



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Estudio de viabilidad económica en proyecto de
obra de construcción

Autor/es

Ramiro Laborda Carela

Director/es

Pedro Jesús Extremera Aceituno

Facultad

Economía y Empresa

Año

2019/2020

Autor del trabajo: Ramiro Laborda Carela

Director del trabajo: Pedro Jesús Extremera Aceituno

Título del trabajo: Estudio de viabilidad económica en proyecto de obra de construcción

Titulación: Administración y Dirección de Empresas

Resumen:

El presente trabajo fin de grado trata de realizar un acercamiento al análisis de costes de un proyecto de obra de construcción, con el fin de conocer con anticipación la viabilidad económica del mismo.

Para ello, se ha contado con la colaboración del grupo empresarial HBG CORP, el cual está inmerso en el análisis de un proyecto real ubicado en París (Francia) dentro de sus planes de expansión a nuevos mercados.

A lo largo del estudio del proyecto, se realiza un trabajo de descomposición de los diferentes costes clasificándolos según su naturaleza y etapas en los que se incurren.

Gracias al análisis inicial, se logra un calendario de pagos con el que se conocen las necesidades financieras del proyecto, permitiendo a la empresa anticiparse en la obtención de capital para la realización de los trabajos.

Los datos recopilados a lo largo del trabajo fin de grado es de vital importancia para que el Comité de decisión de la empresa tenga una información fiable que les permita reducir la incertidumbre y los riesgos en la toma de decisiones.

Por tanto, queda de manifiesto el valor de un correcto análisis previo a la realización de cualquier proyecto, especialmente en un sector como el de la construcción.

Summary:

The current final project of degree tries to carry out an approach to the analysis of costs of a construction project, in order to know in advance the economic viability of the same one.

To this goal, it has counted on the collaboration of the business group HBG CORP, which is immersed in the analysis of a real project located in Paris (France) within its plans of expansion to new markets. Throughout the study of the project, it is carried out a work of decomposition of the different costs to classify them according to their nature and stages in which they are incurred. Thanks to the initial analysis, we achieve a payment schedule which provides us the financial needs of the project, and permit the company to anticipate the raising of capital for the realization of the works

The data which have collected over the course of the final step work is of vital importance for the Company Decision Committee in order to have reliable information to reduce

uncertainty and risk in decision-making. Therefore, the value of a correct analysis prior to the realisation of any project is evident, especially in a sector such as construction.

ÍNDICE

Presentación	5
Desarrollo	8
Metodología	8
Análisis económico	13
Análisis de riesgos	15
Proyecto Saclay Platon	17
Resultados	25
Conclusiones	27
Bibliografía	29

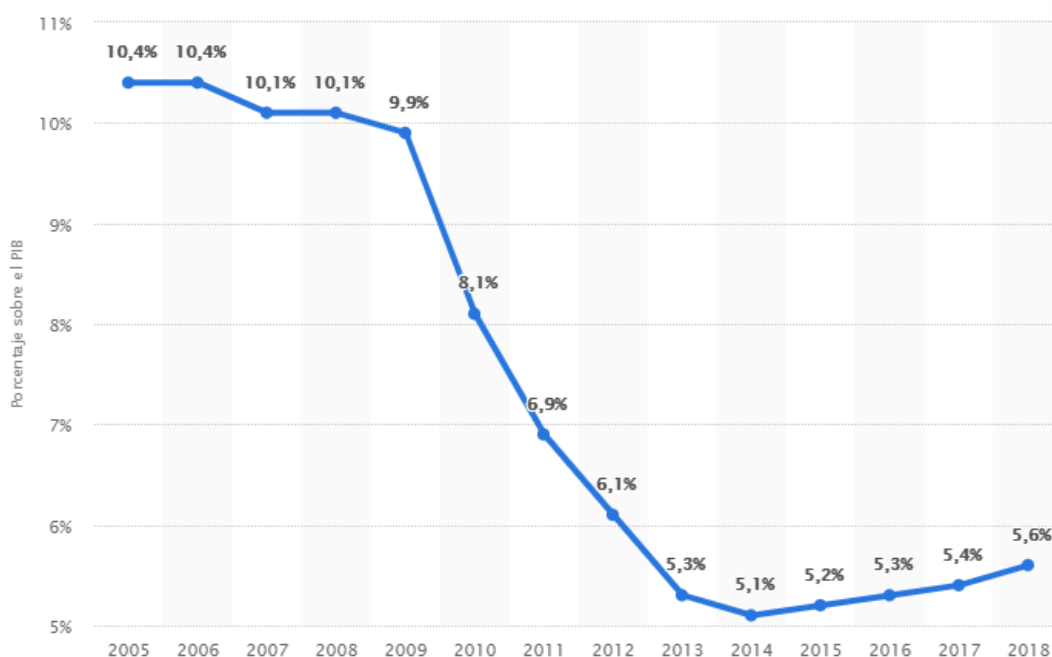
PRESENTACIÓN

El presente trabajo de fin de grado se va a llevar a cabo sobre la contratación de un proyecto de construcción, enmarcado en la construcción de fachadas.

El sector de la construcción en España es uno de los motores de la economía del país.

En el siguiente gráfico se puede observar la evolución anual del peso de la industria de la construcción en el PIB de España:

Evolución anual del peso de la industria de la construcción en el PIB de España:

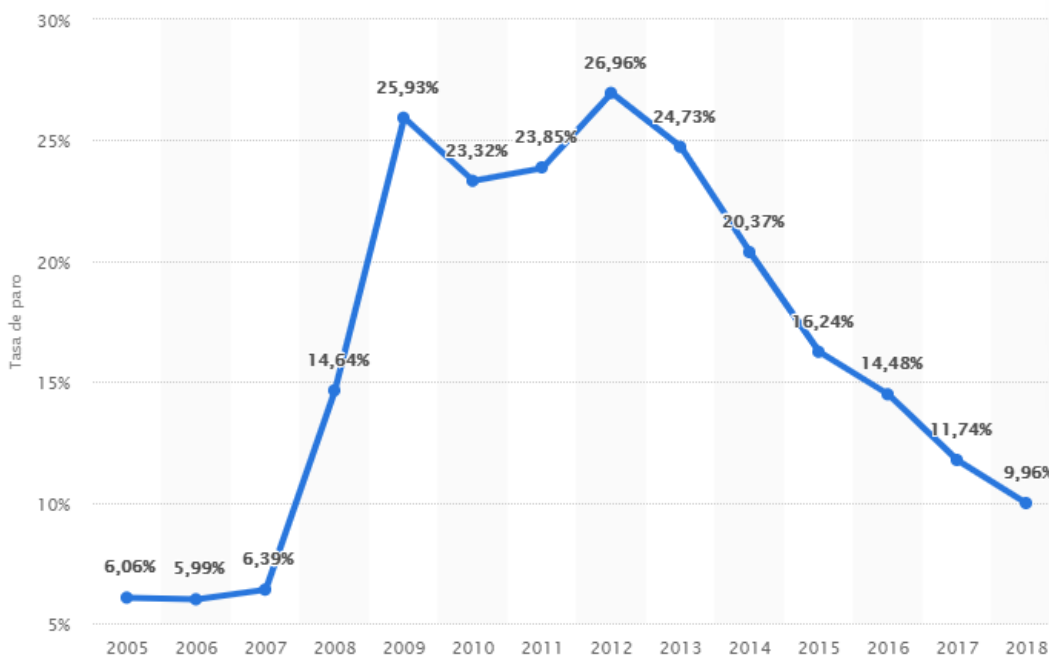


Su aportación al PIB en 2005 era del 10,4%, siendo el último dato registrado el 2018 el 5,6%.

Como podemos apreciar la tabla anterior, el sector de la construcción fue uno de los sectores más perjudicados por la crisis económica y financiera que sufrió el país.

Esto implicó la destrucción de numerosas empresas y cientos de miles de puestos de trabajo.

En el siguiente gráfico se refleja la evolución anual de la tasa de paro en el sector de la construcción en España entre 2005 y 2018.



Como se puede comprobar en las dos tablas anteriores, a partir de 2008 la aportación del sector de la construcción sufre una dura reducción, mientras que la tasa de paro se dispara hasta el 25%, siendo únicamente un 6% los años anteriores a la crisis.

Teniendo en cuenta la magnitud de estos datos, queda clara la trascendencia que tiene el sector de la construcción en España y los puestos de trabajo que genera, siendo en muchas ocasiones el motor de crecimiento de la economía.

Se pone de manifiesto la importancia de tener control sobre los proyectos, realizando un análisis de costes previo, así como su planificación, intentando determinar o minimizar el riesgo de pérdidas, consiguiendo una mayor fortaleza financiera del sector.

El objetivo general del trabajo fin de grado será el conocimiento previo de la rentabilidad de un proyecto.

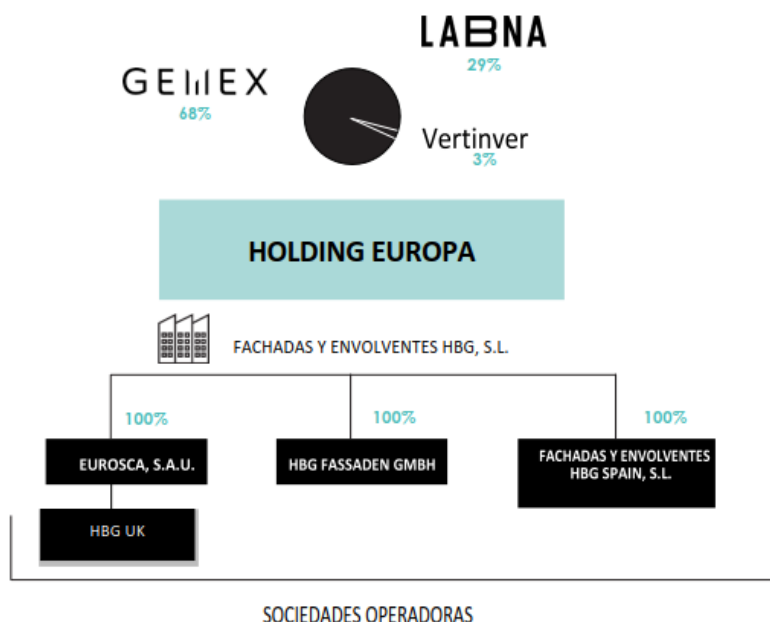
En cuanto a los objetivos específicos, estos se esperan conseguir:

- Monitorización de los costes del proyecto en sus diversas fases
- Anticipación de posibles tensiones de tesorería
- Mejor negociación previa al tener mayor información de la previsión de tesorería

Para llevar a cabo el presente trabajo fin de grado se ha seleccionado el grupo empresarial HBG CORP, el cual ha colaborado en la obtención de información para poder desarrollar un análisis tanto de costes como de ingresos con el fin de poder facilitar la información suficiente al Comité de decisión de la compañía.

El objetivo del análisis de costes es determinar el flujo de caja de los ingresos y de los costes, teniendo en cuenta las fases y periodos en los que transcurren durante la consecución del proyecto, consiguiendo de esta manera un cash flow del proyecto.

Actualmente, el Grupo HBG CORP está integrado por las sociedades Euroasca, S.A., y HBG Fassaden, GmbH como operadoras del mercado español y alemán respectivamente. Además, tiene filiales presentes en Inglaterra, México, Estados Unidos y Canadá.



El Grupo HBG CORP está especializado en el diseño, fabricación e instalación de fachadas ligeras, principalmente modulares. Cuenta con una experiencia de 24 años en el diseño con equipo propio de todo tipo de proyectos.

Actualmente, se encuentra en plena fase de ejecución de los siguientes proyectos:

- Paseo de la castellana (Caracas, Venezuela)
- @22Llacuna (Barcelona, España)
- New Office Dusseldorf (Dusseldorf, Alemania)
- Dos Puntas (Guadalajara, México)
- Edificio Generalitat (Barcelona, España)

- A2 Plaza (Madrid, Barcelona)

Además, actualmente se encuentra en fase de diseño el proyecto de Saclay, universidad ubicada a las afueras de París y del que va a ser objeto de estudio este trabajo fin de grado.

DESARROLLO

Lo primero que tenemos que conocer son los diferentes agentes que se pueden encontrar en un proyecto de construcción:

- Promotor: Es el agente que organiza una actividad económica, financia y es la encargada de elegir a los diferentes agentes para llevar a cabo la realización del proyecto.
- Proyectista: Es el agente de la edificación que redacta el proyecto, por encargo del promotor, con sujeción a la normativa técnica y urbanística que corresponda.
- Constructor: Agente que debe ejecutar la obra conforme al proyecto y legislación vigente aplicable, con medios tanto propios como ajenos, bajo un acuerdo contractual frente al promotor.

Podríamos encontrar más agentes que no van a ser relevantes para el desarrollo del presente trabajo como son el director de obra, director de ejecuciones de obra, laboratorios de control de calidad y suministradores de productos.

Debido a la estructura con la que cuenta el grupo empresarial HGB CORP y dependiendo de los proyectos y las fases de adjudicación, puede figurar como constructor de fachadas, realizando la contratación directamente con el promotor del proyecto, o tratarse de un subcontratista a través del constructor principal.

METODOLOGIA DEL PROYECTO

La metodología a aplicar en el estudio de viabilidad económica de un proyecto es propia de la empresa, sintetizando este análisis en las siguientes fases:

- Análisis inicial por parte del departamento de Tender

El departamento de Tender trata de hacer un primer acercamiento a los distintos costes en los que se compone el proyecto, permitiendo desagregar el proyecto y consiguiendo

cuantificar y clasificar los costes para estar en disposición de analizar los costes aplicando las distintas características propias de los mismos.

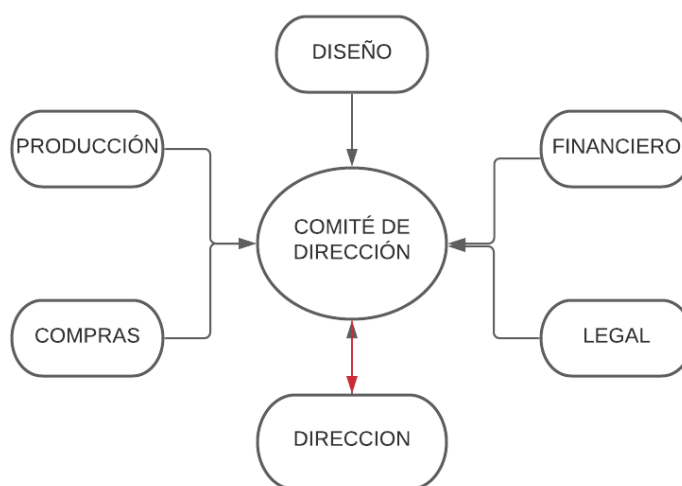
Para ello, necesita del apoyo de los departamentos de diseño, producción y compras para poder cuantificar la importancia y los plazos de cada uno de los costes.

Esta clasificación inicial facilita al departamento financiero realizar el análisis de costes, así como la planificación de la tesorería requerida por el proyecto.

Para dar por concluido el análisis económico del proyecto, en el caso de que el proyecto lo requiera, es necesario contar con la financiación necesaria para poder continuar con el estudio del proyecto. En caso negativo, el proyecto no puede continuar a la siguiente fase, puesto que no tendría sentido estudiar un proyecto que no cuenta con tesorería necesaria para su viabilidad.

Una vez realizado el análisis económico, se realiza el análisis de riesgos del proyecto. Para pasar a esta siguiente fase, el proyecto debe de disponer de un beneficio superior al 13%, en el caso contrario, no está permitido continuar con el estudio de la viabilidad del proyecto a no ser que cuente con la aprobación del Comité de decisión.

El análisis de riesgos lo realiza el comité de decisión, formado por los siguientes departamentos:



Dicho comité, es el encargado de la decisión final de la aceptación de un proyecto. A pesar de que muchos departamentos están involucrados en la decisión, la dirección de la empresa cuenta con el mayor peso en el comité de decisión.

En caso de contar con la aprobación del comité de dirección, se presenta la oferta económica al cliente.

Si finalmente es adjudicado el proyecto a la empresa, se inician los trabajos de diseño, compras, producción...

Fases de un proyecto:

Para comprender la dificultad de llevar a cabo un proyecto de construcción, de fachadas en este caso, es necesario conocer las diferentes fases por las que pasa un proyecto mucho antes de ser adjudicado.



- FASE COMERCIAL

La primera la fase comercial, se trata de las actividades comerciales realizadas a la hora de captar clientes, generar confianza en el mercado, realizar contactos con agentes fundamentales del sector, tales como arquitectos, directores de obras, etc.

Euroasca, S.A., gracias a contar con una gran red de comerciales en todo el mundo, está posicionada en una excelente situación en su sector y los principales clientes cuentan con HBG CORP para encargar las fachadas de nuevos edificios destinados para viviendas, oficinas, museos, comercios...

Tratándose de un sector tan reducido como el de las fachadas ligeras, es necesario tener una expansión internacional que te permita realizar proyectos en todo el mundo.

- FASE DE TENDER

Una vez que Euroasca opta a un proyecto, entra en fase de estudio. En este punto, tanto el departamento de Tender como el de diseño preparan un exhaustivo desglose de cada una de las partidas en las que se divide el proyecto. En dicho estudio, se realiza la división de los distintos tipos de coste que se van a encontrar en el proyecto y se subdividen.

Para ello, el proyecto se desgrana en cientos de partidas, analizadas una a una para conseguir el máximo detalle y la máxima exactitud en su medición.

Los costes directos del proyecto se dividen en:

○ Costes directos:

Son los relacionados de manera directa con la ejecución de la obra. Es fundamental una correcta previsión de los costes directos, puesto que son la mayor parte del presupuesto de un proyecto.

En el caso que nos ocupa, se podría hacer una clasificación de costes directos como:

- Materiales
- Mano de obra directa
- Subcontratistas
- Provisiones

○ Costes indirectos:

Se trata de los costes que si bien están relacionados a la ejecución del proyecto, no se puede reconocer con exactitud en cada fase de proyecto.

Dentro de estos costes, podemos encontrar tales como la mano de obra de diseño, gastos de transporte, honorarios de comisionistas, costes de oficinas de obra, seguridad y salud, instalaciones provisionales obligatorias, servicios, controles de calidad, suministros de las instalaciones, etc.

○ Costes Generales:

Son los costes de estructura necesarios para tener una infraestructura para poder asumir los diferentes proyectos a lo largo de la vida de la empresa, y por tanto, realizar los proyectos.

Es fundamental un correcto cálculo de los mismos para tener una imagen real de la rentabilidad de un proyecto. Un error en los costes generales nos puede hacer creer que el proyecto es rentable, cuando en realidad el proyecto no está soportando el coste de funcionamiento de la empresa.

Dentro de estos costes podemos encontrar:

- Alquileres de oficinas e instalaciones productivas.
- Mano de obra de departamentos indirectos:
 - Departamento de compras
 - Departamentos de finanzas
 - Departamento de recepciones de materiales
 - Departamento de control de calidad
 - Departamento comercial
 - Departamento de tender
 - Departamento de marketing
 - Departamento de recursos humanos
- Mantenimiento de maquinaria de producción
- Suministros
- Resto de costes necesarios para el funcionamiento correcto de la sociedad.

En el caso de la sociedad que nos ocupa, los costes generales que cada proyecto tiene que soportar de la estructura es un 12,5% de los ingresos esperados.

ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico del proyecto se divide en 2 fases. La primera fase, la lleva a cabo en el departamento de tender, teniendo en cuenta los costes derivados de la realización del proyecto.

Para ello, el proyecto se desglose por pequeñas partidas que son las que componen todo el proyecto, las cuales se analizan por separado, consiguiendo precios y ofertas de diferentes proveedores para conseguir la máxima sinergia entre las diferentes partidas del proyecto.

El departamento financiero es el encargado de realizar el análisis económico.

Para el análisis económico del proyecto, es necesario utilizar el desglose de costes realizado por el departamento de tender y los plazos en los que van a ser realizadas las compras de materiales, el pago de nóminas... todos los gastos que sean necesarios realizar.

Para realizar el análisis económico, es necesario contar, además con la información facilitara por el departamento de tender de los diferentes costes del proyecto, con las etapas en las que son necesarios los requerimientos de material por parte de producción para la realización de las diferentes partidas que componen el proyecto. Por ello, es necesario contar con el apoyo de los departamentos de diseño, de producción y de compras con el fin de generar un calendario de gastos a incurrir durante la ejecución del proyecto.

Una vez que tenemos el calendario de costes, se deben aplicar las condiciones particulares según las condiciones de pago a proveedores para poder calcular el momento en el que se van a realizar los pagos. Por ejemplo, en un requerimiento de material, se le deberán incluir las condiciones de pago de los proveedores con el fin de retrasar el momento de realizar el desembolso. Por otro lado, el coste y el pago de las nóminas no permite ningún aplazamiento al tener que realizarse ambos en el mismo momento.

También hay que programar los ingresos que vamos a recibir por parte del cliente en cada fase del proyecto. El departamento de diseño, junto con el departamento de montaje, tienen calculado el avance teórico esperado del proyecto en el que se van realizando certificaciones de obra.

Las certificaciones de obra consisten en mediciones de avance de cada partida en la que está distribuido el proyecto, al que se le aplica el precio estipulado en contrato. Por lo general, se realiza una medición/certificación cada mes, de tal manera que mensualmente se factura lo avanzado en el mes en curso.

Las condiciones de cobro con los clientes son 60 días desde la certificación de obra.

Con toda esta información, se realiza un cash flow del proyecto, con las entradas y salidas de efectivo, para analizar en qué momento es necesaria financiación o exceso de capital a lo largo del proyecto.

Gracias a la realización del cash flow, es posible identificar en qué momento va a ser necesaria, si lo fuera, financiación externa, lo cual nos permite anticipar momento de tensión de tesorería y buscar las soluciones oportunas con el suficiente margen de maniobra.

En este tipo de obras, se suelen asumir pagos mucho antes de haber realizado ningún tipo de certificación, ya que el cliente no está en la obligación de realizar pagos hasta que no se ha iniciado el montaje de la obra mientras que el constructor/subcontratista debe ir soportando costes de materiales, subcontratación de montaje, costes de personal de los diferentes departamentos, etc.

Para hacer frente a los pagos con anterioridad a la recepción de cobros, es necesaria financiación externa, generalmente bancaria. Esto supone un sobrecoste que debe ser calculado por el departamento financiero e incluirse en los costes indirectos del proyecto.

Para ello, se le debe presentar a las entidades financieras las condiciones generales del proyecto, análisis de los costes, el calendario de ejecución, garantías si fuera necesarias, etapas del proyecto y el cash flow con el calendario de cobros y pagos.

Es muy importante presentar una información fiable y veraz, puesto que, si la información que ha sido presentada para la aprobación de la operación financiera no es cierta, el banco puede dejar de apoyar a la empresa y dejar al proyecto sin la financiación necesaria antes de la finalización del mismo, lo que cual supondría un grave problema para llevar a cabo en tiempo la ejecución.

ANÁLISIS DE RIESGOS

Una vez realizado el análisis económico, se realiza el análisis de riesgos.

Este análisis es realizado por el comité de decisión, que está compuesto por los departamentos de diseño, de producción, de compras, financiero, legal y por la dirección de la empresa.

Se analizan los siguientes riesgos:

Riesgos operativos:

Riesgo técnico: Analizado por el departamento de diseño. Este riesgo evalúa las dificultades que se pueden encontrar en el diseño del proyecto, difíciles de cuantificar en el análisis previo del proyecto y puede suponer un sobrecoste a lo largo de la ejecución del proyecto.

Riesgo de flujo de caja: Riesgo analizado por el departamento financiero. Es el riesgo de no poder conseguir flujo de caja positivo del proyecto y tener que asumir un sobrecoste en la obtención de financiación externa.

Riesgo de ejecución: Analizado por el Project Manager del proyecto. Se evalúa la dificultad de la ejecución del proyecto, complicaciones en la logística del proyecto, montaje, coordinación entre departamentos, etc.

Riesgos económicos y financieros:

Riesgo de liquidez: Se mide la posibilidad de que el cliente pueda afrontar las obligaciones contraídas con la empresa a lo largo del proyecto.

Riesgo país: Se engloba el riesgo soberano y de transferencia.

Riesgo Soberano: Riesgo relacionado con el país en el que se van a desarrollar las actividades, teniendo en cuenta instituciones estatales, financieras, así como la falta de conocimiento de las relaciones comerciales con proveedores, clientes, etc.

Riesgo de transferencia: Dificultad que se puede encontrar en acreedores internacionales para asumir las obligaciones comerciales en la divisa y plazos establecidos en contrato.

Riesgo Legal: Analizado por el departamento legal. Se trata de establecer el riesgo asumido en cuanto a las obligaciones incluidas en el contrato, general y propias del país en el que se encuentra el proyecto a realizar, así como específicas del sector y del cliente.

- **FASE DE DISEÑO**

Siempre teniendo en cuenta los plazos de ejecución del proyecto, pero por lo general, la fase de diseño se inicia una vez conseguido el contrato. Se trata de realizar el diseño integral de la fachada. Dicho diseño se va realizando por fases, haciendo requerimientos de material al departamento de compras antes de pasarlos a producción. El diseño se hace en su totalidad con personal interno.

- **FABRICACIÓN**

Conforme el proyecto avanza en su diseño, empieza la fase de producción, la cual también se realiza de manera interna. Se realiza tanto el corte como el montaje de los diferentes módulos que integrarán la fachada, optimizando de esta manera el montaje en obra.

- **MONTAJE**

Al contar con un proceso de fabricación integral, en obra únicamente tienen que instalar los módulos en la fachada. En esta fase se utiliza tanto personal interno como personal externo.

PROYECTO SACLAY PLATON



Saclay Platón, es un proyecto ubicado en París. Se trata de la construcción de diferentes edificios destinados para estudios universitarios. En el caso de HBG, le han sido ofertados 2 de los 6 edificios a construir.

El cliente es Bouygues S.A., uno de los principales constructores de Francia.

Para el Grupo HBG, es el primer proyecto a realizar en territorio galo.

A continuación, paso a describir las diferentes etapas por las que ha pasado el proyecto:

El importe del contrato es de 6.630.000 euros en el que se incluye tanto el diseño, como la fabricación y montaje de la fachada de dos edificios.

- COMERCIAL

El Grupo HBG ha decidido entrar a competir en el mercado francés. Debido a que es nuevo en este mercado, ha colaborado con un agente externo (comisionista), especializado en la intermediación de contratos de fachadas, así como en otro tipo de contratos de construcción para poder contar con el apoyo y los contactos necesarios para realizar una entrada más rápida y segura en el mercado francés.

Este apoyo conlleva un sobrecoste en el proyecto, si bien se podría aplicar el coste a todos los proyectos siguientes que se lleven a cabo en territorio francés, se ha decidido por parte de la dirección de la compañía que se le aplique únicamente al proyecto de Saclay.

- TENDER

En esta fase, el departamento de estudios y de diseño se coordinan para analizar la documentación facilitada por el cliente para realizar el desglose de costes en los que se va a incurrir en el proyecto. A su vez, se estudian los riesgos operativos por parte del Comité de decisión.

Tras el análisis y partición del proyecto en diferentes partidas, se realiza el desglose de los costes.

Total Costes Tender 5.670.728,05 €

Costes Directos	4.083.719,74 €	Costes Indirectos	1.587.008,30 €
Sistema de aluminio	993.393,53 €	Diseño e Ingeniería	318.214,83 €
Otros sistemas	769.026,91 €	Gestión de proyecto	264.987,29 €
Soportes y anclajes	256.938,36 €	Coste de transporte	165.617,06 €
Revestimiento	126.925,95 €	Muestras	52.997,46 €
Aislamiento	201.145,38 €	Pruebas de laboratorios	13.249,36 €
Materiales de acabado	9.959,70 €	Coste de Seguros	132.493,65 €
Instalación de materiales	14.602,54 €	% Comercial -resto	66.246,82 €
Sectorización de incendios	495,00 €	Operaciones	118.581,81 €
Resto de materiales	96.884,68 €	Seguridad y Salud	19.874,05 €
Vidrios	539.778,22 €	Control de calidad	13.249,36 €
Fabricación	398.950,57 €	Cláusula insercción	33.123,41 €
Montaje	602.230,03 €	Descuento	139.118,33 €
Equipo de obra	61.958,37 €	Legal	33.123,41 €
Varios	11.430,52 €	Reserva de contingencias	216.131,46 €

Como hemos mencionado anteriormente, los costes directos suponen la mayor parte del presupuesto de un proyecto, suponiendo en este caso un 61,57%.

Según la naturaleza de los costes directos:

- Materiales: 73,69%
- Subcontratistas: 14,75%
- Mano de obra directa: 11,29%
- Provisiones: 0,28%

La variable que más riesgo supone y que más puede afectar al beneficio del proyecto es el coste de los materiales. Por ello, es la partida más estudiada y analizada, para la cual se consigue desgranar al detalle el proyecto y conseguir diferentes ofertas de proveedores con el fin de conseguir sinergias en la compra de materiales de las diferentes partidas presupuestadas.

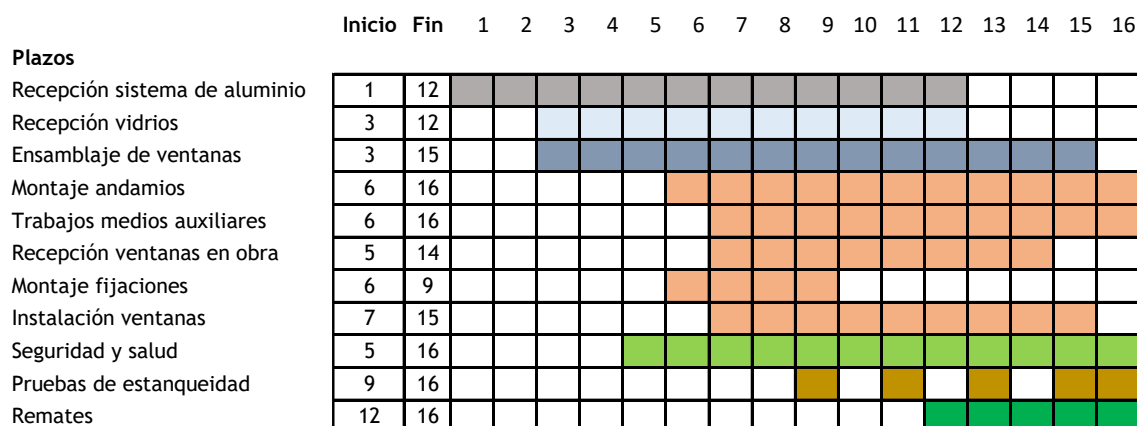
Tras el análisis de tender, el margen del proyecto se encuentra en un 14,51%. La política de la empresa dicta que no se continúa el estudio de un proyecto y se considera rechazado siempre que el margen del proyecto en su primer análisis sea inferior al 13%. Por tanto, en este caso, se realiza el análisis de los costes financieros no incluidos en el análisis de tender.

Para calcular los costes financieros, se realiza el cash flow del proyecto para conocer las necesidades de financiación del proyecto.

Este análisis también es fundamental para tener una imagen clara de las necesidades de capital del proyecto y poder realizar una previsión de tesorería fiel y se pueda anticipar la captación de capital en el caso de que el proyecto la necesite.

Diagrama de Gantt:

Para poder realizar un correcto análisis es necesario conocer el tiempo de dedicación y los plazos en los que se van a ejecutar las diferentes tareas:



Según el diagrama de Gantt, el proyecto se inicia con la recepción de los materiales necesarios para el ensamblaje las ventanas/módulos en la planta de producción.

Una vez producidas las ventanas, son enviadas a la obra, no sin antes haber instalado los andamios y todos los medios auxiliares necesarios para los trabajos de instalación. Así

mismo, se procede a instalar las fijaciones en el edificio para tener todo preparado a la recepción de los módulos.

Durante todo el proceso de instalación se van realizando pruebas de estanqueidad para comprobar que la estructura es impermeable a los diferentes elementos asegurando el correcto sellado.

Por último, se procede a realizar todos los remates y posibles desperfectos en la instalación.

Los costes van a tener el siguiente desarrollo:

Desarrollo de costes (en %)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
MATERIALES	5%	10%	14%	15%	17%	13%	9%	6%	4%	2%	2%	2%	2%	1%		
VIDRIOS		7%	8%	12%	12%	17%	14%	12%	10%	5%	2%	1%				
PRODUCCIÓN			10%	15%	15%	10%	10%	10%	10%	10%	5%	5%				
MONTAJE						6%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	10%	8%	3%	1%
MEDIOS						6%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	10%	8%	3%	1%
Personal	2%	3%	4%	7%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	7%	7%	3%	3%

En la tabla anterior, se puede observar los porcentajes en los que se va a incurrir de los grandes bloques de costes.

Además de tener en cuenta las fases del diagrama de Gantt se han tenido en cuenta los costes de personal necesarios para que todos los procesos se realicen correctamente.

Con esa información obtenemos los costes en cada fase del proyecto:

Desarrollo de costes (en miles de €)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
MATERIALES	117	235	329	352	399	305	211	141	94	35	35	35	35	23	0	0
VIDRIOS	0	38	43	65	65	92	76	65	54	27	11	5	0	0	0	0
PRODUCCIÓN	0	0	40	60	60	40	40	40	40	40	20	20	0	0	0	0
MONTAJE	0	0	0	0	0	48	96	96	96	96	96	96	80	64	24	8
MEDIOS	0	0	0	0	0	10	20	20	20	20	20	20	17	13	5	2
Personal	48	71	95	166	190	190	190	190	190	190	190	190	166	166	71	71

Para realizar una previsión de tesorería, hay que tener en cuenta que los momentos de pago no coinciden con los costes. Por lo que será necesario aplicar las condiciones de pago negociadas con los diferentes proveedores con el fin de preparar un calendario de pagos.

Al coste de personal y de producción, al tratarse de nóminas, se paga a mes vencido, por lo que se puede retrasar el pago en un periodo.

El coste de montaje y medios auxiliares está negociado con pago a 60 días, por lo que lo podemos retrasar 2 periodos.

Las mejores condiciones de pago están negociadas en el coste de materiales y vidrios, teniendo un plazo de 90 días para realizar el pago, pudiendo retrasarlo en 3 periodos.

Tras la aplicación de estas condiciones de pago podemos obtener el calendario de pagos del proyecto:

Desarrollo de los pagos (en miles de €)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0	48	71	252	499	622	647	694	685	632	551	474	388	328	323	203	172	29	10

Así mismo, es necesario calcular los cobros esperados del cliente.

Las condiciones de cobro con el cliente son 60 días desde la fecha de la certificación.

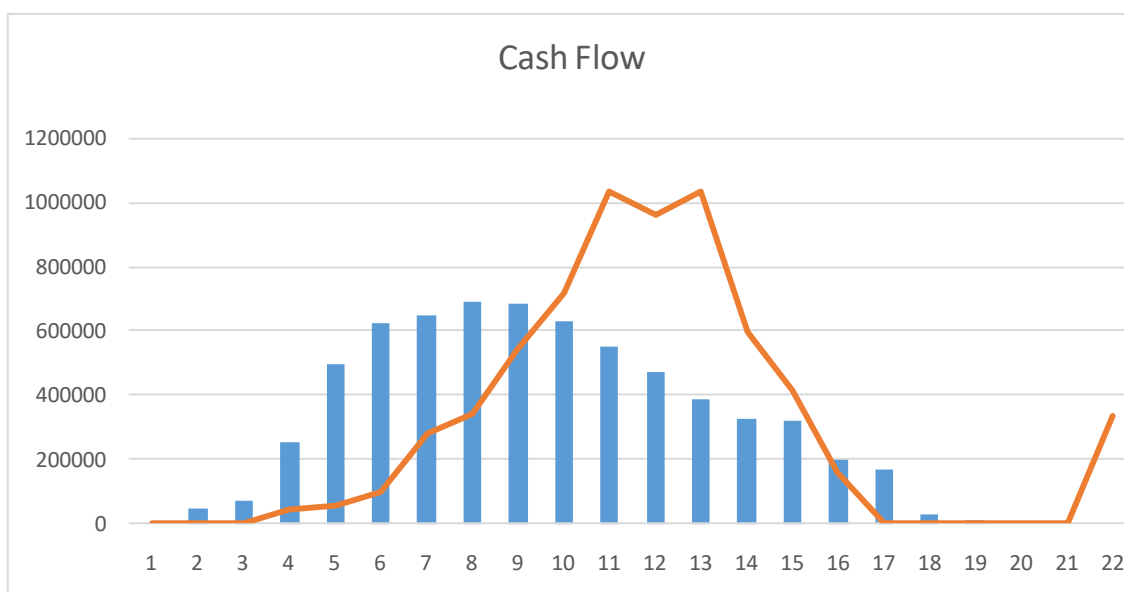
Desarrollo de los cobros (en miles de €)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	21	22
0	0	0	41	56	100	283	344	544	722	1037	965	1037	596	413	160	0	337

Cash flow

Los cobros se aplazan más en el tiempo al disponer el cliente de una retención, a modo de garantía, a devolver el sexto mes desde la entrega del edificio.

Conociendo los cobros y los pagos en cada periodo del proyecto, este es el cash flow:

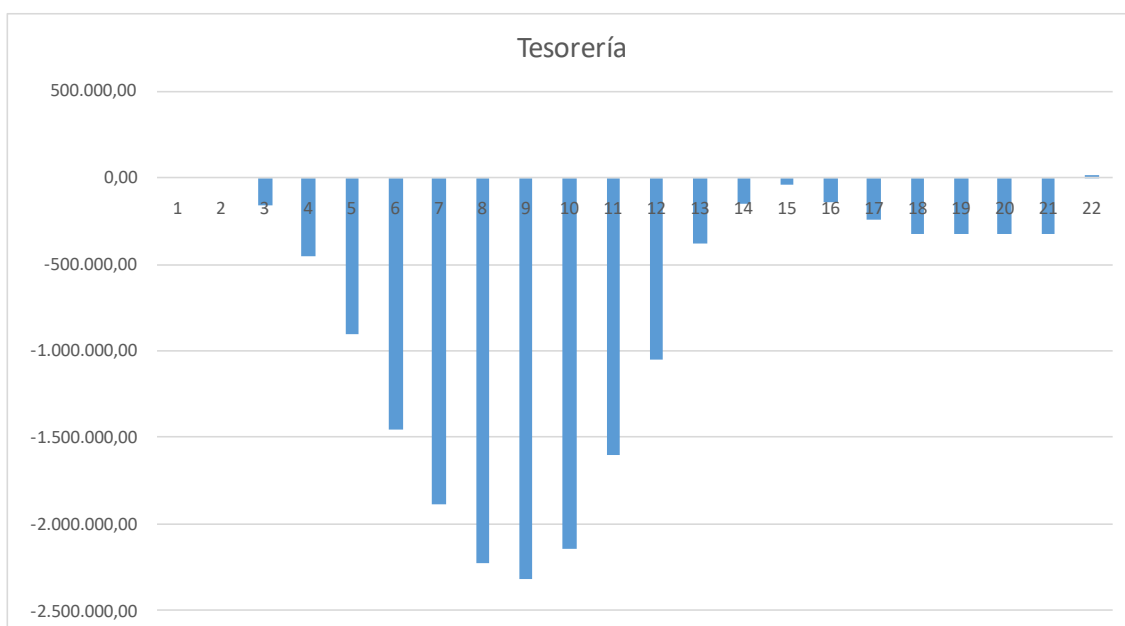


En el gráfico anterior podemos observar en color azul los pagos mensuales que se deben de soportar, y en naranja los ingresos que se van a ir recibiendo por parte del cliente.

Se soportan inicialmente muchos pagos sin recibir ningún tipo de cobro por parte del cliente. Esto se debe a la necesidad de incurrir en costes iniciales tales como costes de personal del proyecto, diseñadores, compras, etc.

Siguiendo analizando el cash flow realizado, podemos obtener las necesidades de financiación mensualizadas para obtener el coste de financiación en el que se va a incurrir a lo largo del proyecto teniendo en cuenta las necesidades de capital del mismo.

En el siguiente gráfico se puede observar las disposiciones necesarias acumuladas para poder acometer todos los costes necesarios del proyecto y poder llevarlo a cabo en el tiempo establecido en el contrato.



Tras el análisis, en el tercer mes del proyecto ya se entra en necesidades de financiación, siendo en el mes 4 cercanas a 500.000 euros y el mes 9 superiores a 2.100.000 euros.

Por tanto, será necesaria una financiación externa o de fondos propios de 2.250.000 euros.

La empresa no realiza aportaciones de capital propio para la acometida de los proyectos puesto que siempre se ejecutan más de un proyecto a la vez y sería inviable.

Se recurre a la financiación del proyecto mediante financiación externa mediante entidades financieras.

Para ello, se presenta el proyecto a las entidades financieras con las que suele trabajar, con el contrato de ejecución del proyecto, las necesidades de financiación y las condiciones particulares del mismo.

El cliente es un cliente considerado con rating AAA.

Las entidades financieras necesitan de garantías para realizar una operación de este importe.

Para ello, se plantea la cesión de los créditos derivados del proyecto en favor de la entidad financiera que acceda a la financiación del proyecto.

La cesión de créditos consiste en ceder los derechos de cobro que ostenta la sociedad en favor al cliente en favor de la entidad financiera.

De esta manera, la entidad financiera concedería a la sociedad una línea de crédito con una duración igual a la duración del contrato, asegurándose el cobro de todas las certificaciones del proyecto, consiguiendo de esta manera recuperar el circulante prestado.

Tras el análisis de las necesidades a lo largo del proyecto, se calcula que el coste de financiación del proyecto asciende a 125.868,96 euros, coste que tendrá que ser asumido por el proyecto, por lo que el margen se siente modificado.

El estado financiero actual del proyecto sería el siguiente:

Coste Directo:	4.083.719,74 €	61,57%
Coste Indirecto:	1.712.877,27€	25,85%
Margen del proyecto:	836.402,99€	12,61%

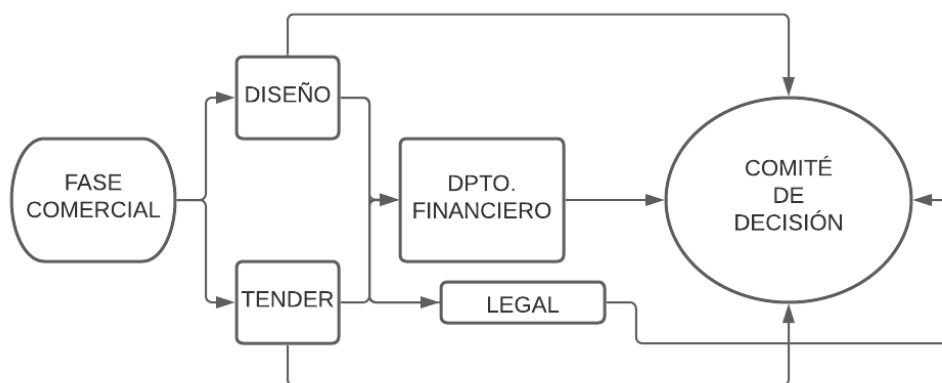
Tal y como se ha comentado anteriormente, la política de empresa no permite continuar el análisis de un proyecto siempre que el margen del mismo sea inferior al 13%. En este caso, se decide continuar con el análisis para poder tener una imagen global del proyecto y se pueda tomar una decisión con la mayor información posible.

Esto se debe, a que, al margen del proyecto tras costes directos e indirectos, hay que imputar los costes generales.

Como se ha comentado anteriormente, los costes generales son los costes de estructura necesarios para tener una infraestructura que pueda asumir los diferentes proyectos. Dichos costes los tienen que soportar todos los proyectos que se realizan simultáneamente.

Los costes generales se sitúan en un 12,50%, porcentaje que se le tienen que aplicar al proyecto, por lo que el margen final será de un 0,11%.

Por tanto, el proyecto ha pasado por las siguientes fases hasta estar en disposición de llegar al comité de decisión:



El Comité de decisión será el encargado de realizar el análisis de riesgos y de toma de decisiones en cuanto a la ejecución o no del proyecto.

Riesgos operativos:

Riesgo técnico: Por parte del departamento de diseño, consideran que el tipo de proyecto es estándar, sin complejidad ni en diseño ni en ingeniería, no es un proyecto en el que se pueda aportar valor añadido si bien es una buena manera de entrar en un nuevo mercado. Por tanto, no se considera el proyecto complejo y tiene un riesgo técnico bajo.

Riesgo de flujo de caja: Desde el departamento financiero consideran que al tratarse de un proyecto en un nuevo mercado, se podrían incurrir en costes no esperados, si bien los tanto el proyecto como los costes financieros han analizados cuentan con contingencias para intentar amortiguar nuevos costes no esperados. Gracias a la financiación externa

obtenida, se consigue el flujo necesario para la ejecución del proyecto sin demoras vinculadas a la falta de caja, por lo que el riesgo sería bajo.

Riesgo de ejecución: No se considera un proyecto complejo en su ejecución. La empresa tiene amplia experiencia en estas instalaciones, al tratarse de ventanas fabricadas en planta preparadas para su instalación. Se cuenta con el apoyo de una empresa con la que se tiene mucha colaboración para la instalación por lo que el riesgo se considera nulo.

Riesgos económicos y financieros:

Riesgo de liquidez: Se trata del cliente Bouygues S.A, tras realizar análisis sobre el cliente, está catalogado como AAA, por lo que el riesgo de liquidez del cliente es mínimo.

Riesgo país:

Riesgo Soberano: Se trata del primer proyecto en Francia, por lo que se considera el riesgo como elevado. Pueden existir costes adicionales, trámites burocráticos extras, etc.

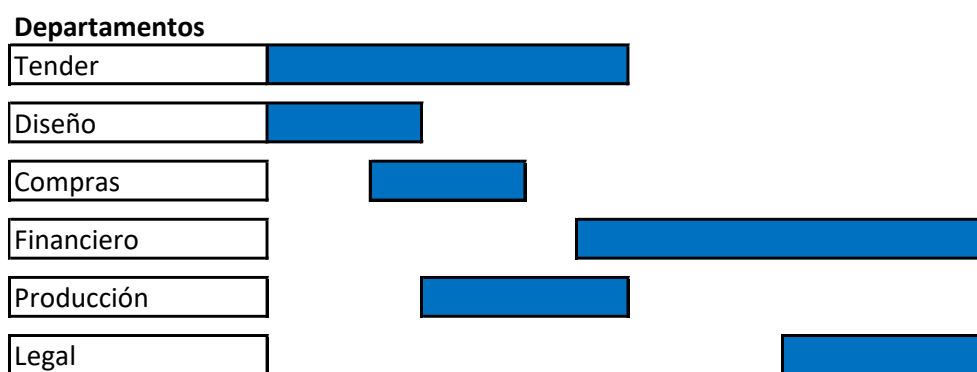
Riesgo de transferencia: Existen leyes específicas que protegen al cliente frente a la realización de los pagos en tiempo y forma lo que modificaría por completo las fases del proyecto y los costes asociados al mismo, por lo que se considera el riesgo elevado.

Riesgo Legal: Se cuenta con el apoyo de abogados franceses para el análisis del contrato, no se obtienen diferencias respecto a los riesgos que se asumirían en un proyecto español, por lo que el riesgo se considera medio.

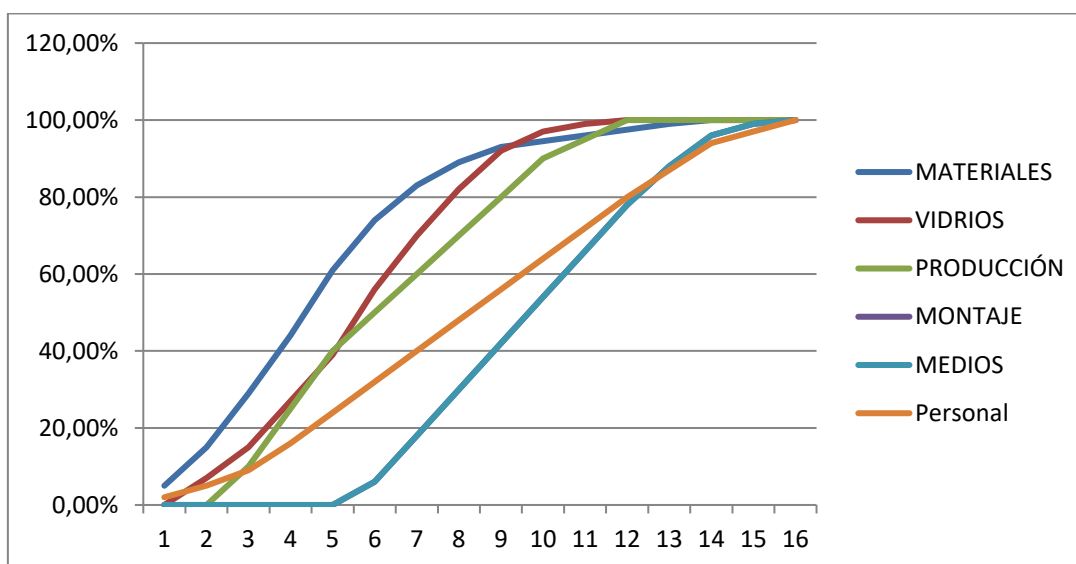
RESULTADOS

Una vez realizados todos los análisis necesarios para conocer la rentabilidad y viabilidad del proyecto, se ha determinado que el beneficio del mismo sería del 0,11%. Es un beneficio mínimo, considerando los riesgos que se asumen en todo proyecto de construcción.

Por tanto, el análisis del proyecto ha pasado por los siguientes departamentos de la empresa:



Como se puede apreciar, los primeros trabajos empiezan en Tender y Diseño, necesitando la colaboración del departamento de compras y producción para la planificación de los costes a lo largo del proyecto. Posteriormente, el departamento financiero realiza el análisis económico así como el de tesorería. Para calcular los flujos del proyecto ha sido necesario conocer los requerimientos de material, coste de personal...



En este gráfico se puede apreciar el porcentaje de los costes a lo largo de los diferentes periodos del proyecto. Inicialmente se asumen los costes de personal y de materiales. Posteriormente se requieren de departamento de producción para el procesamiento de los materiales comprados, hasta llegar al montaje y los medios auxiliares para la instalación de la estructura.

Gracias al ejercicio anterior, se puede calcular los pagos a realizar a lo largo del proyecto por lo que se ha conseguido tener una previsión de tesorería del proyecto ajustada a las necesidades del mismo.

Finalmente, el proyecto SACLAY ha sido ejecutado a pesar de no superar la rentabilidad mínima exigida, el Comité de decisión ha decidido que éste era un proyecto estratégico para entrar en el mercado francés, priorizando la presencia en París frente a la rentabilidad del proyecto.

Esto no implica que el análisis de coste desarrollado a lo largo de este trabajo no haya sido útil, ya que se ha puesto a disposición del Comité de decisión toda la información suficiente en cuanto al puesto de vista financiero.

El Comité de dirección tiene que tener en cuenta tanto los planteamientos financieros como los planes estratégicos de la compañía, por lo que con toda la información obtenida toman una decisión teniendo en cuenta todos los aspectos.

CONCLUSIONES

Gracias al planteamiento inicial de la realización del análisis de costes del proyecto de SACLAY se ha conseguido obtener el beneficio esperado, aportando la información suficiente al Comité de decisión para tener una imagen fiel y clara de la situación futura por la que pasará el proyecto.

De esta manera, se consigue satisfacer el objetivo general del trabajo que no era otro que conocer, de antemano, el resultado financiero final del proyecto.

El presente trabajo nos ha permitido disponer de presupuestos específicos que pudiéramos monitorizar individualmente y que fueran asignados a un Director/Responsable, encargado de la consecución del mismo. Este hecho, unido con el seguimiento del departamento de cost controlling y su reporte a Dirección, nos ha permitido el correcto seguimiento del proyecto. Consideramos que desagregar los costes de un proyecto, implica desagregar las responsabilidades y por tanto que no existan costes sin un ente de responsabilidad correctamente identificado.

Con el análisis de los costes a lo largo de la ejecución del proyecto, se ha conseguido identificar los momentos clave de necesidades de tesorería del mismo. Esta anticipación, ha identificado las tensiones de tesorería a partir del mes 4, donde se alcanza un déficit de -500.000€, lo que habría puesto en peligro el avance del proyecto.

En cuanto a la tesorería, conociendo los momentos clave, se ha podido realizar una correcta negociación con las diferentes entidades financieras, buscando los mecanismos que pudiera garantizar las operaciones necesarias para la obtención de la financiera externa.

Como conclusión general, el proyecto Saclay Platon finalmente fue ofertado y adjudicado a el grupo HBG. A pesar de no superar la rentabilidad mínima exigida, el análisis de costes desarrollado a lo largo de este trabajo ha puesto a disposición del comité de dirección toda la información necesaria para la toma de decisiones cumpliendo así el general del trabajo fin de grado.

BIBLIOGRAFÍA

- Barón Escamilla, Carlos. *Gestión de obras*. Autor-editor, 2012. ISBN: 9788461619122
- Catalá Asís, Joaquín. Pellicer Armiñana, Eugenio. *Control de costes en la construcción*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. ISBN: 8477218218
- Martín Ávila, Antonio. *Análisis de proyectos de construcción*. Málaga: Fundación Vértice Emprende, 2012. ISBN: 9788416424818
- Martínez Aznar, Germán; Pellicer Armiñana, Eugenio. *Organización y gestión de proyectos y obras*. Madrid: McGraw-Hill. ISBN: 8448156412
- Ruiz Sánchez, César. Estudio económico para la ejecución de las obras de ampliación de la autovía v-21, en los términos municipales de Alboraya y Valencia. Trabajo fin de grado, ETSICCP, UPV, Valencia,
- VV.AA. *El papel del sector de la construcción en el crecimiento económico*. Madrid: Consejo Económico y Social. CES, 2016. ISBN: 9788481883589
- Portal de arquitectura, ingeniería y construcción [en línea] [consultada: 15/08/2020]. Disponible en: <https://www.construmatica.com/>
- Portal de estadística para datos de mercado, investigaciones de mercado y estudios de mercado [en línea] [consultada: 02/09/2020]. Disponible en: <https://www.es.statista.com/>
- Portal del Consejo Económico y Social de España [en línea] [consultada: 01/04/2020]. Disponible en: <http://www.ces.es/>
- Portal del Grupo HBG CORP [en línea] [consultada: 05/10/2020]. Disponible en: www.hbg-corp.com