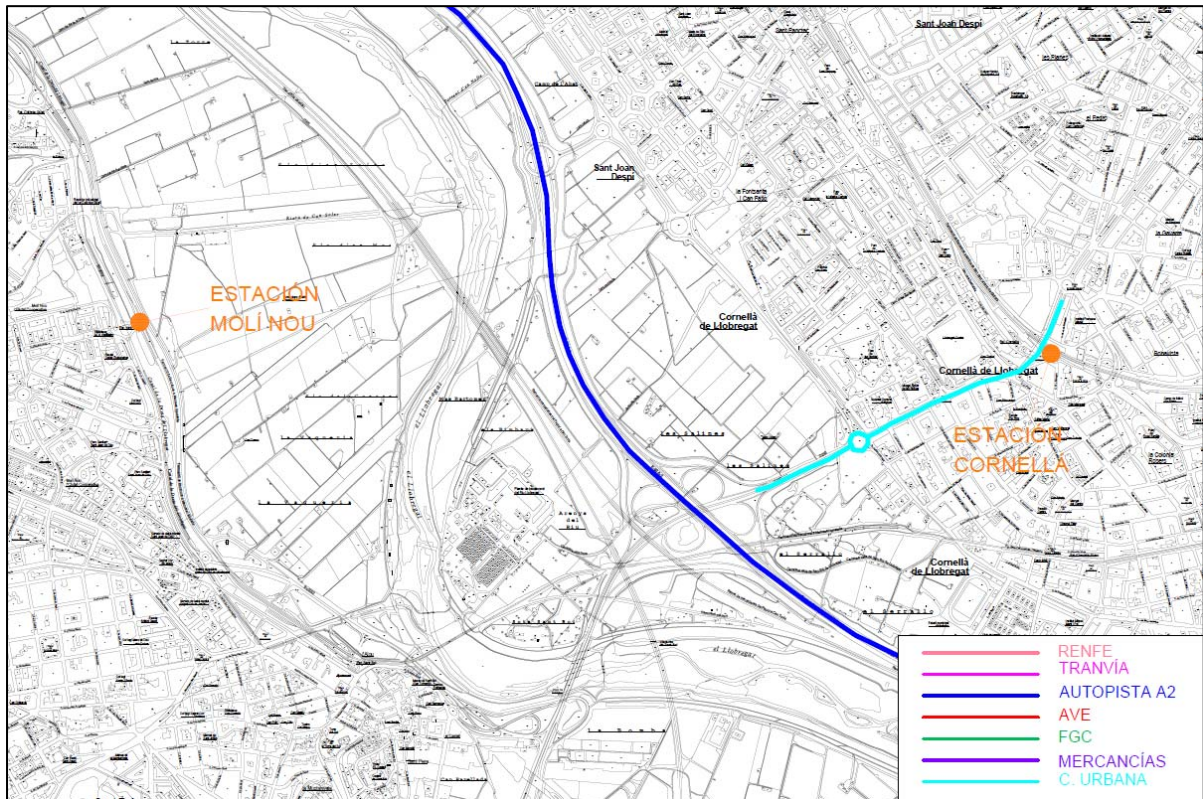
1.4.1 FERROCARRILES



En la figura anterior, se observan los trazados actuales en la zona de:

- RENFE
- FGC, se plasma el paso de nivel subterráneo
- AVE
- Trenes de Mercancías
- La ubicación de las estaciones de proyecto que hay que enlazar, Cornellá y Molí-Nou

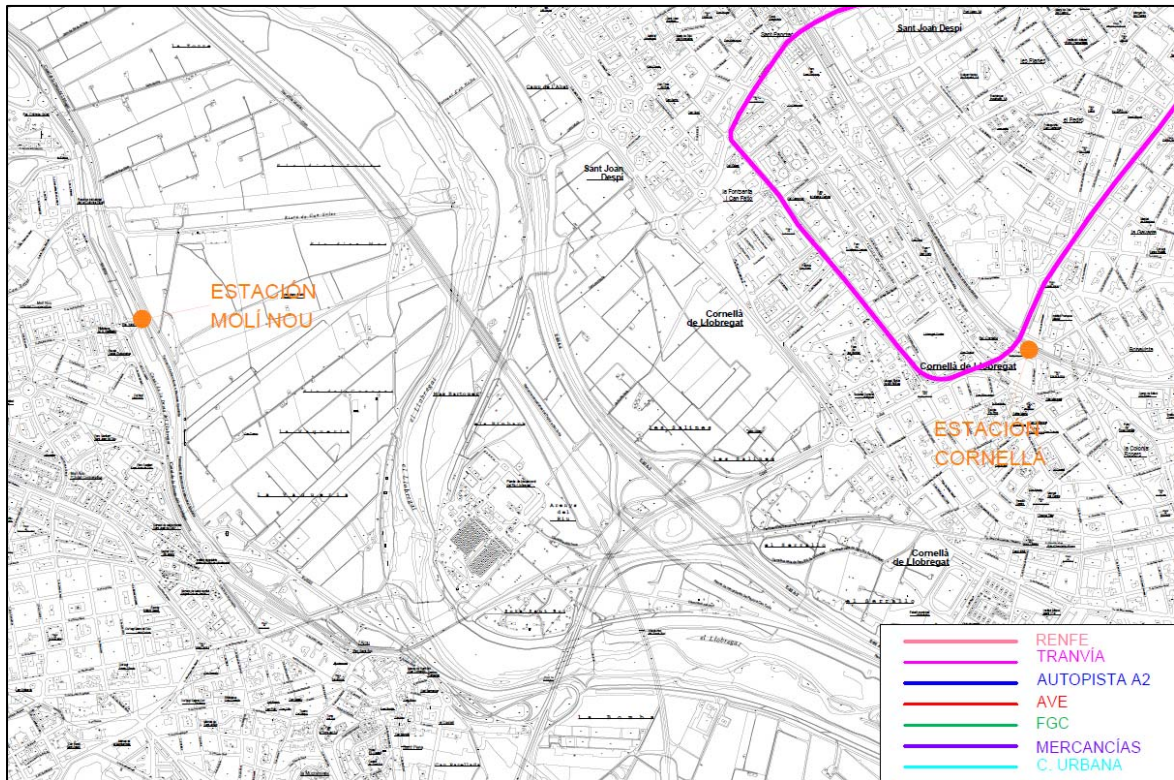
1.4.2 CARRETERAS Y/O AUTOPISTAS



En la figura anterior, se observan los trazados actuales en la zona de:

- Autopista A2
- Carreteras: en la rotonda resaltada está el encuentro de la carretera de Sant-Boi y la carretera de Esplugues, posteriormente enlazan con la carretera C245, hacia el rio Llobregat.
- La ubicación de las estaciones de proyecto que hay que enlazar, Cornellá y Molí-Nou

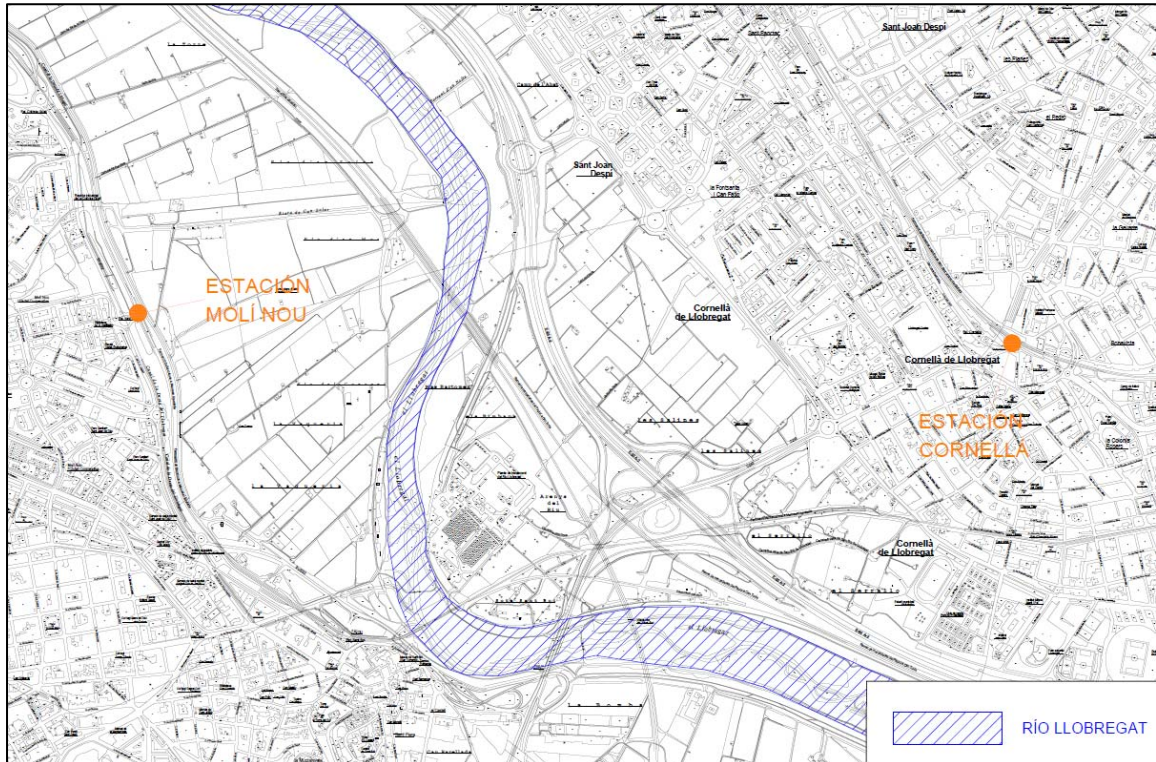
1.4.3 TRANVÍA



En la figura anterior, se observa el trazado del Tranvía:

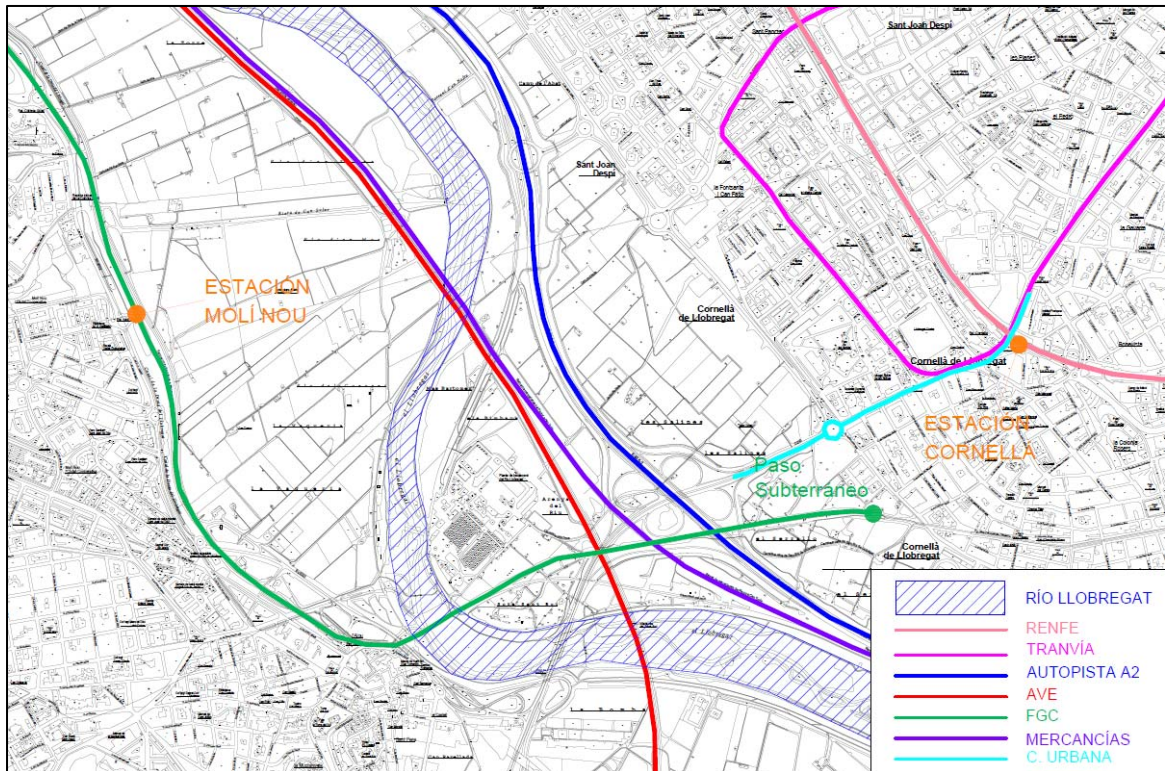
- Tranvía, líneas T1 y T2
- La ubicación de las estaciones de proyecto que hay que enlazar, Cornellá y Molí-Nou

1.4.4 ENTONO ACTUAL DEL RIO LLOBREGAT



En la figura anterior, se observa el recorrido actual del río Llobregat junto con sus llanuras, de esta forma se aprecia de una forma general, qué impacto tendrá el nuevo tramo de línea sobre este.

1.4.5 SUPERPOSICIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y ENTORNO ACTUAL DEL RIO LLOBREGAT



En la figura anterior se observa la superposición de todas las infraestructuras de transporte afectadas, y del entorno actual del río Llobregat.

2 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En este capítulo se analizan los parámetros de diseño básicos para la definición de las características geométricas de la sección de la vía, que permiten diseñar de forma coherente, el trazado de la de ferrocarril, estos parámetros serán válidos para todas las alternativas estudiadas posteriormente.

Las diferentes alternativas del trazado difieren en el tipo de acuerdos circulares que las conforman, de esta forma cada una genera un impacto diferente sobre el entorno.

Se explica más adelante en el punto “2.7 Justificación de la Alternativa Escogida (Análisis Multicriterio)” como afectan las distintas opciones a toda la zona, y con la realización de un análisis multicriterio, se escoge la opción más favorable teniendo en cuenta también, los demás factores que repercuten en esta intervención.

2.1 RESUMEN DE PARÁMETROS DE DISEÑO PARA LA VÍA DE FERROCARRIL

Todos estos parámetros dependen de la velocidad máxima de la vía, la cual se toma según la normativa como 140km/h, para este tipo de vías.

A continuación, se muestra el resumen de todos los parámetros de la vía, en función de la velocidad máxima y de la normativa correspondiente NAP 1-2-1.0, se justificarán con más detalle en el anexo de trazado.

VELOCIDAD "V" 140km/h		
PARAMETRO	Valor	Unidad
Planta		
Ancho de la vía	1668	mm
Distancia entre ejes de vías, entreje	4	m
Ancho de vía entre ejes de rodadura	1733	mm
Peralte en plena vía	150	mm
Peralte en Aparatos de Vía	0	
Peralte en vías de andenes	0	
Aceleración por insuficiencia de peralte	0,65	m/s ²
Aceleración por exceso de peralte	0,59	m/s ²
Variación del peralte respecto a la longitud (rampa de peralte)	1,15	mm/m
Variación del peralte respecto al tiempo	58	mm/s
Variación de la aceleración por insuficiencia de peralte respecto al tiempo	0,36	m/s ³
Variación brusca de la aceleración por insuficiencia de peralte	50	mm
Radio mínimo de las alineaciones circulares	250	m
Longitud mínima de las alineaciones en planta de curvatura constante	70	m
Rampas Máximas	25	Milesimas
Pendientes Mínimas	5	Milesimas
Alzado		
Radio mínimo	2000	m
Aceleración máxima	0,22	m/s ²
Longitud mínima de acuerdos verticales	20	m

2.2 VÍA SUBTERRÁNEA Y ESTACIONES DE INICIO-FINAL

Una parte del estudio de alternativas, es la hipótesis de añadir un tramo subterráneo como solución constructiva, en la parte del trazado donde afecta al tranvía, y a las carreteras urbanas donde se supone que debería salir el nuevo trazado continuo desde la estación de Cornellá.

Esta hipótesis surge debido a la gran cantidad de infraestructuras afectadas en la zona, dando solución a los siguientes problemas que surgen al plantear este nuevo tramo de línea:



Tomando esta solución se mejorarían los siguientes aspectos

- Afectación del entorno urbano: la estación de Cornellá se encuentra prácticamente en el corazón del núcleo urbano de esta localidad, por tanto, tendría un fuerte impacto sobre esta el añadir una vía férrea de estas magnitudes.
- Expropiaciones: para realizar el trazado continuo, se tendrían que expropiar viviendas, locales, fabricas.... Es decir, el coste económico y el impacto social es considerable.

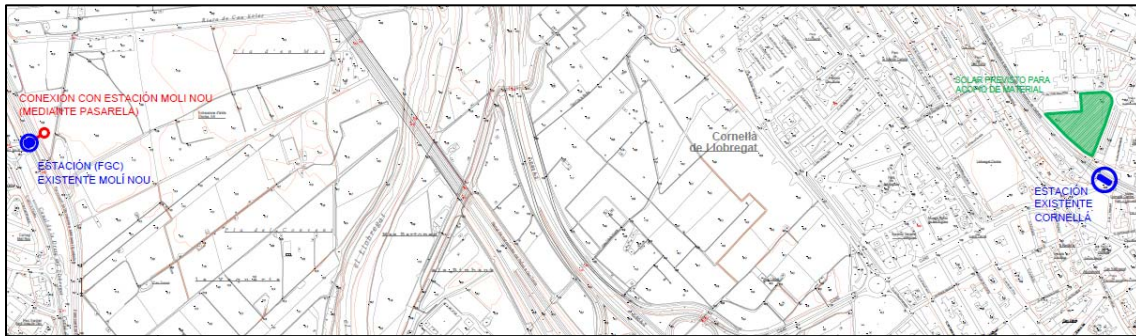
- Se evitaría que el Tranvía y las carreteras urbanas de Esplugues junto con la de Sant Boi (ubicadas obligatoriamente en el nuevo trazado) fueran afectadas, ya que la demografía de la zona esta tan asentada, que es imposible no influir en ellas.

En general mucho menor impacto social, cuando se diseñan este tipo de proyectos se ha de tener en cuenta el impacto sobre el entorno urbano actual, influyendo lo menos posible, pero dando solución a la problemática tratada.

En las siguientes imágenes, se puede ver el entorno urbano global, y nos da una idea general de por qué puede ser una buena solución, la implantación de una vía subterránea en este tramo, como parte del flujo de la nueva línea.



Nueva línea de Cercanías: Cornellá - Castelldefels (Tramo Cornellá-Sant Boi)



La imagen anterior se muestra de forma esquemática el ámbito general de actuación, donde se aprecia la zona donde ira la nueva línea.

También se puede ver las estaciones de inicio y final, junto con el punto de cambio entre ambos tipos de vía.

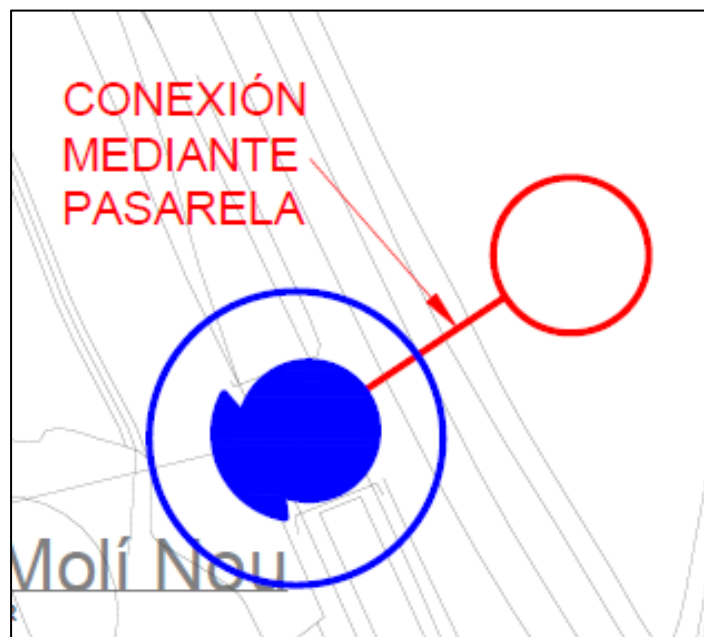


En la imagen anterior de aprecia el esquema de la estación de inicio de Cornellá.

En la imagen anterior se aprecia el esquema de la estación final de este tramo de vía, Molí Nou.



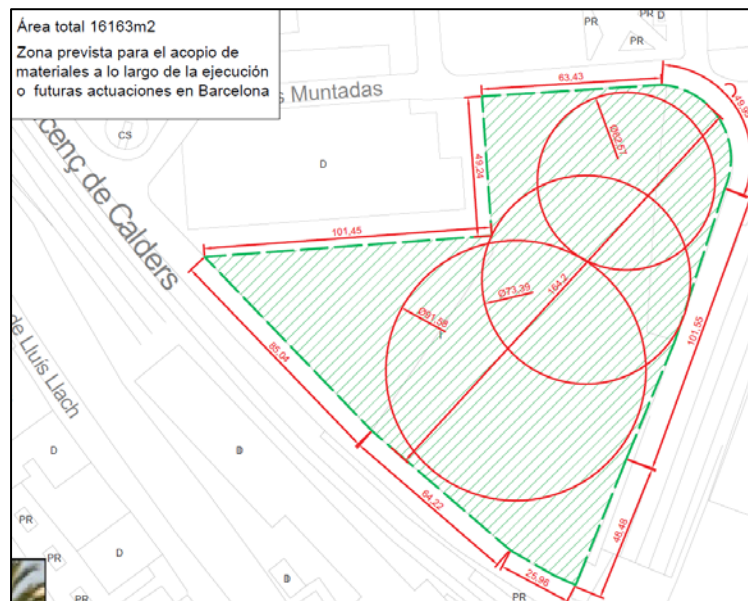
Independientemente de la solución escogida para el trazado, la conexión física (flujo de usuarios) entre el cruce de la nueva línea, en la estación Molí Nou, se realizará mediante una pasarela situada entre ambas, garantizando así la correcta circulación entre líneas.



Se escogió esta solución debido a que la estación de Molí Nou, en su diseño original, también tiene una pasarela de conexión hacia el exterior de la estación, por tanto, se decide aprovechar este flujo para garantizar el movimiento continuo de los usuarios.

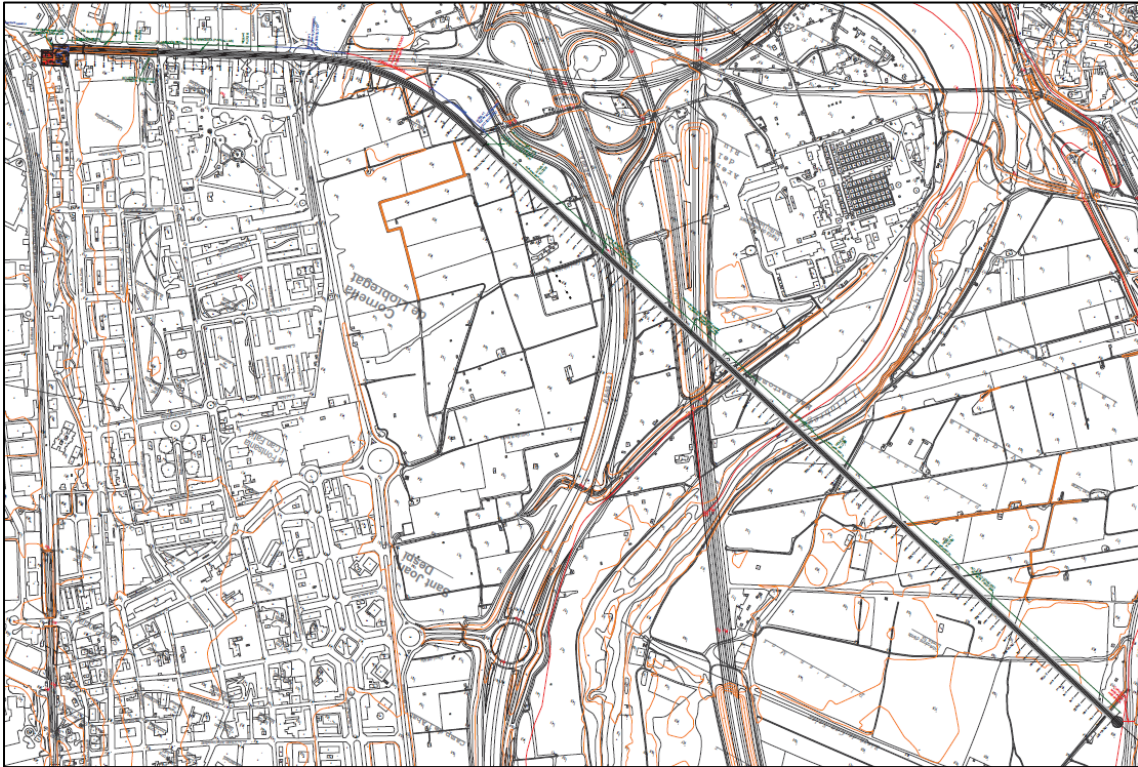


En la imagen anterior, se aprecian las medidas del solar que se tomara como provisional para el acopio de materiales



2.3 SOLUCIÓN PROPUESTA

Se desarrollará con detalle en este proyecto:



Es la solución mas viable, ya que el trazado es lo mas recto posible, garantizando así:

- Menor coste^
- Menor tiempo de ejecución
- Menor impacto social
- En general no hay otra opción mejor.

3. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION

Nueva Línea de Cercanías entre Cornellá y Castelldefels, Tramo Cornellá-Sant Boi de Llobregat

RESUMEN DE PRESUPUESTO Pág.: 1

NIVEL 2: Capítulo			Importe
Capítulo	01.00	SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL	91.927,94
Capítulo	01.01	TRABAJOS PREVIOS	155.975,00
Capítulo	01.02	REPLANTEO	98.452,21
Capítulo	01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.291.545,68
Capítulo	01.04	ESTRUCTURAS	99.794.863,24
Capítulo	01.05	VIA EN TERRAPLEN	35.072.887,02
Capítulo	01.06	REURBANIZACIÓN	417.911,83
Capítulo	01.07	CONTROL DE CALIDAD	85.199,93
Capítulo	01.08	GESTION DE RESIDUOS	5.387.714,71
Capítulo	01.09	SEGURIDAD Y SALUD	276.385,92
Otra	01	Presupuesto	143.362.964,48
			143.362.964,48
NIVEL 1: Obra			Importe
Obra	01	Presupuesto	143.362.964,48
			143.362.964,48

PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA Pág. 1

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	143.362.964,48
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL SOBRE 143.362.964,48.....	8.601.777,87
13 % GASTOS GENERALES DE EMPRESA SOBRE 143.362.964,48.....	18.637.185,38
Subtotal	170.601.927,73
21 % IVA SOBRE 170.601.927,73.....	35.826.404,82
TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA	€ 206.428.332,55

Este presupuesto de ejecución por contrato sube a

(DOSCIENTOS SEIS MILLONES CUATROCIENTOS VEINTIOCHO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CENTIMOS)