



## **Tema 2: Estudio de viabilidad**

### **Participantes:**

Adrià Mondéjar 25%

Sergio Gonzalez 25%

Marc Picazos 25%

Javier Bufo 25%

**Ciclo formativo:** 2n DAW

**Año:** 2014 – 2015 - 23/02/2015

Índice de contenido

Modelo matemático empírico: Constructive Cost Model .....3

Cálculo: esfuerzo, meses i número programadores.....4

Estimación real.....5

Conclusiones.....6

Calendario gantt.....7

Resumen de recursos:.....9

    Informe flujo de caja.....10

## Modelo matemático empírico: Constructive Cost Model

En nuestro proyecto, emplearemos el modelo básico COCOMO (Constructive Cost Model) que es el que conocemos, el cuál consiste en calcular el esfuerzo y el coste de desarrollo del Software en función del tamaño del problema estimado, expresado en LDC (Líneas de Código).

Los modelos COCOMO se definen para tres tipos de Software:

- Modo orgánico: son proyectos pequeños y sencillos, dónde trabaja un equipo pequeño con buena experiencia. Los requisitos (Hardware, Software..) no son muy rígidos.
- Modo semi-acoblado: se tratan de proyectos intermedios donde los miembros del equipo que trabajan tienen un nivel de experiencia variable. Los requisitos no son muy rígidos.
- Modo empotrado: los desarrolladores trabajan en proyectos generalmente largos, donde los requisitos, el Hardware i el Software son muy restringidos.

En nuestro caso, estamos hablando de un modo semi-acoblado, ya que se trata de un proyecto medio-grande y un equipo con una experiencia más o menos heterogenia, con pocas restricciones de Software y Hardware.

Para la estimación del esfuerzo por persona y los meses necesarios para el desarrollo del proyecto, el modelo COCOMO utiliza las siguientes formulas:

$$E = a_b KLDC^{b_b} \quad D = c_b E^{d_b}$$

Donde la E indica el esfuerzo persona-mes y la D los meses empleados para la realización del proyecto, mientras que el resto son constantes que varían según el tipo de modelo de Software que se desarrolla.

Los valores de dichas constantes vienen dados en la siguiente tabla:

| Modelo COCOMO básico |       |       |       |       |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|
| Proyecto de SW       | $a_b$ | $b_b$ | $c_b$ | $d_b$ |
| Orgánico             | 2'4   | 1'05  | 2'5   | 0'38  |
| Semi-acoblado        | 3'0   | 1'12  | 2'5   | 0'35  |
| Encastado            | 3'6   | 1'20  | 2'5   | 0'32  |

En nuestro caso, como hemos indicado anteriormente, para nuestro proyecto utilizaremos las constantes del modelo semi-acoblado.

## Cálculo: esfuerzo, meses i número programadores

Para el cálculo del esfuerzo, en primer lugar será necesario el cálculo del KLDC (Kilos de Líneas de Código). Para la estimación de las líneas de código, utilizamos la siguiente tabla:

| Taula d'estimació del mètode d'LDC |              |
|------------------------------------|--------------|
| Funció                             | LDC estimada |
| Interfície usuari (Vista)          | 3.000        |
| Controller                         | 6.000        |
| Classes                            | 1.250        |
| Gestió de base de dades            | 1.500        |
| Estilos                            | 4.000        |
|                                    |              |
|                                    |              |
|                                    | 15.750       |

En la cuál hacemos una aproximación de las LDC necesarias para cada función. Para ello, se calcula la variable de estimación empleando la siguiente formula:

$$VE = \frac{S_{opt} + 4S_m + S_{pes}}{6}$$

Donde:

VE → indica el resultado de la variable de estimación

S<sub>opt</sub> → líneas de código optimista (mínimo indispensable para que el proyecto funcione).

S<sub>m</sub> → líneas de código probable.

S<sub>pes</sub> → líneas de código pesimista (número de líneas para que funcione completamente el proyecto).

El peso de las líneas de código final se calcula dividiendo entre 1000 el número total de LDC:

$$KLDC = \frac{LDC}{1000}$$

Entonces, nuestro KLDC sería el siguiente:

$$KLDC = \frac{15750}{1000} = 15,75$$

A partir de este, podemos calcular el esfuerzo, utilizando las constantes del modelo semi-acoblado:

$$E = a_b KLDC^{b_b} = 3'0 \times 15,75^{1.12} = 65,78 \quad \text{personas - mes}$$

Ahora, calculamos los meses que hacen falta para la realización del proyecto (D). Para ello, empleamos la fórmula mostrada en la página anterior utilizando el esfuerzo calculado previamente y las constantes del modelo semi-acoplado:

$$D = c_b E^{d_b} = 2,5 \cdot 65,78^{0,38} = 10,82 \text{ meses}$$

Con los datos que hemos conseguido, por lo tanto, podemos calcular las personas necesarias para la realización del proyecto de la siguiente manera:

$$N = \frac{E}{D} = \frac{65,78}{10,82} \approx 7 \text{ personas}$$

Suponiendo que el sueldo de un trabajador en nuestra empresa es de 1000 € / mes, podemos calcular el coste total del proyecto según el esfuerzo de las personas/mes, multiplicando este sueldo por los meses y personas implicadas en el proyecto:

$$\text{CosteTotal Proyecto} = \text{Sueldo} \cdot N \cdot D = 1000 \cdot 7 \cdot 10,82 \approx 75.746,83 \text{ €}$$

## Estimación real

Si tenemos en cuenta la hipótesis planteada y la situación real del proyecto, nos encontramos en que somos cuatro personas en vez de siete y contamos con un tiempo limitado de aproximadamente tres meses y medio hasta la entrega final del proyecto. Si aplicamos las fórmulas anteriores, podemos obtener la cantidad de KLDC que alcanzaremos:

$$N = \frac{E}{D} \rightarrow E = N \cdot D = 4 \cdot 3,5 \rightarrow E = 14$$

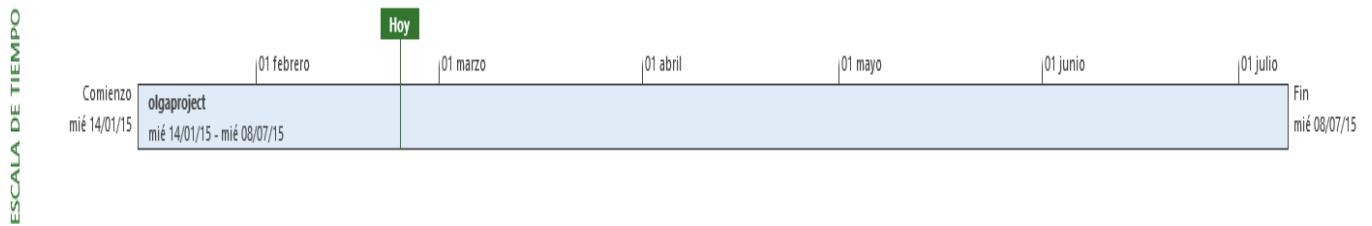
$$E = a_b KLDC^{b_b} \rightarrow KLDC = \frac{\sqrt[b_b]{E}}{a_b} = \frac{\sqrt[1,12]{14}}{3} = 3,5$$

Por lo tanto, podemos deducir que aproximadamente logaremos un 25% del proyecto ( $3,5 / 15,75 \cdot 100$ ) con los recursos y tiempos que tenemos a disposición.

## **Conclusiones**

Basándonos en los resultados obtenidos en los apartados anteriores, llegamos a la conclusión de que realmente no podemos realizar el 100% del proyecto, por lo tanto nos centraremos en las funciones básicas para que sea mínimamente funcional, y luego si sobra tiempo, intentaremos añadir funciones secundarias.

# Calendario gantt



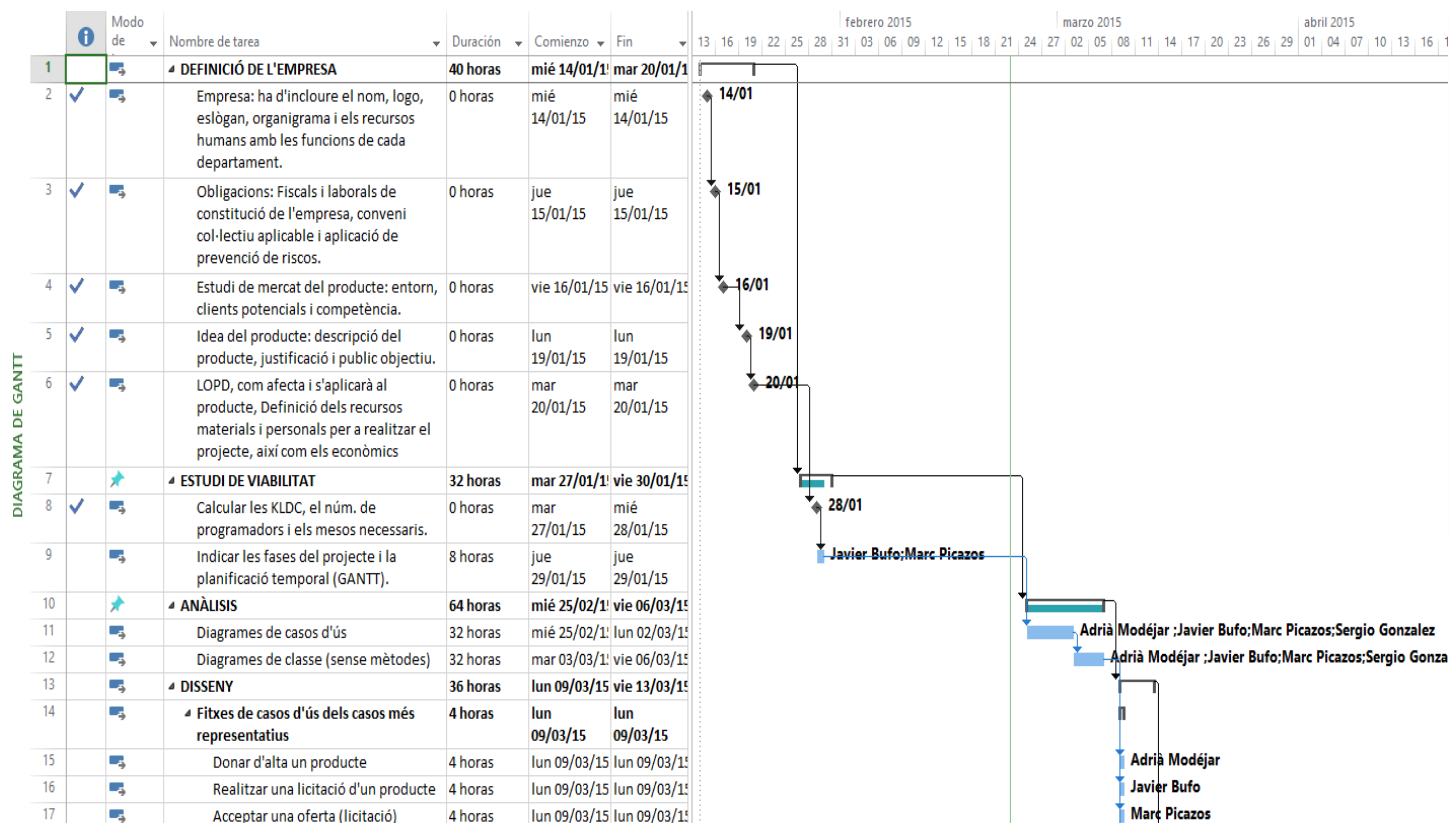
El proyecto se inició en el 14/01/2015 y la previsión de finalización sería el: 08/07/2015

El diagrama de gantt con las tareas aplicadas queda así:

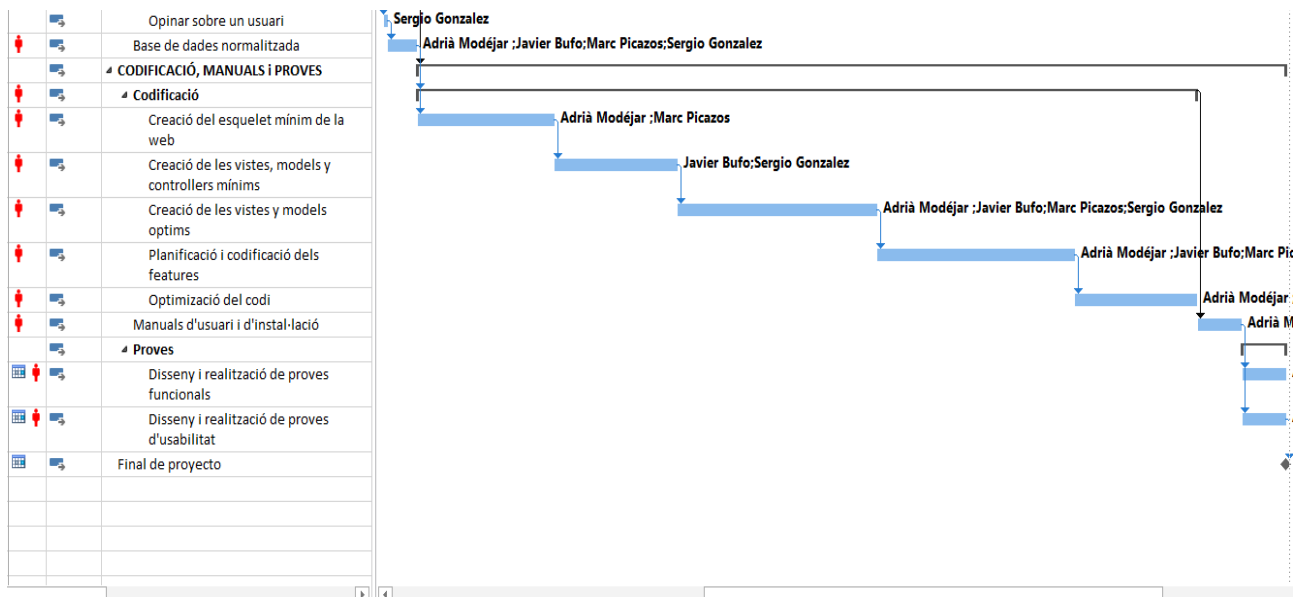
| Id |  | Modo de tarea | Nombre de tarea  | Duración | Comienzo     | Fin          | Predecesoras | Nombres de los recursos                                 |
|----|--|---------------|--|----------|--------------|--------------|--------------|---|
| 1  |  |               | DEFINICIÓ DE L'EMPRESA   | 40 horas | mié 14/01/15 | mar 20/01/15 |              | Sergio Gonzalez;Adrià Modéjar                           |
| 2  |  |               | Empresa: ha d'incloure el nom, logo, eslògan, organigrama i els recursos humans amb les funcions de cada departament.                        | 0 horas  | mié 14/01/15 | mié 14/01/15 |              | Adrià Modéjar   |
| 3  |  |               | Obligacions: Fiscals i laborals de constitució de l'empresa, conveni col·lectiu aplicable i aplicació de prevenció de riscos.                | 0 horas  | jue 15/01/15 | jue 15/01/15 | 2            | Javier Bufo   |
| 4  |  |               | Estudi de mercat del producte: entorn, clients potencials i  | 0 horas  | vie 16/01/15 | vie 16/01/15 | 3            | Marc Picazos  |
| 5  |  |               | Idea del producte: descripció del producte, justificació i public objectiu.  | 0 horas  | lun 19/01/15 | lun 19/01/15 | 4            | Sergio Gonzalez   |
| 6  |  |               | LOPD, com afecta i s'aplicarà al producte, Definició dels recursos materials i personals per a realitzar el projecte, així com els econòmics | 0 horas  | mar 20/01/15 | mar 20/01/15 | 5            | Adrià Modéjar ;Javier Bufo;Marc Picazos;Sergio Gonzalez |
| 7  |  |               | ESTUDI DE VIABILITAT   | 32 horas | mar 27/01/15 | vie 30/01/15 | 1            |   |
| 8  |  |               | Calcular les KLDC, el núm. de programadors i els mesos necessaris.   | 0 horas  | mar 27/01/15 | mié 28/01/15 | 6            | Adrià Modéjar ;Sergio Gonzalez                          |
| 9  |  |               | Indicar les fases del projecte i la planificació temporal (GANTT).   | 8 horas  | jue 29/01/15 | jue 29/01/15 | 8            | Javier Bufo;Marc Picazos                                |
| 10 |  |               | ANÀLISIS   | 64 horas | mié 25/02/15 | vie 06/03/15 | 7            |   |
| 11 |  |               | Diagrames de casos d'ús  | 32 horas | mié 25/02/15 | lun 02/03/15 | 9            | Adrià Modéjar ;Javier Bufo;                             |
| 12 |  |               | Diagrames de classe (sense mètodes)  | 32 horas | mar 03/03/15 | vie 06/03/15 | 11           | Adrià Modéjar ;Javier Bufo;                             |

|    |  |  |            |              |              |    |  |
|----|--|--|------------|--------------|--------------|----|--|
| 13 |  | DISSENY  | 36 horas   | lun 09/03/15 | vie 13/03/15 | 10 |  |
| 14 |  | Fitxes de casos d'ús dels casos més representatius | 4 horas    | lun 09/03/15 | lun 09/03/15 |    |  |
| 15 |  | Donar d'alta un producte                           | 4 horas    | lun 09/03/15 | lun 09/03/15 | 12 | Adrià Modéjar                                      |
| 16 |  | Realitzar una licitació d'un producte              | 4 horas    | lun 09/03/15 | lun 09/03/15 | 12 | Javier Bufo  |
| 17 |  | Acceptar una oferta (licitació)                    | 4 horas    | lun 09/03/15 | lun 09/03/15 | 12 | Marc Picazos                                       |
| 18 |  | Opinar sobre un usuari                             | 4 horas    | lun 09/03/15 | lun 09/03/15 | 12 | Sergio Gonzalez                                    |
| 19 |  | Base de dades normalitzada                         | 32 horas   | lun 09/03/15 | vie 13/03/15 | 18 | Adrià Modéjar ;Javier Bufo;M                       |
| 20 |  | CODIFICACIÓ, MANUALS I PROVES                      | 664 horas? | vie 13/03/15 | mié 08/07/15 | 13 |  |
| 21 |  | Codificació  | 600 horas  | vie 13/03/15 | vie 26/06/15 | 19 | Adrià Modéjar ;Javier Bufo;                        |
| 22 |  | Creació del esquelet mínim de la web               | 100 horas  | vie 13/03/15 | mar 31/03/15 | 19 | Adrià Modéjar ;<br>Marc Picazos                    |
| 23 |  | Creació de les vistes, models y controllers mínims | 100 horas  | mié 01/04/15 | vie 17/04/15 | 22 | Javier Bufo;Sergio Gonzalez                        |
| 24 |  | Creació de les vistes y models optims              | 150 horas  | vie 17/04/15 | jue 14/05/15 | 23 | Adrià Modéjar ;Javier Bufo;<br>Marc Picazos;Sergio |
| 25 |  | Planificació i codificació dels features           | 150 horas  | jue 14/05/15 | mar 09/06/15 | 24 | Adrià Modéjar ;Javier Bufo;<br>Marc Picazos;Sergio |
| 26 |  | Optimització del codi                              | 100 horas  | mié 10/06/15 | vie 26/06/15 | 25 | Adrià Modéjar ;Javier Bufo;M                       |
| 27 |  | Manuais d'usuari i d'instal·lació                  | 32 horas?  | vie 26/06/15 | jue 02/07/15 | 21 | Adrià Modéjar ;Sergio Gonza                        |
| 28 |  | Proves   | 32 horas?  | jue 02/07/15 | mié 08/07/15 |    |  |
| 29 |  | Disseny i realització de proves funcionals         | 32 horas?  | jue 02/07/15 | mié 08/07/15 | 27 | Adrià Modéjar ;Javier Bufo;<br>Marc Picazos;Sergio |
| 30 |  | Disseny i realització de proves d'usabilitat       | 32 horas?  | jue 02/07/15 | mié 08/07/15 | 27 | Adrià Modéjar ;Javier Bufo;<br>Marc Picazos;Sergio |
| 31 |  | Final de proyecto                                  | 0 horas    | mié 08/07/15 | mié 08/07/15 | 30 |  |

## Otra vista del diagrama de Gantt







## Resumen de recursos:

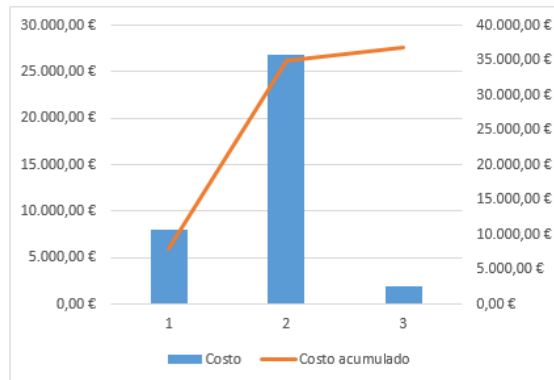
|   |   | Nombre del      | Tipo    | Etiqueta de | Iniciales | Grupo | Capacidad | Tasa        | Tasa horas  | Costo/U: | Acumu     | Calendario |
|---|---|-----------------|---------|-------------|-----------|-------|-----------|-------------|-------------|----------|-----------|------------|
| 1 | ⚠ | Adrià Modéjar   | Trabajo |             | A         |       | 100%      | 8,00 €/hora | 0,00 €/hora | 0,00 €   | Prorrateo | Estándar   |
| 2 | ⚠ | Sergio Gonzalez | Trabajo |             | S         |       | 100%      | 8,00 €/hora | 0,00 €/hora | 0,00 €   | Prorrateo | Estándar   |
| 3 | ⚠ | Javier Bufo     | Trabajo |             | J         |       | 100%      | 6,00 €/hora | 0,00 €/hora | 0,00 €   | Prorrateo | Estándar   |
| 4 | ⚠ | Marc Picazos    | Trabajo |             | M         |       | 100%      | 5,90 €/hora | 0,00 €/hora | 0,00 €   | Prorrateo | Estándar   |

Aquí tenemos un breve resumen de lo que podría costar los recursos del proyecto.

# Informe flujo de caja

## FLUJO DE CAJA

| Costo real | Costo de línea base | Costo restante | Variación de costo |
|------------|---------------------|----------------|--------------------|
| 64,00 €    | 0,00 €              | 36.765,60 €    | 36.829,60 €        |



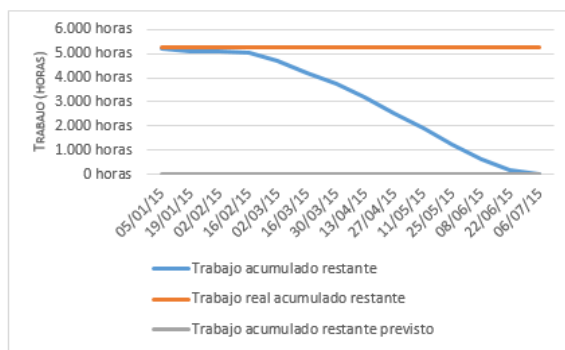
El gráfico muestra el costo acumulado del proyecto y el costo por trimestre. Para ver los costos de un período de tiempo diferente, selecciona la opción Editar en la lista de campos.

La siguiente tabla muestra información sobre los costos para todas las tareas de nivel superior. Para ver estadísticas del costo de todas las tareas, establece el nivel de esquema en la lista de campos.

| Nombre                        | Costo restante | Costo real | Costo       | CRTR    | CPTR   | CPTP   |
|-------------------------------|----------------|------------|-------------|---------|--------|--------|
| DEFINICIÓ DE L'EMPRESA        | 892,80 €       | 64,00 €    | 956,80 €    | 64,00 € | 0,00 € | 0,00 € |
| ESTUDI DE VIABILITAT          | 95,20 €        | 0,00 €     | 95,20 €     | 0,00 €  | 0,00 € | 0,00 € |
| ANÀLISIS                      | 1.785,60 €     | 0,00 €     | 1.785,60 €  | 0,00 €  | 0,00 € | 0,00 € |
| DISSENY                       | 1.004,40 €     | 0,00 €     | 1.004,40 €  | 0,00 €  | 0,00 € | 0,00 € |
| CODIFICACIÓ, MANUALS I PROVES | 32.987,60 €    | 0,00 €     | 32.987,60 € | 0,00 €  | 0,00 € | 0,00 € |
| Final de proyecto             | 0,00 €         | 0,00 €     | 0,00 €      | 0,00 €  | 0,00 € | 0,00 € |

También hemos realizado una estadística del trabajo que queda por realizar:

## INFORMACIÓN GENERAL DEL TRABAJO

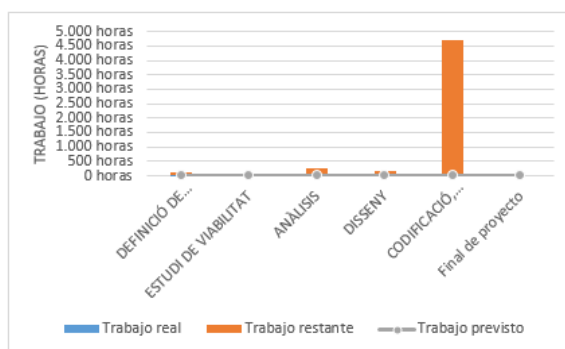


### EVOLUCIÓN DEL TRABAJO

Muestra la cantidad de trabajo completado y la cantidad que ha quedado sin completar. Si la línea del trabajo acumulado restante es pronunciada, puede que el proyecto esté atrasado.

¿El trabajo previsto es cero?

[Intente establecer una línea base](#)



### ESTADÍSTICAS DEL TRABAJO

Muestra las estadísticas del trabajo para todas las tareas de nivel superior.

% trabajo completado

0%

Trabajo restante

5.264 horas

Trabajo real

8 horas

## INFORMACIÓN

mié 14/01/15- mié 08/07/15