

GRADO EN INGENIERIA Y TECNOLOGIA DE  
MINAS

# TRABAJO FIN DE GRADO

*TUNEL CARRETERO EN LA N-625.  
(CORIGOS-ASTURIAS)*

*ANEJO 11- PLAN DE OBRA*

**Alumno/Alumna:** MILAGROS, LOPEZ, ENRIQUE

**Director/Directora (1):** GALLO, LAYA, JAVIER

**Curso:** 2017-2018

**Fecha:** 15-02-2018



Anejo Plan de Obra



## Contenido

1	Objeto del Presente Anejo .....	5
2	Nota al Anejo .....	6
3	Estimaciones de los tiempos de los trabajos .....	7
3.1	Acondicionamiento Previo del Terreno .....	9
3.2	Taludes de Emboquille .....	9
3.3	Excavación del túnel .....	9
3.4	Obras Auxiliares.....	10
4	Tiempo de Ejecución Estimado del túnel.....	11



**Índice de Tablas:**

Tabla 3-1 Tiempos Estimados por cada Unidad de Obra. Elaboración Propia..... 8





## **1 Objeto del Presente Anejo**

El objeto del presente “*Anejo Plan de Obra*” es la definición de la programación base de los trabajos para la ejecución del “*Túnel Carretero en la N-625*”.



## **2 Nota al Anejo**

Los tiempos que se expresan en el presente Anejo son estimaciones realizadas a través de los rendimientos de las máquinas utilizadas, rendimientos presentes en los precios descompuestos de la base de precios tipo general de Adif.

Por lo que estos podrán sufrir modificaciones a lo largo de la ejecución del túnel ya sea por factores externos, como la climatología, o factores propios del diseñador de la obra.

Úsese los tiempos presentados como una estimación realista del tiempo necesario para la ejecución de cada unidad de obra.



### **3 Estimaciones de los tiempos de los trabajos**

La estimación del tiempo que llevara ejecutar cada fase de la obra se realizara en base al rendimiento/unidad especificado en los precios descompuestos del “*Anejo Presupuesto*”.

Este rendimiento por unidad nos dará una idea del tiempo que es necesario por cada máquina para realizar la unidad a la que corresponde la máquina.

A continuación se presentara una tabla con el tiempo estimado de las principales unidades de obra, que nos servirá como base para realizar el Diagrama de Gantt.

Descripción	Rend./Unidad	Cantidad	Tiempo (h)	Factor	Tiempo Corregido(h)	Tiempo (días)	Total
Superficie Desbrozado	0,003	1970,04	5,91	1,15	6,80	0,28	1
Excavación de túnel en avance en terreno clase "A"	0,24	15950.53	3828.13	1,15	4402.35	183.43	184
Excavación de túnel en destroza en terreno clase "A"	0,106	10995.26	1165.50	1,15	1340.32	55.85	56
Excavación de túnel en destroza en boquillas	0,195	618.14	120.54	1,15	138.62	5.78	6
Excavación de túnel en avance en boquillas	0,427	896.72	382.90	1,15	440.34	18.35	19
Transporte a vertedero de material excavado en la traza	0,004	45090.07	180.36	1,15	207.41	8.64	9
Colocación Bulones Expansión Swellex PM24	0,17	2879,00	489,43	1,15	562,84	23,45	24
Hormigón Proyectado Interior Túnel	0,297	772,10	229,31	1,15	263,71	10,99	11
Colocación Lamina Geotextil Impermeabilización Principal	0,15	12868,47	1930,27	1,15	2219,81	92,49	93
Colocación Tubo de Conexión Al Drenaje Principal	0,1	1135,79	113,58	1,15	130,62	5,44	6
Colocación Caz Prefabricado	-	-	-	1,15	-	-	30
Colocación Ventilador Principal	-	-	-	1,15	-	-	30
Construcción Cuneta Drenaje Taludes	0,1	400,00	40,00	1,15	46,00	1,92	2
Colocación Capa de Hormigón Taludes	0,088	1970,04	173,36	1,15	199,37	8,31	9
Bulonado Talud	0,093	420,00	39,06	1,15	44,92	1,87	2
Excavación Desmonte	0,013	12354.33	160.61	1,15	184.70	7.70	8
Excavación Terraplén	0,006	15,67	0,09	1,15	0,11	0,00	1
Colocación Malla Desprendimientos	0,167	1970,08	329,00	1,15	378,35	15,76	16
Replanteo	-	-	-	-	-	-	-

*Tabla 3-1 Tiempos Estimados por cada Unidad de Obra. Elaboración Propia*

A todas las unidades de obra se les ha aplicado un factor del 15% para tener en cuenta posibles imprevistos del tipo climático, humano o interrupciones debido a la propia maquinaria.

Si dividimos estos tiempos en las unidades de obra principales obtendríamos los siguientes tiempos:



### **3.1 Acondicionamiento Previo del Terreno**

Unidades incluidas:

- Desbrozado, 2 días.
- Replanteo, 10 días.
- Acondicionamiento del Terreno, 9 días.

El Acondicionamiento Previo del Terreno se realizara en 20 días.

### **3.2 Taludes de Emboquille**

Unidades Incluidas:

- Emboquille Norte:
  - Movimientos de Tierras, 6 días.
  - Sostenimiento del Talud (bulonado), 2 días.
  - Gunitado, 5 días.
  - Colocación Malla desprendimientos, 9 días.
  - Drenajes, 2 días.
- Emboquille Sur:
  - Movimientos de Tierras, 9 días.
  - Sostenimiento (Bulonado), 2 días.
  - Gunitado, 5 días.
  - Colocación Malla Desprendimientos, 9 días.
  - Drenajes, 2 días.

### **3.3 Excavación del túnel**

Unidades Incluidas.

- Excavación de los emboquilles:
  - Emboquille Norte, 25 días.
  - Emboquille Sur, 25 días.
- Excavación en Avance, 184 días.
- Excavación en Destroza, 56 días.



Nótese que en esta unidad va incluido también el sostenimiento y saneamiento de la traza del túnel. Los tiempos que serían necesarios para llevar a cabo cada una de estas unidades son los siguientes:

- Sostenimiento, 24 días.
- Saneamiento, 11 días.

Estos tiempos son los que se tardaría en colocarlos si trabajásemos de manera continua 24 horas al día, pero como el sostenimiento y saneamiento del túnel se llevan a cabo tras la realización de las voladuras se ha decidido, en el diagrama de Gantt, darles el mismo tiempo que lo que tarda la excavación para indicar que tanto el sostenimiento como el saneamiento se llevaran a cabo durante toda la ejecución de la excavación y hasta que esta acabe.

### **3.4 Obras Auxiliares.**

Las obras Auxiliares se realizarán en un periodo comprendido entre 20-30 días una vez finalizada la excavación del túnel.



#### **4 Tiempo de Ejecución Estimado del túnel**

Para la estimación del tiempo de ejecución del túnel se ha utilizado el siguiente Software:

- Microsoft Project. Version 1708.Editor, Microsoft.

Una vez introducidos los tiempos estimados en los que hemos dividido la obra obtenemos un tiempo estimado de ejecución de la obra de 324 jornadas laborales<sup>1</sup>, desde el acondicionamiento previo del terreno hasta la realización de las obras Auxiliares finales.

Teniendo en cuenta las festividades el tiempo real de ejecución de la obra será de 452 días, iniciándose las obras el 01/01/2019 y finalizándose el 27/03/2020.

---

<sup>1</sup> Jornadas Laborales de 8 horas diarias (de 9:00 a 13:00 y de 15:00 a 19:00 horas).40 horas semanales. Para un calendario estándar laboral Estatal.