



**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

## **PLAN DE NEGOCIO DE IMPRESIÓN 3D**



**Francisco Javier Moleón Rodríguez**  
**GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

**TUTOR: D. José Ángel Miguel Dávila**  
**Catedrático E.U. de Organización de Empresas**



## INDICE

00.- INTRODUCCIÓN.....	6
00.1.- RESUMEN .....	6
00.2.- ABSTRACT.....	7
01.- RESUMEN EJECUTIVO.....	8
02.- LA IDEA .....	9
03.- PROMOTORES .....	11
04.- ANÁLISIS DEL ENTORNO.....	12
04.1.- ENTORNO GENÉRICO O MACROENTORNO:.....	12
DIMENSIÓN POLÍTICO-LEGAL:.....	12
FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	13
FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL .....	14
FACTORES DE LA DIMENSIÓN TECNOLÓGICA: .....	15
04.2.- ENTORNO ESPECÍFICO O COMPETITIVO: .....	18
1.- AMENAZA DE ENTRADA DE NUEVOS COMPETIDORES EN EL SECTOR .....	18
2.- INTENSIDAD DE RIVALIDAD ENTRE LOS COMPETIDORES EXISTENTES .....	21
3.- PRESIÓN DE LOS PRODUCTOS SUSTITUTIVOS .....	21
4.- PODER NEGOCIADOR DE LOS CLIENTES.....	21
5.- PODER NEGOCIADOR DE LOS PROVEEDORES.....	22
04.3.- ANÁLISIS DAFO .....	22
05.- PLAN DE MARKETING.....	24
DENOMINACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO .....	24
ANÁLISIS DEL MERCADO .....	27
POLÍTICAS DE MARKETING .....	31
1.- PRODUCTO/SERVICIO .....	31
2.- PRECIO.....	32



3.- DISTRIBUCIÓN .....	36
4.- PROMOCIÓN .....	36
ESTIMACIÓN DE VENTAS.....	37
06. CONSTITUCIÓN.....	39
07.- PLAN DE PRODUCCIÓN/OPERACIONES.....	43
07.1.- PRODUCTO: BIEN / SERVICIO.....	43
07.2.- PROCESO DE FABRICACIÓN / PRESTACIÓN DEL SERVICIO.....	46
07.3.- LOCALIZACIÓN.....	47
07.4.- INVENTARIOS .....	52
07.5.- PROVEEDORES .....	54
07.6.- PLAN DE INVERSIONES.....	55
07.8.- CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN.....	56
07.9.- RIESGOS LABORALES Y MEDIO AMBIENTE:.....	57
08.- PLAN DE ORGANIZACIÓN Y RRHH.....	61
09.- PLAN ECONÓMICO-FINANCIERO.....	62
PREVISIONES PRIMER AÑO .....	63
IMPORTE TOTAL DE LAS VENTAS 2013 .....	63
PYG 2013 .....	63
BALANCE 2013.....	66
TESORERIA 2013.....	68
CASH-FLOW 2013 .....	70
PREVISIONES 5 AÑOS .....	71
PYG 5 AÑOS .....	71
BALANCE 5 AÑOS .....	73
TESORERIA 5 AÑOS.....	76
PUNTO DE EQUILIBRIO.....	77
ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN .....	78
ANÁLISIS DEL NEGOCIO.....	79
VAN, PAYBACK, TIR, RATIOS.....	81
10.- PLAN DE CONTINGENCIA .....	82
ESCENARIO PESIMISTA.....	82
ESCENARIO OPTIMISTA .....	83
11.- CRONOGRAMA.....	84



12.- REFERENCIAS..... 85  
13.- ANEXOS ..... 86



“Nada más difícil de emprender ni más peligroso de conducir que tomar la iniciativa en la introducción de un nuevo orden de cosas, porque la innovación tropieza con la hostilidad de todos aquéllos a quienes les sonrió la situación anterior y sólo encuentra tibios defensores en quienes esperan beneficios de la nueva”.

Maquiavelo.  
El Príncipe (1513).

## 00.- INTRODUCCIÓN

### 00.1.- RESUMEN

## PLAN DE NEGOCIO DE IMPRESIÓN 3D

F.J. Moleón Rodríguez

*Grado en Administración y Dirección de Empresas, Universidad de León, España*

*E-mail del autor: [javier.moleon@gmail.com](mailto:javier.moleon@gmail.com)*

**Palabras clave: Impresoras 3D, escáner 3D, consumibles, copistería, León, viabilidad, ventas, costes, resultados.**

El principal objetivo del siguiente Plan de Negocio consiste en el análisis de los principales factores que pueden influir en la puesta en marcha de un negocio de copias tridimensionales en la ciudad de León (España).

Para ello se han estudiado con el máximo rigor posible todos los costes relacionados con dicho negocio con el propósito de establecer un precio de venta adecuado que nos permita conseguir un beneficio razonable.

A lo largo del siguiente documento se describen qué tipo de impresoras y escáner 3D, consumibles, localización, costes, estimaciones de venta, etc. se han tenido en cuenta para la consecución de los resultados obtenidos.

La justificación del tema elegido tiene su base en la importancia que están adquiriendo las impresoras en 3D en relación a una nueva forma de producción que puede revolucionar los métodos hasta ahora conocidos.

Si bien la impresión tridimensional existe desde hace varias décadas, es en este momento cuando empieza a conocerse por el público en general y a adquirir gran relevancia debido al descenso de sus costes. Por ello no resulta sencillo encontrar documentación impresa referente a este campo por lo que la metodología utilizada para el desarrollo de este plan se ha basado fundamentalmente en internet, asistencia a seminarios a través de la web (webinars), visitas a Fablabs y empresas dedicadas a la impresión y modelado en 3D, así como vía e-mail y teléfono en lo que a proveedores se refiere.

Con todo ello, se ha obtenido como conclusión que el proyecto es viable, novedoso, actual y, de momento, no está implantado en la ciudad de León por lo que, en los próximos meses se realizarán, conforme al cronograma previsto, los trámites necesarios para su puesta en funcionamiento.



## 00.2.- ABSTRACT

### 3D PRINTING BUSINESS PLAN

F.J. Moleón Rodríguez

*Business Administration Degree, University of León, Spain*

*E-mail of the corresponding author: [javier.moleon@gmail.com](mailto:javier.moleon@gmail.com)*

**Keywords: 3D Printers, 3D Scan, printing materials, copies business, León, viability, sales, costs, results.**

The aim of this Business Plan is to analyze the main factors which may affect the implementation of a three-dimensional copy shop in the city of León (Spain).

For that reason, all costs related to that kind of business has been rigorously studied with the purpose of establishing an appropriate selling price which allows us to get a reasonable profit.

The following document describes what type of printers, 3D scanners, printing materials, location, costs, sales estimates and other factors have been considered to achieve the results.

The justification for this topic is based on the growing importance of 3D printers in terms of a new way of production which could revolutionize all methods known thus far.

The concept of three-dimensional printing existed a few decades ago. But it is only now that it is gaining the recognition it deserves amongst the general public. This is largely due to the lower costs to produce the items and the 3D printers themselves. Therefore, it has not been an easy task researching or obtaining documentation on the topic of 3D so the methodology used for the development of this plan is based mainly on the internet, seminars through the web (webinars), guided tours to Fablabs or companies engaged with 3D printing or modeling and by e-mail and telephone with suppliers.

With all this, we have reached the conclusion that the project is viable, innovative and current and, so far, it has not been implemented in the city of Leon, making it unique. So, in the next few months, we will follow the steps described in the schedule provided in order to establish the new company.



## 01.- RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento tiene por objeto describir, analizar y evaluar la **viabilidad de establecer en la ciudad de León una Copistería 3D**.

La idea se basa en la comparación con la impresión en papel a día de hoy: Prácticamente todo el mundo tiene acceso a una impresora pero, cuando se necesita calidad o volúmenes mayores, acudimos a una tienda especializada.

Ese mismo paralelismo, dado los descensos sustanciales en precios que se están produciendo en el entorno de la impresión tridimensional, debería poder trasladarse a nuestro negocio: En unos años todos dispondremos de una impresora 3D pero, cuando necesitemos calidad o volúmenes mayores, acudiremos a un especialista.

3Do! pretende, además de aprovechar este momento en el que se empieza a hablar (y mucho) de la impresión tridimensional, ser el primero en establecerse y convertirse en la Copistería 3D de referencia en León.

Para ello, intentando reducir al máximo la incertidumbre de un negocio novedoso, se han estudiado con el mayor rigor posible todas las variables que pudieran afectar a la futura empresa.

Dado que estos estudios se han realizado con la intención real de emprender el proyecto, determinados datos no se han incluido o son aproximados, estando algunos de ellos a disposición de cualquiera que demande mayor información.





## 02.- LA IDEA

La impresión en 3D, si bien existe desde hace más de treinta años, recientemente ha empezado a adquirir gran relevancia y popularidad debido a su amplio ámbito de aplicaciones y fundamentalmente gracias al descenso de sus precios, tanto de impresoras como de consumibles, al menos en la rama de impresoras personales.

La idea de este proyecto consiste en convertirse en la primera copistería de la ciudad de León en 3D donde los clientes puedan reproducir prácticamente cualquier objeto que deseen.

Para ello el negocio contará con impresoras personales y profesionales, un equipo de diseñadores que transformen las ideas u objetos en archivos tridimensionales listos para su impresión y escáneres profesionales para las réplicas de los objetos de los que físicamente se disponga.

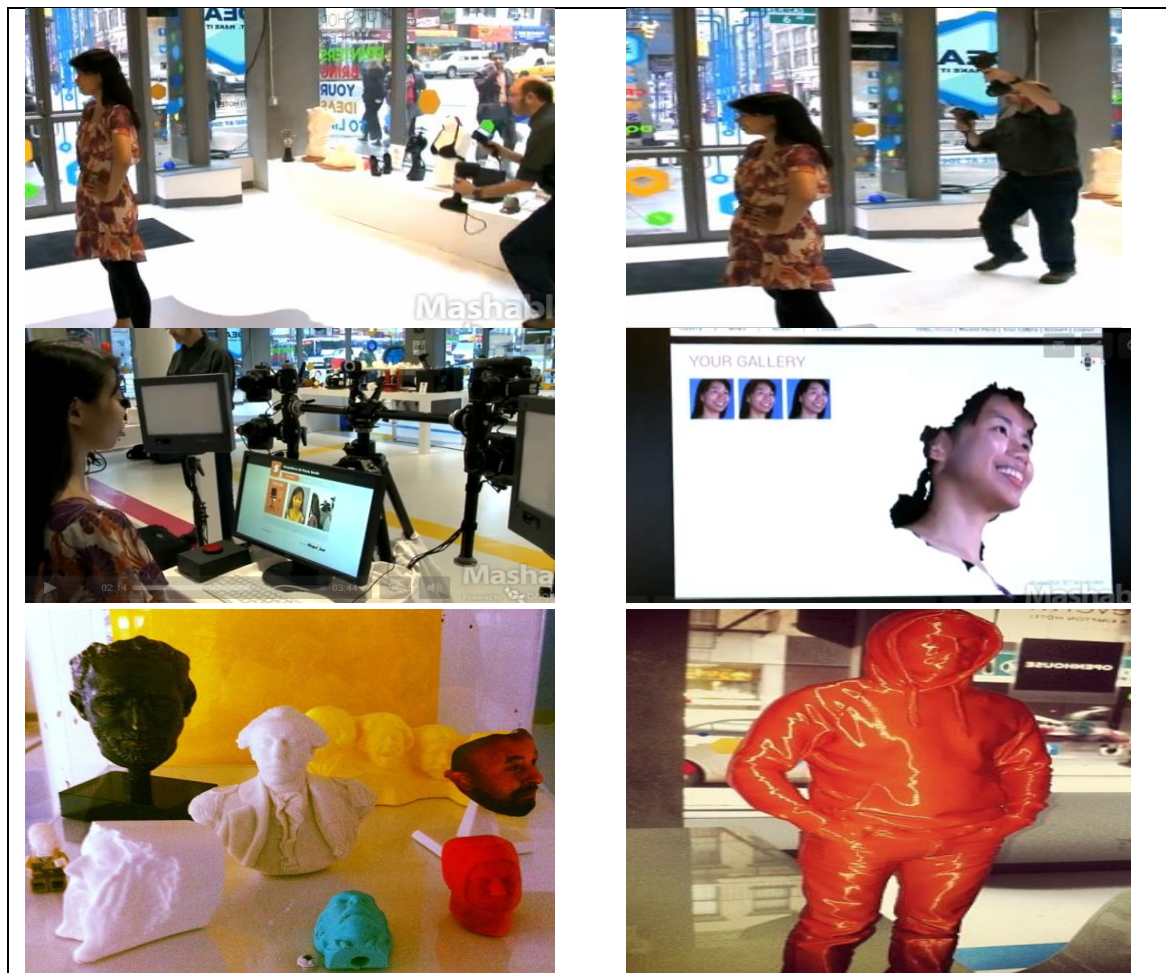


FIGURA 1

✓ Fuente: <http://video.mashable.com> (Fotografías propias)

También se pretende ser el centro de referencia en impresión 3D para encargos de empresas, Universidades, Colegios, Hospitales y otra gran cantidad de trabajos que más adelante se detallan.

A su vez, la empresa se dedicará a la venta de consumibles, repuestos y principales impresoras personales existentes a día de hoy.

Como complemento a estas actividades, se tratará de ser un centro de formación y demostración del mundo de la impresión tridimensional donde aprender modelado, manejo y montaje de impresoras.

El siguiente enlace, que se corresponde con un reportaje sobre la empresa *3DEA* de Nueva York, expresa de manera visual la idea que se pretende implantar en León.

[http://video.mashable.com/services/player/bcpid1275216913001?bckey=AQ~~,AAABBzUwv1E~,xP-xFHVUstjFMsS-3Kb8-iZB6sJ0hUm\\_&bclid=0&bctid=2028446470001](http://video.mashable.com/services/player/bcpid1275216913001?bckey=AQ~~,AAABBzUwv1E~,xP-xFHVUstjFMsS-3Kb8-iZB6sJ0hUm_&bclid=0&bctid=2028446470001)



### 03.- PROMOTORES

El equipo de socios y promotores del negocio está compuesto por cuatro personas:

- Francisco Javier Moleón Rodríguez: Ideólogo y socio principal. Diplomado en Ciencias Empresariales y Grado en Administración y Dirección de Empresas.
- Juan Luis Gago Rodríguez: Diplomado en Empresariales y Auditor.
- Fernando Vizán García: Licenciado en Derecho.
- Carlos Moleón Rodríguez. Licenciado en Económicas.

Todo el equipo, además de conocedores de la impresión en 3D, somos entusiastas de las nuevas tecnologías y de las nuevas oportunidades de negocio, habiendo constituido diferentes empresas a lo largo de nuestros, mínimo, quince años de trayectoria profesional.

Por ello somos conscientes de los trámites necesarios, de los aspectos relevantes y, por supuesto, del riesgo que conlleva una nueva aventura empresarial.



## 04.- ANÁLISIS DEL ENTORNO

A continuación se analizarán los factores externos a la empresa que podrían determinar su rendimiento o posición competitiva y por tanto influir en la estrategia a seguir. Para ello el estudio se delimita diferenciando entre:

- a) Entorno Genérico o Macroentorno: Análisis PEST (Político, Económico, Social y Tecnológico) de los factores que influyen en España en general y en León en particular.
- b) Entorno Competitivo, Específico o Industrial: Estudio, por medio de las Cinco Fuerzas de Porter, de la amenaza de los competidores actuales, competidores potenciales, proveedores, clientes y productos sustitutivos.
- c) Análisis de Debilidades, Amenazas, Fuerzas y Oportunidades (DAFO).

### **04.1.- ENTORNO GENÉRICO O MACROENTORNO:**

La importancia del estudio del entorno genérico radica en la imposibilidad de controlar determinados factores, los cuáles, además de provocar cambios a gran velocidad, son difíciles de diagnosticar o de predecir su evolución.

En este sentido en la actualidad existe un **alto grado de incertidumbre** motivada por la **globalización de la economía**, la **eliminación de barreras al comercio**, la rapidez en los **cambios tecnológicos** o los cambios en la población a nivel de concienciación social o medioambiental entre otros.

Para el estudio del entorno se utilizará un análisis PEST a nivel de España en su conjunto y centrado en la ciudad de León donde se va a ubicar el negocio. Las Dimensiones analizadas serán Político-Legales, Económicas, Socioculturales y Tecnológicas.

#### **DIMENSIÓN POLÍTICO-LEGAL:**

La situación actual de nuestro país, con altas tasas de desempleo, corrupción, recortes en casi todos los sectores y un largo etcétera, hace muy difícil el mero planteamiento de emprender un nuevo negocio.

El **desempleo**, con tasas nunca vistas hasta ahora (más de 6 millones de personas en nuestro país - el **27% de la población activa en el 2º trimestre del 2013-** , de los cuales más de 3,5 millones lo es de larga duración), se hace especialmente significativo si hablamos del **paro juvenil** donde ya se escuchan términos como *Generación Perdida* dado que casi el 60% de ellos está buscando empleo.



Por otra parte, la nueva **Reforma Laboral** que facilita la contratación y flexibiliza el despido, si bien puede provocar mayores tasas de desempleo y nuevas bajadas de consumo, también aporta una mayor disponibilidad de mano de obra y a menores costes.

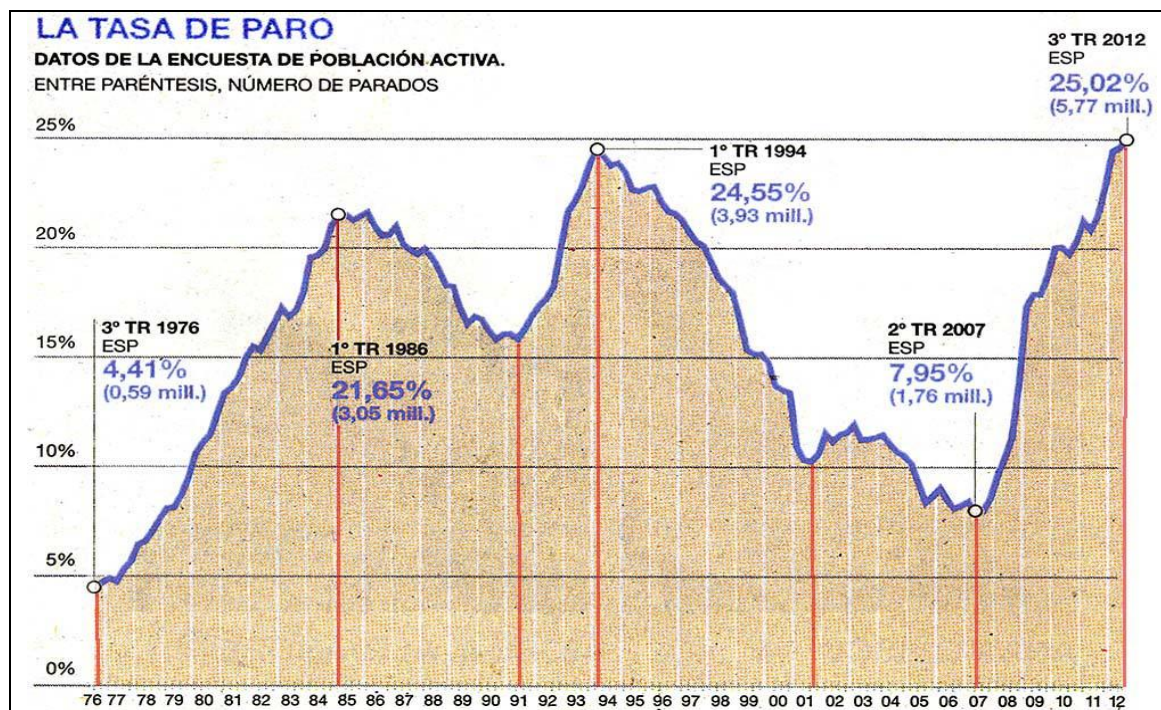


FIGURA 2

✓ Fuente: Encuesta de Población Activa

Todo esto, si bien no contribuye a crear las condiciones idóneas para emprender un nuevo negocio, debe transformarse en una **oportunidad** en la que encontrar **personal cualificado a niveles salariales inferiores** a los años anteriores y satisfacer a un mercado que demanda una **reducción drástica de costes** y donde **la impresión tridimensional** puede convertirse en un **nuevo modo de hacer las cosas**.

## FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

No cabe duda que la **Crisis Internacional Global** que estamos sufriendo desde el año 2008 es el aspecto más notable que puede influir en nuestro negocio.

Estamos ante un ciclo recesivo, con **crecimiento negativo del PIB**, lo que ocasiona un descenso generalizado en los ingresos de la población y, como consecuencia directa, un notable **descenso del consumo privado**.

Por lo que se refiere a los **precios**, existe **desaceleración** en los componentes más estables del IPC: los servicios y en bienes industriales no energéticos (vestido, calzado, etc).





Estamos sufriendo **subidas generalizadas de impuestos**, en especial del IVA que se ha visto incrementado del 18 al 21% en el Tipo General o del 8 al 10% el Tipo Reducido (recordemos que hasta hace poco estaban fijados en el 16 y 7% respectivamente), inevitablemente consiguen que se **reduzca el poder adquisitivo** de todos los españoles.

La **Deuda Pública**, en niveles que no cumplen los Criterios de Convergencia de la CEE, está pasando factura a todos los niveles, con **Ayuntamientos y CCAA al borde de la quiebra, inversiones inacabadas** a lo largo de todo el territorio nacional o **facturas impagadas** a numerosos proveedores lo que, inevitablemente, conduce de nuevo a la destrucción de empleo.

Por otra parte y como consecuencia de la *época de bonanza* que hemos vivido, hay mucha gente literalmente **atrapada en créditos**, fundamentalmente hipotecarios, imposibles de asumir a día de hoy y que están viendo como pierden, al menos, la totalidad de su inversión.

Pero, es fundamentalmente **la inexistencia** -casi total- **de crédito**, a pesar de que los tipos de interés están en mínimos históricos, lo que en mayor medida contribuye a estancar a nuestro país.

En este sentido, el negocio de impresión tridimensional que se plantea a continuación intentará **reducir al máximo su financiación ajena** para la adquisición de su inmovilizado o la suscripción de acuerdos contractuales con los proveedores que faciliten la forma de pago.

## FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL

La crisis en la que nos encontramos ha cambiado los hábitos de consumo. Antes imperaba la calidad-precio y ahora es más bien **sólo el precio el que marca el camino** de la compra. Más aún, empiezan a proliferar establecimientos de compra/venta de artículos de segunda mano, reciclajes y una fuerte tendencia al **DIY** (Do-It-Yourself, “Hágalo usted mismo”) o **DIWO** (Do-It-With-Others) como medios para reducir costes e incrementar el aprendizaje.

En relación con esto y dada las tasas de desempleo anteriormente mencionadas, la población está dedicándose a **augmentar su formación** como método para salir de esta situación retomando cursos no finalizados o ampliando sus estudios mediante la vuelta o incorporación a la Universidad. Además, **prestigiosas universidades** de todo el mundo están empezando a ofrecer **cursos gratuitos** o muy por debajo de su coste como formación on-line.



El **consumo** actual ha **disminuido** en todos los sectores, además de los motivos hasta ahora expuestos, por el **descenso de la población extranjera** que está retornando a sus países de origen (por primera en los últimos años la población censada en España ha descendido) y el **incremento de la emigración laboral** que estamos sufriendo dadas las escasas oportunidades que en este momento existen.

Otro aspecto que afecta al consumo es el **tamaño actual de los hogares** que está sufriendo variaciones significativas y aumentando el número de unipersonales y de familias mono-parentales lo que hace que se modifiquen los hábitos de consumo decantándose hacia otro tipo de productos (envases más pequeños, viviendas más reducidas), sin olvidar que, debido de nuevo al desempleo, muchas familias están retornando a los hogares parentales y en muchos de ellos ya conviven hasta 3 generaciones.

A su vez hay que tener en cuenta es la **creciente incorporación de la mujer al mercado laboral** lo que incrementa a su vez la oferta de mano de obra reduciendo su coste.

Por último, también estamos asistiendo a una **mayor concienciación sobre políticas medioambientales**, seguridad e higiene en el trabajo y tendencias hacia el Comercio Justo (No sobreexplotación de los trabajadores, sueldos dignos, eliminación de la mano de obra infantil, etc.).

La impresión en tres dimensiones puede dar respuesta a varios de estos factores dado su respeto al medio ambiente traducido en menos desechos, DIY mediante la personalización de objetos, costes reducidos o la necesidad continua de formación por su marcado carácter tecnológico.

#### **FACTORES DE LA DIMENSIÓN TECNOLÓGICA:**

La tecnología juega hoy en día un papel fundamental en el desarrollo, ya no sólo de un negocio, sino en todo lo que nos rodea. Los cambios tecnológicos son tantos, tan relevantes en ocasiones y, sobre todo, tan rápidos, que todo puede cambiar de la noche a la mañana con un nuevo descubrimiento o innovación, y por lo tanto será un factor a tener muy en cuenta tanto a corto como a largo plazo.

La revolución ha supuesto **internet** todavía no ha hecho más que comenzar y constantemente están surgiendo nuevos usos que modifican nuestros hábitos de consumo. Ya no sólo ha eliminado por completo las barreras geográficas y liberalizado el comercio sino que a día de hoy, la vida sería *impensable* sin él.



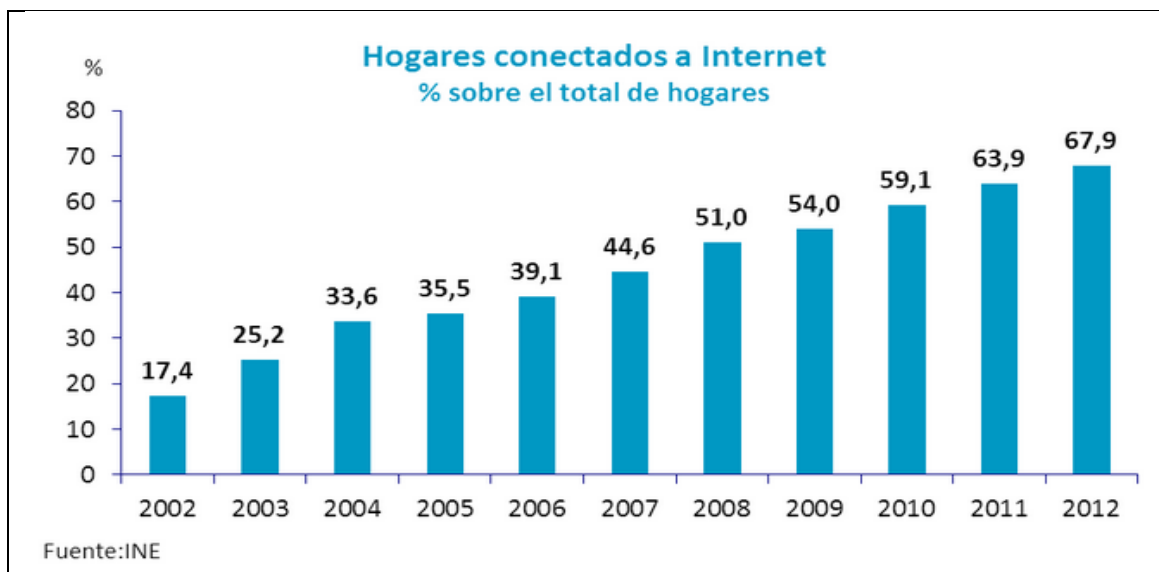


FIGURA 3

Otro avance significativo que estamos viviendo actualmente ha sido la aparición y, desde el año 2010, imparable despegue de los **Smartphones** o teléfonos inteligentes. Además de por su acceso a internet, correo electrónico y redes sociales, las aplicaciones descargables –mediante *iTunes* en el caso de *IOS* (sistema operativo de Apple) y de *Google Play* en el caso de *Android* – han convertido los teléfonos en auténticos *ordenadores de bolsillo*.

Por estas razones, la penetración de estos terminales ha sobrepasado con creces la de otras tecnologías más o menos contemporáneas: 10 veces más rápido que los PC, 2 más que internet ó 3 más que las redes sociales. España destaca en una segunda posición mundial con un 44% de penetración, únicamente por detrás del Reino Unido (45%).

Otra de las innovaciones que están teniendo mucho éxito han sido las **redes sociales** que son una fuente de opiniones constante donde la información, precisa o no, se transmite al instante a todas partes del mundo por lo que estar familiarizado con éstas se antoja imprescindible para poner tu negocio en contacto con todo el que quiera. El 62% de los usuarios accede a prácticamente a diario a las redes sociales a través de su Smartphone. Dentro de éstas las más utilizadas en España son Facebook en primer lugar destacado y a continuación Tuenti y Twitter.

También cabe destacar la importancia que están adquiriendo tendencias como las denominadas **Open Source** (Código/Fuente abierto) donde la gente pone a disposición del resto en internet, de forma gratuita, determinado software desarrollado libremente, o el conocido como **Crowdsourcing** que tal como definen Estellés y Ladrón (2012) es un tipo de actividad en línea participativa en la que una persona, institución, organización sin ánimo de lucro o empresa (Croudsourcer), propone a un grupo de individuos mediante una convocatoria abierta flexible, la realización libre y voluntaria de una tarea (...) en la que la multitud debe participar aportando su trabajo, dinero, conocimiento y/o



experiencia (...). El usuario recibirá la satisfacción de una necesidad concreta, ya sea ésta económica, de reconocimiento social, de auto-estima, o de desarrollo de aptitudes personales, mientras que el Crowdsourcer obtendrá y utilizará en su beneficio la aportación del usuario.

Por último hay que reseñar la gran importancia que está suponiendo la aparición de las **Impresoras 3D** que, además de combinar varias de las innovaciones que he comentado anteriormente, pueden cambiar radicalmente nuestro modo de hacer las cosas y empezar a hacernos nosotros mismos casi cualquier cosa que necesitemos. Tal como se han descrito, entre otras muchas, “Nos llevaremos la fábrica a casa” o “Será la Tercera Revolución Industrial”.

A continuación se incluye un **gráfico PEST** donde se pone de manifiesto la situación actual en el ámbito Político, Económico, Social y Tecnológico.

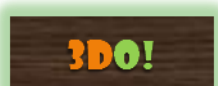
	MN	N	E	P	MP
<b>DIMENSIÓN SOCIO-CULTURAL</b>					
Valores y Actitudes				X	
Grupos sociales				X	
Conflictividad social			X		
Mercado de trabajo	X				
Sindicatos		X			
Defensa del consumidor		X			
<b>DIMENSIÓN ECONÓMICA</b>					
Producto Interior Bruto		X			
Inflación		X			
Paro	X				
Balanza de Pagos		X			
Productividad			X		
Mercado de Capitales			X		
Recursos Energéticos				X	
Política Industrial		X			
<b>DIMENSIÓN TECNOLÓGICA</b>					
Política de I+D		X			
Conocimiento Cientif-Tecnolog.					X
Infraestructura Cientif-Tecnolog.				X	
Madurez tecnología actual					X
Disponibilidad nuevas tecnolg.					X
<b>DIMENSIÓN POLÍTICO-LEGAL</b>					
Situación política		X			
Política económica		X			
Legislación económico-fiscal		X			
Política fiscal		X			

Leyenda	
1	Muy negativo
2	Negativo
3	Estable
4	Positivo
5	Muy positivo

FIGURA 4

✓ Fuente: Elaboración propia.



## 04.2.- ENTORNO ESPECÍFICO O COMPETITIVO:

Para llevar a cabo el análisis estructural del entorno específico utilizaremos el enfoque desarrollado por Michael Porter (1979) partiendo de la base de que en una empresa coinciden dicho entorno y el sector industrial al que pertenece.

Para ello estudiaremos la forma en la que se estructura el sector industrial de las impresoras 3D ya que éste presentará una fuerte influencia sobre la empresa y lo haremos a través del análisis de las cinco fuerzas competitivas de Porter.

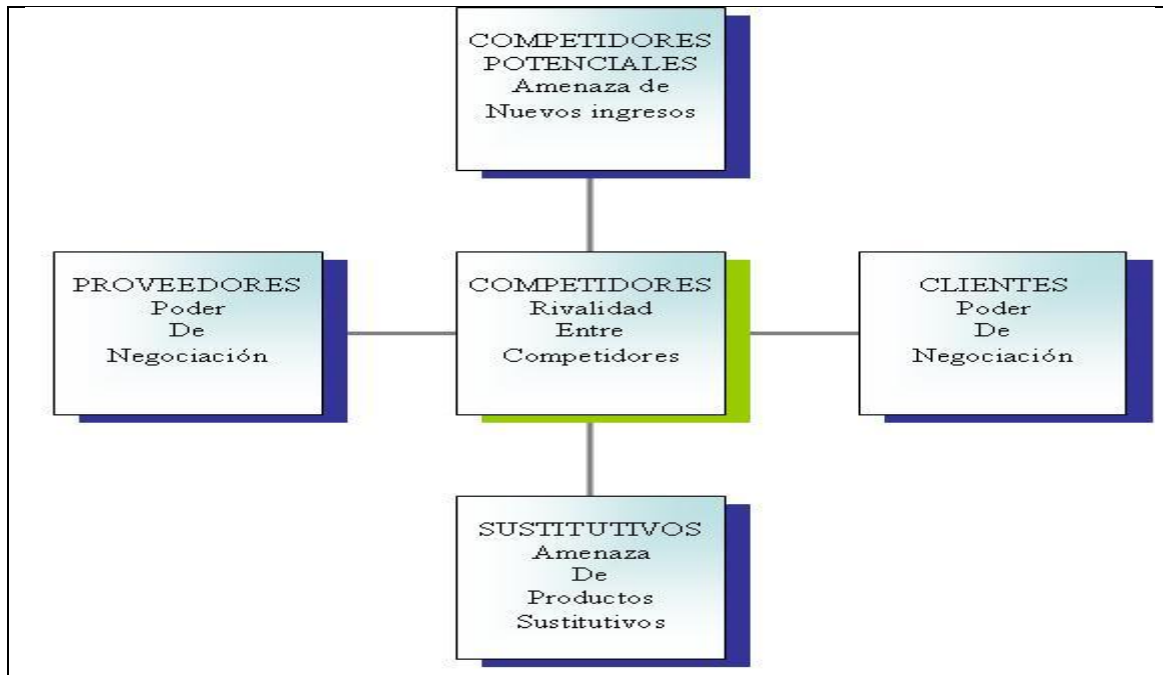


FIGURA 5: Modelo de las 5 Fuerzas de Porter.

✓ Fuente: [www.rankia.com](http://www.rankia.com)

### 1.- AMENAZA DE ENTRADA DE NUEVOS COMPETIDORES EN EL SECTOR

La posibilidad de que, dada la novedad, puedan aparecer nuevos competidores es bastante elevada, lo que podría llevar a la empresa a tener que invertir mayores cantidades en publicidad o tener que reducir sus costes o márgenes con el fin de poder mantenerse en el sector. Todo ello dependerá de los siguientes factores:

#### • Barreras de Entrada

La dificultad para acceder a este mercado para las nuevas empresas así como para proteger la posición o rentabilidad alcanzada está en relación a:

- Economías de escala: A este respecto y conociendo nuestra desventaja en costes ya que no somos poseedores de ninguna tecnología en exclusiva, cuanto mayor sea el volumen de producción de la empresa, aprovechando el *efecto experiencia*,



conseguiremos reducir estos costes mediante la maximización del espacio de impresión, mejor aprovechamiento del software en el ámbito de reducción de tiempos, mejor uso de los suministros mediante su reciclaje o mejores acuerdos con los proveedores debido al aumento de pedidos.

- Diferenciación del producto: En este sentido y dado que, tal como acabo de comentar, no tenemos la exclusividad de uso de esta tecnología, nuestra manera de un grado de lealtad por parte de los clientes se llevará a cabo mediante el conocimiento y la formación continua en este sector por medio de cursos de formación, asistencia a Webinars (seminarios organizados a través de la red dada la dificultad de los presenciales por la ubicación geográfica), suscripción a foros/blogs especializados, seguimiento de empresas en las redes sociales, etc.

- En cuanto a las necesidades de capital, si bien el objetivo principal de la empresa no es convertirse en una multinacional, para constituir una empresa de copias en 3D habrá que invertir una cantidad importante en activos fijos ya que, aunque las impresoras personales parten de precios en torno a los 600 €, la media de una máquina profesional ronda los 30.000 € llegando hasta los 300.000 € o incluso más.

- Por lo que se refiere a los costes de cambio, como casi toda la tecnología y más si es reciente, tiene buen acceso a los mercados de segunda mano y con precios en ocasiones bastante superiores a su amortización real por lo que, en hipotético caso de tener que abandonar el proyecto, dichos costes no serían demasiado elevados por lo que no existiría ciertamente una barrera de entrada.

- En cuanto al acceso a canales de distribución llevo tiempo solicitando presupuestos a proveedores tanto nacionales como internacionales, por lo que, unido a que es el único establecimiento de estas características en la ciudad de León, confío en poder establecer relaciones con ellos con anterioridad al resto de competidores, suponiendo por tanto una importante barrera de entrada.

- Finalmente, en cuanto a la Política Gubernamental al respecto de este tipo de negocios, habrá que tener en cuenta la normativa medioambiental sobre todo en lo que supone en relación al reciclado de los cartuchos, en su mayoría plástico.

En cuanto a los aspectos legales que pueden afectar el desarrollo de nuestro negocio, habrá que cumplir con la legislación vigente en cuanto a Propiedad Intelectual (Descargas ilegales, canon digital), Propiedad Industrial (Patentes, Marcas) o contenidos ilícitos (Diseño de Armas e incluso drogas).



## • Estímulos a la entrada

Es evidente que el alto grado de crecimiento que en los próximos años puede alcanzar este sector es un factor muy importante para despertar el interés de otras empresas. A pesar de que a día de hoy el coste de los suministros es una parte muy importante del total del producto, se pueden obtener altas rentabilidades (tal como se puede comprobar más adelante en el apartado de Política de Precios) que motivarán la apertura de nuevos establecimientos.

## • Reacción de las empresas del sector

A nivel mundial han surgido otras empresas dedicadas a la copistería en 3D tales como *Deezmaker* (Pasadena), *Multistation* (París) y *Makerbot Detail Store o 3DEA* (Nueva York).

En España existen empresas del sector que se dedican a la impresión en 3D aunque a nivel de venta de equipos y suministros y se encuentran en Jaén, Vizcaya o Barcelona : *Sicnova*, *Accendi* y *RepRapBcn* (ésta última distribuye impresoras de código abierto capaces de replicarse a sí mismas, es decir, a partir de una impresora puedes reproducir y posteriormente ensamblar, una copia exacta de la original y que funcionaría perfectamente, salvo un adaptador de corriente que habría que adquirir).

A nivel de compañías de modelado que se encargan del diseño por ordenador y venta de prototipos u objetos por encargo, contamos con *Modelia 3D* en Valladolid y *Sintegraf* en León.

Una vez contactadas, se ha podido comprobar que Sintegraf se dedica básicamente a la impresión de maquetas y terrenos así como una impresión algo básica de rostros sobre cuerpos predeterminados mediante la toma de dos fotografías de la cara del cliente.

Modelia 3D sin embargo tiene como objetivo principal el diseño en 3D y está realizando subcontrataciones de impresión por lo que, siendo el diseño una de las necesidades de 3Do!, hemos iniciado contactos para una posible colaboración.

En León se encuentra un *FabLab* que recientemente hemos visitado. Tal y como se definen son “un espacio de trabajo comunitario para estudiantes, profesores, profesionales, emprendedores, artesanos y todos aquéllos con curiosidad e interés en la fabricación digital”. Disponen de cortadoras láser, fresadoras CNC (Control Numérico), Plotter de corte, Arduino y dos impresoras 3D, en concreto una HP profesional y una *Replicator (Makerbot)* personal. Son una organización sin ánimo de lucro y producir o diseñar para empresas no forma parte de su negocio por lo que no podemos considerarlos a priori competidores aunque tampoco colaboradores en el sentido de considerar algún tipo de subcontratación. En otras palabras son, entre otras muchas cosas, un laboratorio donde ponen a disposición de sus socios, generalmente de perfil



técnico, las instalaciones y maquinaria que poseen para que allí fabriquen lo que deseen, aprovechándose todos del conocimiento mutuo.

Como conclusión por tanto, no se han encontrado competidores directos por lo que consideramos que el **proyecto es viable**.

## 2.- INTENSIDAD DE RIVALIDAD ENTRE LOS COMPETIDORES EXISTENTES

Las empresas de un sector industrial son mutuamente dependientes por lo que el grado de hostilidad dependerá de:

- Su grado de concentración. En este caso al existir pocas empresas (o ninguna) dedicadas al mismo producto ni en el mismo área geográfica y dado que el grado de concentración es inverso al grado de rivalidad, al haber mucha concentración tendremos poca rivalidad.
- La tasa de crecimiento, será muy elevada en los próximos años por lo que, hasta que ésta no se reduzca y se pueda seguir creciendo sin ser a costa de los competidores, el grado de rivalidad será bajo.
- En relación a la estructura de costes, es un producto donde la mayor importancia radica en los materiales por lo que, a mayores costes variables menor rivalidad.
- La diferenciación, que tal como he expuesto anteriormente, pretende basarse en la formación continuada y, fundamentalmente, en la impresión de calidad, lo que previsiblemente reducirá la rivalidad.
- Las barreras de salida son bajas, siempre asumiendo que se perderá parte de la inversión, por lo que también el grado de rivalidad será bajo.

## 3.- PRESIÓN DE LOS PRODUCTOS SUSTITUTIVOS

Se considera que las impresoras 3D van a ser las que se conviertan en productos sustitutivos de otros por lo que, a priori, únicamente se han detectado como sustitutos la aparición de materiales más baratos, resistentes o maleables que corten la salida de nuestros suministros almacenados o hagan inservibles las máquinas adquiridas. Por tanto y asumiendo que habrá que estar muy pendientes a este apartado, actualmente la presión de los productos sustitutivos es baja.

## 4.- PODER NEGOCIADOR DE LOS CLIENTES

El poder negociador de los clientes, siendo un producto generalmente por encargo, va a ser elevado. A esto debo añadir que las compras de los clientes supondrán un elevado porcentaje de la producción y que existe una importante amenaza de



integración vertical hacia atrás, es decir, de que el cliente adquiriera otra impresora y empiece a fabricar él mismo lo que hasta ahora compraba.

Ante esto se intentará que, la mencionada formación continua e impresión de calidad, sea lo que diferencie la empresa y reduzca este poder negociador mediante el incremento de los costes de cambio.

## 5.- PODER NEGOCIADOR DE LOS PROVEEDORES

Los proveedores, fundamentalmente Norteamericanos, Holandeses y Españoles, Barcelona en concreto, son relativamente pocos y de gran tamaño por lo su poder en relación a la adquisición de impresoras será alto y algo menor en cuanto a consumibles (según la producción alcanzada), siendo ambos productos esenciales para el desarrollo del negocio.

En cuanto a los proveedores en España, si bien no lo venden en exclusividad, también existe el riesgo de integración hacia delante, es decir, que ellos mismos desarrollen la misma actividad que esta empresa, lo que aumenta su poder negociador en el caso de no tener acceso a los proveedores en origen.

## 04.3.- ANÁLISIS DAFO

A continuación y mediante un análisis DAFO se realizará un diagnóstico de nuestra organización para intentar aprovechar nuestras oportunidades y prever las amenazas teniendo consciencia de nuestras fuerzas y debilidades.

En este punto se analiza el entorno competitivo de la empresa desde el punto de vista externo e interno.

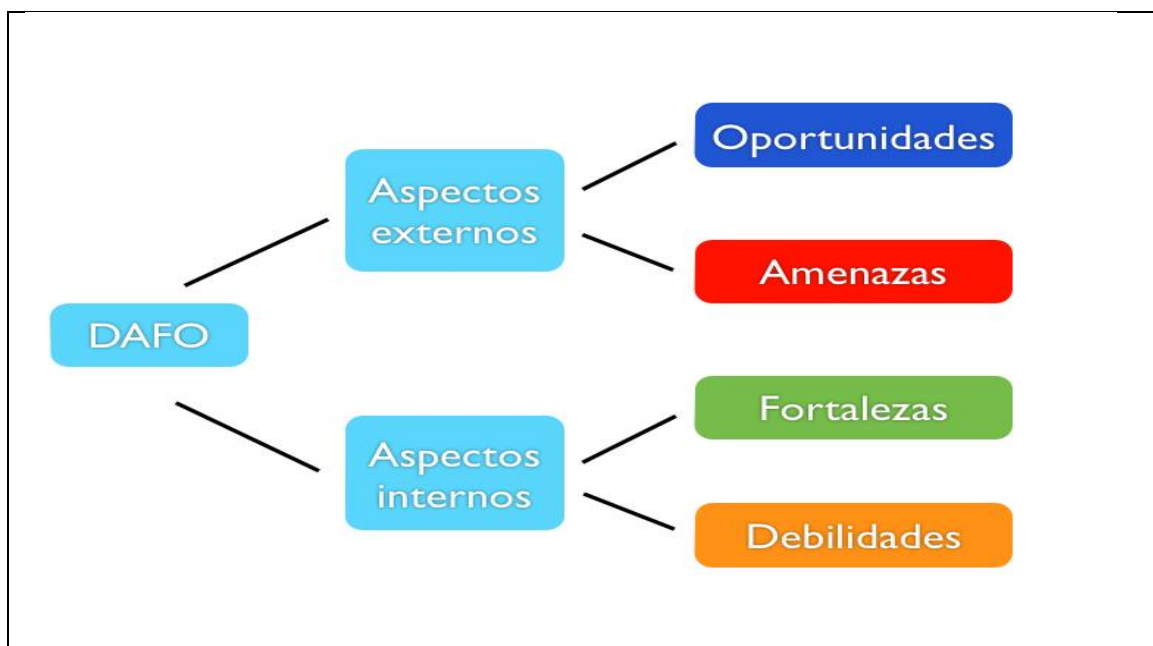


FIGURA 6



EXTERNOS	INTERNOS
<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Negocio Novedoso</li> <li>✚ Poca competencia actual</li> <li>✚ Gran potencial</li> <li>✚ Mano de obra de bajo coste</li> <li>✚ Interés en reducir costes</li> <li>✚ Tendencias DIY &amp; DIWO</li> <li>✚ Alto crecimiento</li> <li>✚ Disminución de precios</li> <li>✚ Nuevo segmento de mercado</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Motivación</li> <li>✚ Conocimiento</li> <li>✚ Interés</li> <li>✚ Base tecnológica (no accesible para todo el público)</li> <li>✚ Formación</li> <li>✚ Ser el primero en establecerse</li> <li>✚ Acceso a especialistas</li> <li>✚ Flexibilidad operativa</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Nuevos competidores</li> <li>✚ Más decorativo que funcional</li> <li>✚ Cada vez más accesibles (Todos tendrán una)</li> <li>✚ Fácilmente imitable</li> <li>✚ Desconocimiento de su evolución</li> <li>✚ Descenso en la tasa de ahorro de las familias</li> <li>✚ Ausencia de crédito</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Falta de conocimientos técnicos</li> <li>✚ Desconocimiento del software</li> <li>✚ Necesidades de capital</li> <li>✚ Miedo a emprender</li> </ul>

FIGURA 7

✓ Fuente: Elaboración propia.

## 05.- PLAN DE MARKETING

La finalidad de este apartado será establecer unos objetivos comerciales coherentes con los objetivos globales de la empresa y detallar lo más posible cómo se van a alcanzar dichos objetivos.

Para ello se analizarán lo más detalladamente posible dónde se va mover la empresa, qué tipo de clientela tendrá, cuál será la competencia y qué estrategias se van a seguir.

### DENOMINACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

La empresa llevará por nombre comercial 3Do! formando, mediante el juego de palabras 3D – Do, una combinación de lo que se pretende:

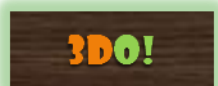


El objetivo de la empresa será convertirse en la **copistería de referencia en 3D** de León mediante la copia/reproducción o creación/diseño de objetos además de la venta de las propias impresoras y consumibles.

**La impresión en 3D consiste** en la reproducción de objetos con volumen a partir de un diseño en 3D generado por ordenador. Las impresoras sustituyen los tradicionales cartuchos de tinta por otros, generalmente plásticos (ABS y PLA), que se van depositando capa a capa en la impresora dando como resultado un objeto tridimensional.

El siguiente enlace muestra un video en el que, a modo de cortometraje de animación, se explica el modo de funcionamiento de la impresión 3D y algunas de sus posibilidades:

<http://www.vimeo.com/12768578>





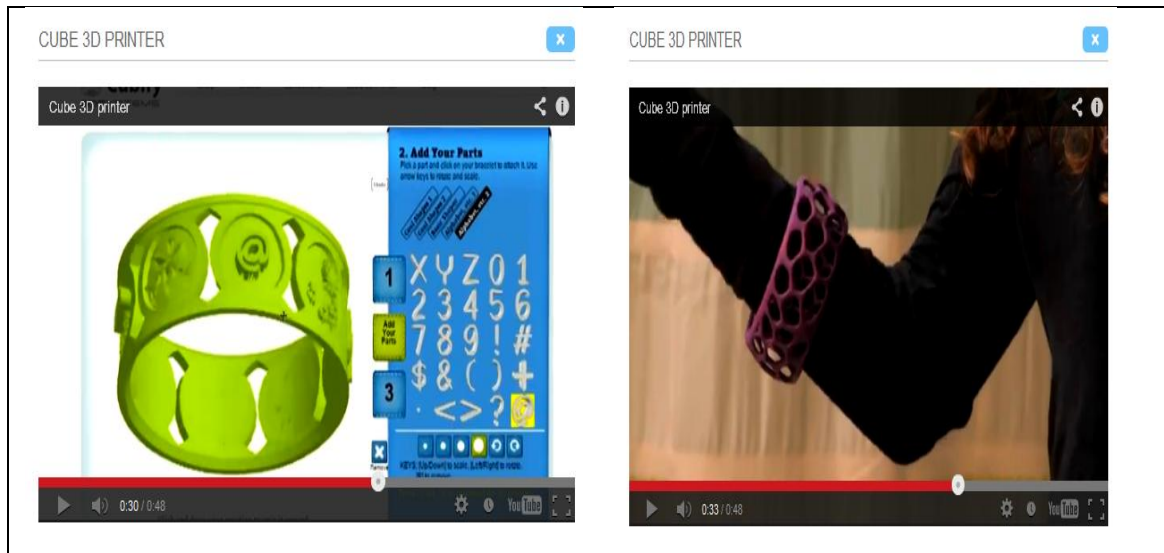


FIGURA 8

✓ Fuente: Cube (fotografías propias).

La idea consiste en reproducir para los clientes casi cualquier objeto que deseen. En el caso disponer de él físicamente mediante su escaneado digital o, si por el contrario se trata de una fotografía, diseño o simplemente una idea, transformarlos mediante programas informáticos en objetos imprimibles en tres dimensiones.

Entre los **posibles trabajos** que podríamos tener, a modo de ejemplo, cabe destacar: repuestos para electrodomésticos/máquinas, reproducciones faciales/cuerpo entero de los clientes, ecografías 3D, miras de escopetas, piezas personalizadas para coches (Tunning), Belenes, fundas para móviles, piezas de ajedrez, figuras para juegos, regalos de boda, merchandising empresas, réplicas edificios, repuestos ortopédicos, gafas, muebles, piezas dentales, fundas personalizadas para móviles, artículos educativos (mapas 3D, cordilleras, esqueletos, cráneos, órganos), etc.

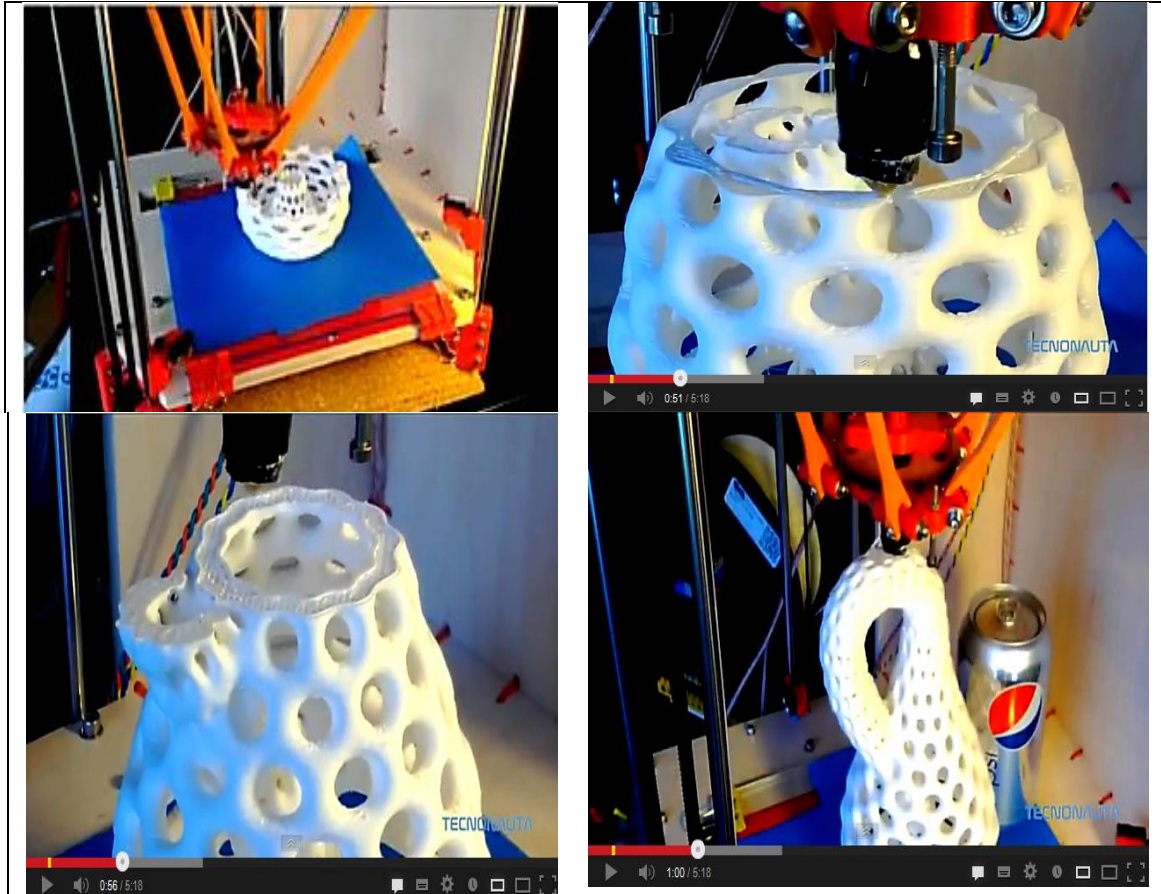


FIGURA 9

✓ Fuente: TecnonautaTV (Fotografías propias)

Como **actividad adicional** a la impresión, **3Do!** se dedicará a la **venta de impresoras, repuestos y consumibles** de las principales marcas existentes, las cuáles a día de hoy son:

- Impresoras Profesionales. A nivel de impresoras de uso profesional, más grandes, con mayor definición, más gamas de colores y por lo tanto de mayor coste, destacaría:
  - a) *3D Systems*: Situada en los EEUU, es la empresa líder a nivel de impresión digital. A finales de 2011 adquirió la otra gran empresa estadounidense de este sector, *ZCorporation*.
  - b) *Stratasys* es, por número de usuarios, la segunda compañía norteamericana más importante. En 2012 compró *Objet*, otra de las grandes del sector, discutiendo desde entonces el liderazgo a 3D Systems.
- Impresoras Personales: En este campo, la oferta es algo más diversa y continuamente se está incrementando, tanto en variedad de impresoras como de empresas. Cada día o como máximo cada dos días, surge una nueva impresora 3D personal, según la información facilitada por D. Gustavo Valera, Fundador y Director Técnico de Ultra-Lab, en “Losmiercolesabiertos”



organizado en la Universidad de León. En realidad son estas máquinas de uso personal las que, por sus precios cada vez más asequibles, están suponiendo mayor relevancia y revolucionando el modo de fabricar las cosas. Entre las empresas vendedoras más importantes destacamos:

- a) *Makerbot*
- b) *Ultimaker*
- c) *RepRap*
- d) *Mendelmax*
- e) *Portabee*
- f) *Printrbot*
- g) *Cubify* (Pertenece a 3D Systems)
- h) Etc.



FIGURA 10

✓ Fuente: Makerbot

## ANÁLISIS DEL MERCADO

El Mercado de Referencia o Mercado Potencial al que irá dirigido el negocio es muy amplio, aunque por su alto grado de componente tecnológico, será el segmento de edad comprendido entre los 15 y 50 años, con mayor porcentaje de hombres, y dentro de éste entre **25 y 50 años** por su presumiblemente mayor poder adquisitivo, los principales clientes hacia los que irá dirigido el negocio.

Según una reciente encuesta sobre los usuarios de las impresoras 3D, el **56% de los encuestados** tenían al menos estudios a nivel de **bachillerato**, y de ellos prácticamente **el 80%** tenían **estudios universitarios**, masters o doctorados. Será por tanto un tipo de cliente bien preparado culturalmente y que exigirá buenos resultados.

Siguiendo con dicha encuesta, los cinco **usos más comunes** en la impresión 3D y que nos dirá también bastante sobre el tipo de cliente potencial que tendremos son, por orden:

- 1.- Modelos funcionales
- 2.- Artículos artísticos
- 3.- Piezas de repuesto para dispositivos
- 4.- Propósitos de investigación/educación
- 5.- Auto-fabricación/Personalización de objetos

A su vez, dentro de estos usos, las cinco características cuya **mejora más se demanda**, por orden de importancia, son:

- 1.- Calidad de los objetos
- 2.- Velocidad
- 3.- Menores costes de los materiales
- 4.- Impresión en metal
- 5.- Precios más bajos de las impresoras

Todo esto nos lleva hacia un tipo de cliente, como se ha comentado, bien formado, con conocimientos técnicos o al menos tecnológicos y que se preocupa fundamentalmente por reducir los costes de su vida profesional y/o personal.

De cualquier manera, cada vez más se está facilitando su uso mediante **software más sencillo** y **reducción de precios** de las impresoras lo que está ampliando progresivamente el tipo de cliente hacia el que van dirigidas.

En cuanto a una posible **estacionalidad** del mercado, no se encuentran meses en los que la demanda pueda ser menor o no suplirse mediante otro tipo de copias pero sin embargo sí se estima que la época entre septiembre y principio de cada año puedan ser de mayores ventas por la apertura de los centros educativos y las fiestas Navideñas propicias a las novedades, así como los meses de inicio de verano por las Bodas, Comuniones o finales de cursos.

Por lo que se refiere a la **demand del producto**, a continuación se analizan los principales factores que han incluido en ésta y cómo ha sido su evolución.

El **inicio de la impresión en 3D** data de 1976 cuando se inventa la impresión de tinta, aunque no es hasta 1984 cuando, por medio de varias novedades y avances tecnológicos, se transforma la impresión con tinta a impresión con materiales.

Hasta hace pocas fechas, el **elevado coste** de los materiales y de las propias impresoras alejaban al público masivo reduciéndose su uso casi exclusivamente a grandes empresas que pudieran hacer frente a dichos importes.



Sin embargo, coincidiendo con el **inicio de esta década**, los precios de las impresoras personales han descendido de manera notable empezando a ser **asequibles para el público en general**. El precio actual de éstas suele estar entre 1.000 y 2.000 € pudiendo encontrar modelos a partir de los U\$ 250 (menos de 200 €).

El siguiente gráfico muestra el año en el que los encuestados utilizaron por primera vez la impresión en 3D. Como se puede observar, a partir del año 2005-2006, el número de ellos que ya conocían esta tecnología empieza a aumentar, comenzando en el año 2010 un despegue vertiginoso (se ha de tener en cuenta que la encuesta se realiza en mayo de 2012 por lo que falta por contabilizar el 60% de ese año).

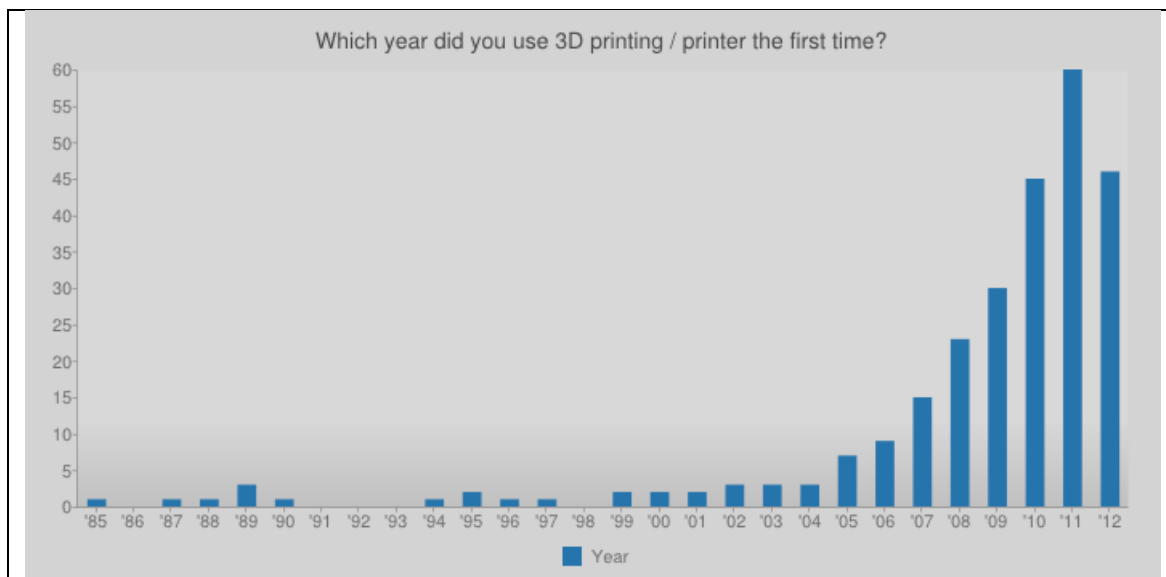


FIGURA 11

Encuesta realizada en Mayo 2012

✓ Fuente: First Survey in 3D Printing Community

Dicho crecimiento puede ser en parte explicado por el nacimiento del **proyecto RepRap** (Replicating Rapid - Prototypers), fundado por el Dr. Boyer de la Universidad de Bath y que consiste una iniciativa de código abierto para construir una **impresora 3D** que pueda imprimir la mayoría de sus propios componentes, es decir, **capaz de replicarse a sí misma**, lo cual se consigue en el año 2008 mediante el lanzamiento de la impresora “*Darwin*”.

A continuación se enumeran alguno de los **hechos más destacados** de los últimos años en relación con la impresión en 3D :

<b>1992</b>	Fabricación de prototipos capa por capa. <i>3D Systems</i> desarrolla la primera impresora 3D para el mercado.
<b>1999</b>	Órganos de ingeniería traen nuevos avances en medicina. El primer órgano creado en laboratorio da pie al desarrollo de otras estrategias los órganos, las cuáles pasan por la impresión de los mismos.





<b>2002</b>	Primer riñón 3D en funcionamiento. Los científicos diseñan un riñón en miniatura completamente funcional y con la capacidad de filtrar sangre y producir orina diluida en un animal. El desarrollo llevó a la investigación en el Instituto de Wake Forest de Medicina Regenerativa el objetivo de imprimir los órganos y tejidos con tecnología de impresión 3D.
<b>2005</b>	Nacimiento de <i>RepRap</i> como iniciativa de Código Abierto (Open Source).
<b>2006</b>	Construcción de la primera máquina tipo SLS (Sintetización de láser selectivo) que utiliza un láser para fundir materiales en la impresión en 3D lo que facilita la personalización de los objetos, la producción de piezas industriales o las prótesis entre otros. Ese mismo año, la empresa <i>Objet</i> (adquirida posteriormente, tal como he comentado, por <i>Stratasys</i> ) crea una máquina capaz de imprimir en gran cantidad de materiales.
<b>2008</b>	Lanzamiento de la impresora “ <i>Darwin</i> ”. Aparecen los servicios de Co-creación entre la comunidad poniendo en contacto a artistas, diseñadores y arquitectos con clientes potenciales que quieran adquirir sus productos a bajo coste. Desarrollo y uso de la primera prótesis de una pierna completa lo que abre las puertas a la personalización a medida de este tipo de objetos.
<b>2009</b>	Aparición de las impresoras 3D DIY (Do-It-Yourself). La compañía <i>MakerBot</i> comienza la venta de kits de montaje que permiten a los compradores fabricar sus propias impresoras 3D. Irrupción de las Bio-impresoras 3D mediante la impresión del primer vaso sanguíneo.
<b>2011</b>	Los ingenieros de la Universidad de Southampton diseñan y planean el primer avión impreso en 3D. Este avión no tripulado se construye en siete días, con un presupuesto de 7.000€. La impresión 3D permite que sus alas tengan forma elíptica, una característica generalmente de elevado coste, que ayuda a mejorar la eficiencia aerodinámica y reduce al mínimo la resistencia inducida. De la mano de la empresa <i>Kor Ecologic</i> surge un prototipo de coche que trata de ser lo más eficiente posible con el medio ambiente, siendo toda su carrocería diseñada e impresa en 3D: <i>Urbee</i> La empresa <i>Materialise</i> comienza la impresión 3D con metales preciosos, fundamentalmente oro y plata, lo que abre nuevas vías de negocio, entre otros, a los joyeros.
<b>2012</b>	Primer implante de prótesis de una mandíbula impresa en 3D por medio de una impresora especialmente diseñada por la compañía <i>LayerWise</i> . Esta tecnología se está estudiando más profundamente con el objetivo de poder promover el crecimiento de nuevo tejido óseo.

FIGURA 12

✓ Fuente: [www.impresoras3d.com](http://www.impresoras3d.com)



## POLÍTICAS DE MARKETING

En este apartado se analizará cómo “3Do!” alcanzará sus objetivos y previsiones de venta, a qué tipo de mercado se dirigirá y en qué condiciones se van a introducir los nuevos productos. Para ello nos centraremos en el estudio de las variables de Marketing Mix:

1. Producto/Servicio
2. Precio
3. Distribución
4. Promoción

### 1.- PRODUCTO/SERVICIO

El **servicio principal** que la empresa va a llevar a cabo consistirá en la **impresión tridimensional de objetos**. Ésta se llevará a cabo en las impresoras propias, personales y profesionales, generalmente por encargo.

En este sentido podemos encontrarnos varios tipos de clientes para los que habrá que disponer de **distintos servicios**:

a) Aquél que **dispone físicamente del objeto** que quiere replicar: En este caso dispondremos de escáneres manuales (*Noomeo, Makerbot*) con los que “trasladar” ese objeto al ordenador o directamente a la impresora. En este caso el servicio consistirá en escaneo más impresión.

b) Aquél que tiene una **idea de un objeto** que pretende imprimir. Aquí tendremos dos soluciones en función de lo avanzada que esté dicha idea:

b.1) La idea está **diseñada** y en archivo 3D (Descargada de internet): El servicio consistirá en la impresión del objeto.

b.2) El cliente tiene la idea pero **necesita diseñarla**: Nuestro equipo técnico se encargará de su diseño. En este caso el servicio será diseño más impresión.

A su vez se ofrecerá la **venta de impresoras** personales haciendo hincapié en su **servicio técnico y mantenimiento**.



## 2.- PRECIO

Para poder fijar el precio de venta es inevitable comenzar por los costes. Para ello, tras meses recabando información y solicitando presupuestos, se concluye que, a Mayo de 2103, los importes medios son:

Concepto	Coste Medio	Medida
Impresoras profesionales	Desde 10.000 €	Ud.
Impresoras personales	1.500 €	Ud.
Escáner profesional	Desde 20.000 €	Ud.
Escáner personal	2.000 €	Ud.
Consumibles (ABS)	25 €	Kg.
Consumibles (PLA)	25 €	Kg.
Mantenimiento básico (*)	1.200 €	Año
Mantenimiento medio (*)	3.500 €	Año
Diseño	20 €	h.
Escaneo	20 €	h.

(\*) Impresoras profesionales.

FIGURA 13

✓ Fuente: Elaboración propia.

Dentro de estos precios no cabe duda que habrá que hacer un importante desembolso inicial que habrá que amortizar, pero tanta o más relevancia van a tener los costes de los consumibles.

Los **consumibles más comunes** son plásticos, generalmente **ABS o PLA**, y suelen venir en **bobinas de filamento de 1 kg.de peso y 1,75 ó 3 mm.de diámetro** (Un Kilo de ABS corresponde aproximadamente a unos 900 cm<sup>3</sup>).

También hemos de tener en cuenta que, si bien se pueden ajustar varias piezas al tamaño de la impresora y crearlas simultáneamente, el **tiempo medio de impresión** de una pieza medianamente compleja (unos 20 x 15 cm, altura-anchura), con una impresora personal rondaría las **4 horas** y con una profesional se imprimirá una capa de 2,3 cm. cada hora (en altura), por lo que, como máximo, podríamos utilizarlas 2 ó a la sumo 3 veces por día.

A su vez, se ha considerado que, si bien debido al tamaño de las cubetas de impresión se podrían imprimir hasta 4 objetos por uso, eso nos supondría retrasos en las entregas ya que se tendría que esperar hasta conseguir dichos encargos. Así pues se han estimado **2 objetos por uso** en el caso de las **impresoras personales** y **3 objetos en las profesionales** de mayor tamaño.

Por otra parte, se han considerado que las impresoras trabajarán una media de **300 días por año** y que, debido al propio uso o a la obsolescencia propia de las impresoras,





su **duración** será de **2 años** en el caso de las **personales** y de **3,5 años** las **profesionales**.

A continuación se expone en forma de tablas el coste de los materiales, del diseño y escaneo, así como la repercusión del coste en función del tipo de impresora.

### COSTE MATERIALES

	PESO (gr.)	VOL. (Cm3)	PRECIO (€)	€/ gr.	€/ cm3.	IMPRESORA	
ABS (1,75 - 3,00 mm.)	1.000	900	21,86 €	0,03 €	0,03 €	Personal	PLÁSTICOS
ABS (3,00 mm.) (*)	675	608	24,75 €	0,04 €	0,05 €	Personal	
ABS (1,75 mm.) (*)	250	225	14,01 €	0,06 €	0,07 €	Personal	
PLA (1,75 - 3,00 mm.)	1.000	900	21,86 €	0,03 €	0,03 €	Personal	
Wood (1,75 - 3,00 mm.)	250	225	17,31 €	0,07 €	0,08 €	Personal	MADERA
ZP 150 Composite	14.000	12.600	999,00 €	0,08 €	0,08 €	Profesional	ESCAYOLA
ZP 150 Composite	56.000	45.900	3.899,00 €	0,07 €	0,09 €	Profesional	

(\*) 5 colores

Costes sin impuestos

FIGURA 14

✓ Fuente: Elaboración propia

### REPERCUSIÓN COSTE IMPRESORA POR OBJETO

IMPRESORA	COSTE	AÑOS	DIAS / AÑO	TOT. DIAS	USOS / DIA	TOT. USOS	OBJ. / USO	TOT. OBJ.	€/ OBJ.
Replicator 2	1.700 €	2	300	600	3	1.800	2	3.600	0,47 €
CubeX Trio	3.250 €	2	300	600	3	1.800	2	3.600	0,90 €
Z510	30.000 €	3,5	300	1.050	3	3.150	3	9.450	3,17 €

Costes sin impuestos

FIGURA 15

✓ Fuente: Elaboración propia



## OTROS PRECIOS

	<b>PRECIO</b>
<b>DISEÑO OBJETO</b>	<b>20 €/hora.</b>
<b>ESCANEO OBJETO (*)</b>	<b>50 €/hora.</b>

(\*) Precio de venta

FIGURA 16

### EJEMPLO COSTE:

**Objeto de 25 cm<sup>3</sup> (Tamaño de una botella de cristal de refresco)**

	COSTE MAT.	REPERC.	DISEÑO	Minutos	TOTAL	ESCANEO	Minutos	TOTAL	COSTE TOTAL
		OBJ.							
Replicator 2	0,75 €	0,47 €	NO			NO			1,22 €
			SI	30	10,00 €	NO			11,22 €
			NO			SI	5	4,16 €	
CubeX Trio	0,75 €	0,90 €	NO			NO			1,65 €
			SI	30	10,00 €	NO			11,65 €
			NO			SI	5	4,16 €	
Spectrum Z510	2,25 €	3,17 €	NO			NO			5,42 €
			SI	30	10,00 €	NO			15,42 €
			NO			SI	5	4,16 €	

**Costes sin impuestos**

FIGURA 17

✓ Fuente: Elaboración propia

Según se ha podido comprobar a través de diferentes empresas que ofrecen este tipo de productos, el **Margen Bruto** que se aplica sobre el coste de los materiales oscila entre el **90 y el 95%**, llegando incluso en algunos objetos hasta el 97%.

A modo de ejemplos:

- Impresión Tridimensional de Ecografías: Su precio de venta suele oscilar los 60 €. Tratándose de un objeto que no requiere demasiado trabajo de transformación en el ordenador, pudiéndose prácticamente imprimir desde el Cd-Rom que entregan en las clínicas, su coste estimado de material rondaría los 2 ó 3 euros (Margen 95%).
- Esculturas de cuerpo entero - Fotoesculturas (24 x 16 cm): Su precio de venta es de 349,50 € y el coste de material estimado para ese tamaño rondaría los 30 € (Margen 91%).



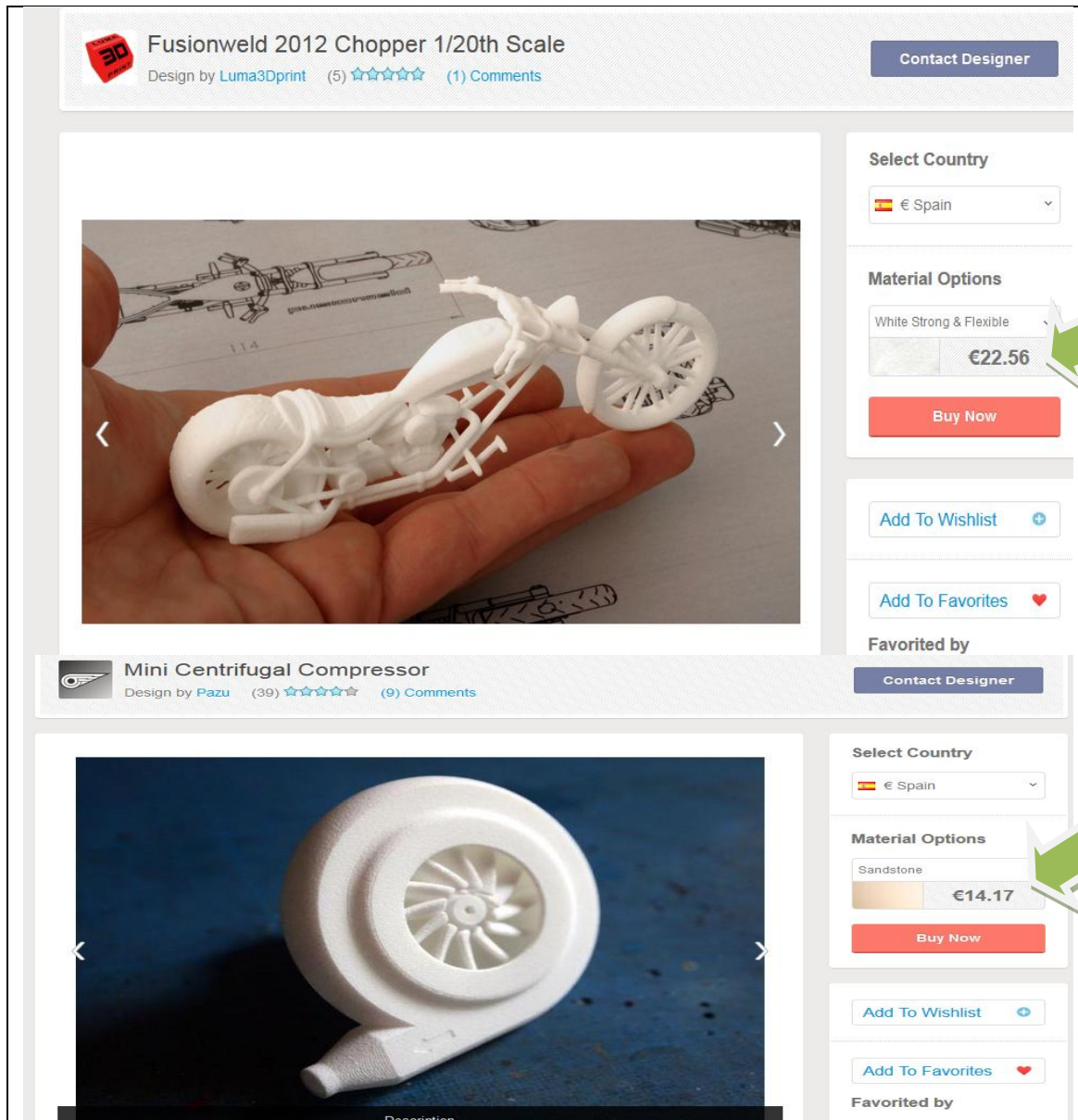


FIGURA 18

Seguendo estos estudios y dada la necesidad de diferenciarse, se ha considerado como **Precio de Venta de Impresión** aquél que suponga un **Margen Bruto (\*) del 85%** sobre el coste de los materiales.

Para el caso del **Escáner**, dada la posibilidad de realizarse en color y la precisión del modelo escogido, se ha estimado un precio de venta de **50 €/hora**, considerando una duración media de unos 10-15 minutos por escaneo (objetos simples), lo que incrementaría en 8-12 euros por objeto el precio de venta de la impresión.

En el supuesto de necesitar un **Diseño** y ya que esta parte será subcontratada (Coste 15-20 €/hora), el precio de venta se fijará en **26 €/hora** a añadir al precio de venta de la impresión.

Habrá que tener en cuenta que el escaneo y particularmente el diseño se pueden complicar y llevar días, semanas o incluso meses realizarlo, por lo que su precio se incrementará notablemente. En este caso se negociarán los honorarios directamente con los clientes en función de la dificultad del proyecto.

Para la **venta de Consumibles e Impresoras** (Profesionales y Personales) se ha estimado un **Margen Bruto (\*) de un 20%** sobre el coste de adquisición.

$$(*) \text{ Margen Bruto (\%)} = (Pv - Cp) / Pv,$$

Siendo Pv: Precio de Venta y Cp; Coste del Producto.

### 3.- DISTRIBUCIÓN

Los encargos se recibirán físicamente en la empresa o a través de la página web de la que se dispondrá.

La **entrega de los objetos** se efectuará en la **propia tienda** y se incluirá un servicio con sobrecoste por enviarlo por **correo o mensajería**. Los envíos de objetos cuyo PVP sea superior a 75   correspondern  a cargo de la empresa en el caso de correo ordinario y se efectuará un descuento del 50% sobre el coste, en el caso de mensajería, con un máximo de 30 euros por envío.

A su vez se dispondrá de un **servicio de seguro** a cargo del comprador para aquellos casos en los que se demande.

La empresa se comprometer  a que los objetos están **disponibles** en la empresa en un plazo **máximo de 72 horas** desde que se disponga del diseño.

### 4.- PROMOCIÓN

En cuanto a la publicidad o el modo en el que la empresa se dará a conocer, los dos meses previos a la apertura se comenzar  una camp a en los dos **diarios locales** mediante anuncios los fines de semana y cuñas en las **principales radios**.

Posteriormente a la apertura, recogeremos las direcciones de **correo electrónico** de todo aqu el que se ponga en contacto con nosotros a través de nuestra web para enviarles periódicamente **noticias relacionadas con nuestra empresa** y con el mundo de la impresión 3D.

A su vez se colocará publicidad en forma de **octavillas de nuestra empresa** en los principales comercios, principalmente relacionados con la tecnología: Centros comerciales, MediaMarkt, Centro de Diagnóstico Avanzado (Clínica San Francisco), tiendas de telefonía, de ordenadores/impresoras, tiendas de “Tunning”, armerías, etc.



También se **contactará** con estudios de arquitectura/ingeniería para **ofrecer nuestros servicios** así como con Universidades y Centros de Enseñanza donde dar a conocer nuestra empresa y actividades.

Otro de los segmentos a los que se **enviará publicidad** serán las Clínicas Dentales y las Ortopedias a las que se **visitará y entregará información** de nuestra empresa y sus posibilidades en el ámbito de las prótesis.

Posteriormente se **involucrará en proyectos tecnológicos** que acoja la ciudad de León o cualquiera de sus instituciones a modo de patrocinio de manera que consigamos ser el **centro de impresión en 3D de referencia** en la zona.

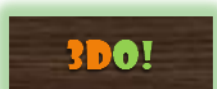
Para todo ello se destinarán **8.200 euros anuales** que se incrementarán un 10% cada 1 de Enero más un 10% del beneficio obtenido en el pasado ejercicio.

## ESTIMACIÓN DE VENTAS

Las siguientes tablas muestran una estimación razonable de lo que podrían ser las ventas en el primer año de establecimiento junto con sus precios de venta.

Dada la diversidad de objetos que se pueden imprimir, los artículos considerados deben serlo a modo de ejemplos.

	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
MONTURAS GAFAS	1	4	2	6	6	3	5	4	7	8	7	5
PIEZAS DENTALES	6	9	14	17	16	12	11	9	12	15	14	14
MIRAS ESCOPETAS	-	2	6	2	6	8	3	4	1	3	6	1
PIEZAS DE REPUESTO	4	7	15	8	17	11	8	6	10	11	4	15
REPRODUCCIONES FACIALES	1	6	9	6	9	5	7	8	15	16	4	5
REPRODUCCIONES CUERPOS	1	4	8	9	5	3	2	9	9	5	6	8
FUNDAS MÓVILES	4	8	16	11	8	12	11	8	8	1	11	22
ECOGRAFÍAS 3D	2	4	7	6	7	6	2	5	5	4	15	14
REPRODUCCIONES 1/20	1	5	15	10	8	7	8	7	11	8	9	6
REPRODUCCIONES 1/10	1	3	2	8	7	5	5	4	6	4	7	2
MAPAS	1	2	4	7	5	4	1	1	6	10	4	16
REGALOS BODAS	-	-	-	80	-	-	-	-	120	120	120	100
MERCHANDISING EMPRESAS	-	-	25	50	75	75	75	20	45	75	50	30
FUNDAS TABLETAS	2	3	3	6	12	16	9	5	8	6	2	4
PIEZAS ORTOPÉDICAS	-	-	3	1	2	1	2	3	4	4	4	3
MARCOS FOTOS	1	5	8	7	6	-	6	4	5	-	6	1
PERSONALIZACIÓN COCHES	1	4	5	7	6	6	4	4	2	5	4	4
VARIOS	5	6	8	9	12	25	12	1	4	6	4	3
RÉPLICAS EDIFICIOS	-	-	1	3	-	-	1	-	2	1	-	-
AJEDREZ PERSONALIZADO	-	1	-	3	4	-	-	-	2	4	-	-
AJEDREZ (PIEZAS SUELTAS)	-	-	2	-	3	8	-	-	-	4	8	-
AVATARES	1	-	-	6	5	4	-	-	2	12	-	-
MOBILIARIO	-	1	2	2	1	3	3	-	-	5	-	2
CONSUMIBLES (PLÁSTICOS)	8	2	18	14	20	18	9	4	15	3	6	5
HORAS ESCÁNER	10	25	50	75	75	75	75	75	75	75	75	75
<b>TOTAL OBJETOS/MES</b>	<b>32</b>	<b>74</b>	<b>156</b>	<b>265</b>	<b>220</b>	<b>214</b>	<b>175</b>	<b>102</b>	<b>285</b>	<b>325</b>	<b>285</b>	<b>255</b>



	TOTAL AÑO	PRECIO VENTA	TOTAL VENTA AÑO	
MONTURAS GAFAS	58	9,41 €	542,69 €	
PIEZAS DENTALES	149	7,19 €	1.071,91 €	
MIRAS ESCOPETAS	43	19,02 €	825,26 €	
PIEZAS DE REPUESTO	116	11,73 €	1.357,08 €	
REPRODUCCIONES FACIALES	90	40,00 €	3.608,00 €	
REPRODUCCIONES CUERPOS	69	110,00 €	7.612,00 €	
FUNDAS MOVILES	120	11,99 €	1.435,20 €	
ECOGRAFIAS 3D	77	53,80 €	4.115,67 €	
REPRODUCCIONES 1/20	95	27,49 €	2.611,80 €	
REPRODUCCIONES 1/10	54	53,40 €	2.889,14 €	
MAPAS	61	19,70 €	1.209,45 €	
REGALOS BODAS	540	2,40 €	1.294,92 €	
MERCHANDISING EMPRESAS	520	2,40 €	1.246,96 €	
FUNDAS TABLETAS	75	27,28 €	2.054,30 €	
PIEZAS ORTOPÉDICAS	26	102,61 €	2.637,15 €	
MARCOS FOTOS	48	11,99 €	579,12 €	
PERSONALIZACIÓN COCHES	52	35,13 €	1.840,60 €	
VARIOS	96	22,55 €	2.162,55 €	
RÉPLICAS EDIFICIOS	8	111,58 €	892,67 €	
AJEDREZ PERSONALIZADO	14	70,00 €	980,00 €	
AJEDREZ (PIEZAS SUeltas)	25	4,96 €	124,12 €	
AVATARES	30	31,30 €	939,09 €	
MOBILIARIO	19	27,93 €	530,61 €	
CONSUMIBLES (PLÁSTICOS)	121	25,00 €	3.020,00 €	
HORAS ESCÁNER	760	50,00 €	38.000,00 €	
<b>TOTAL OBJETOS/AÑO:</b>	<b>2.386</b>		<b>83.580,28 €</b>	Ventas/Año

FIGURA 19

✓ Fuente: Elaboración propia.

Por lo que se refiere a la **venta de impresoras**, se han estimado unas ventas mínimas de 2 impresoras personales y 2 profesionales cada año.



## 06. CONSTITUCIÓN

3Do! se constituirá como una **Sociedad Limitada** dadas sus características:

La **Sociedad de Responsabilidad Limitada** (S.L. o S.R.L.) es una sociedad mercantil cuyo capital está dividido en participaciones iguales, acumulables e indivisibles, que no pueden incorporarse a títulos negociables ni denominarse acciones. La **responsabilidad** de los socios se limita al **capital aportado**.

El número **mínimo de socios es 1** (*Sociedad Limitada Unipersonal*), y el capital inicial mínimo es de **3.006 Euros**. Este capital debe ser íntegramente desembolsado. **Se pueden aportar** bienes o derechos valorables económicamente pero no puede ser objeto de aportación el trabajo o los servicios.

En **nuestro caso** concreto la sociedad estará compuesta por **cuatro socios** y contará con un **Capital de 20.000 €**, cuyas fechas de desembolso están especificadas en el plan económico (Capítulo 9) de este proyecto.

La administración será desempeñada por un **Administrador Único**, dos o más Administradores solidarios o mancomunados, o por un Consejo de Administración compuesto por un mínimo de tres y un máximo de doce consejeros.

**La transmisión voluntaria** de participaciones entre socios, entre cónyuges, ascendientes o descendientes o sociedades del mismo grupo es libre, salvo que los Estatutos establezcan lo contrario.

Si la transmisión está dirigida a un tercero requiere consentimiento previo de la Sociedad. Se consideran nulas las cláusulas estatutarias que hagan prácticamente libre la transmisión voluntaria por actos "*inter vivos*".

Antes de proceder al **reparto de beneficios** es requisito legal aplicar a la *Reserva Legal* el equivalente al 10% del beneficio, al menos hasta que dicha Reserva alcance el 20% del capital social. Solo se pueden repartir dividendos con cargo a beneficios si el valor del patrimonio neto contable no es, a consecuencia del reparto, inferior al capital social.

A partir del 1 de septiembre de 2010, estas sociedades se regulan por la Ley de Sociedades de Capital, que deroga la anterior Ley 2/1995, de Sociedades de Responsabilidad Limitada.

✓ Fuente: <http://www.crear-empresas.com>

Para ello los **trámites** serán:

1.- Solicitud de Certificación Negativa de Denominación Social: "3Do, S.L."  
(Coste aproximado = Arancel + 3,25 € + IVA = 30,00 €).





2.- Una vez obtenida la certificación, apertura de cuenta en entidad financiera y desembolso íntegro del capital mínimo (3.006,00 €).

3.- Redacción y firma ante Notario de la Escritura de Constitución de la sociedad (coste aproximado 200,00 €).

4.- Liquidación de impuestos ante la Junta de Castilla y León. En concreto “Actos Jurídicos Documentados” por la modalidad de Operaciones Societarias (Modelo 600). Desde el 3 de Diciembre de 2010 esta operación está exenta.

5.- Inscripción de la sociedad en el Registro de la Propiedad (Aproximadamente 150,00 €).

6.- Solicitud en Hacienda de N.I.F. provisional y alta en el Censo de Actividades (Modelo 036. Sin coste salvo el impreso: 0,80 €).

En cuanto al **comercio por internet**, nuestro Departamento de Diseño (*Modelia 3D*) será el encargado del **diseño de la página Web** donde se colgará información detallada de nuestros servicios y trabajos anteriores además de constar de diferentes direcciones de correo electrónico donde contactar con nosotros para futuros encargos o consultas. El coste presupuestado para estos trabajos es de 3.000 € (más IVA) junto con un mantenimiento anual de la página estipulado en 960 €/año (más IVA) pagaderos mensualmente.

Recientemente se ha adquirido, a través de la empresa proveedora de servicios de internet *Arsys*, el dominio [www.3do.es](http://www.3do.es) por un coste anual de 25 € (más IVA) donde se alojará la página.




FIGURA 20





Por último, en relación a los **aspectos legales** que hemos de tener en cuenta, nos hemos basado en el estudio realizado por Avanlex para Impresoras3D.com del que resaltamos los siguientes aspectos:

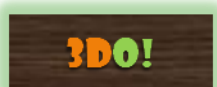
La impresión 3D es la tecnología que propicia la fabricación casera o profesional de prácticamente cualquier objeto que se desee partiendo de un diseño digital. La impresora imprime el diseño, transformando los bits en objetos físicos. Así, las principales cuestiones legales que suscita la utilización de las impresoras 3D son las siguientes:

#### **En el ámbito de la Propiedad Intelectual:**

- **Descarga ilegal de modelos 3D:** Del mismo modo que, en la actualidad, es posible descargar ilegalmente películas, canciones o libros electrónicos, también es posible acceder a archivos que contienen diseños tridimensionales, descargarlos directamente o a través de redes de pares (P2P) e imprimirlos. La descarga de modelos 3D sin la previa autorización del titular de los derechos de propiedad intelectual, es ilegal.
- **Transformación de modelos 3D:** El autor de un diseño tridimensional tiene el derecho exclusivo de decidir si éste puede ser transformado o no, lo que incluye la posibilidad de prohibir que se hagan cambios en el modelado o, incluso, que se convierta su diseño digital en una obra tangible. Por tanto, el usuario que cambie, transforme o imprima un diseño en contra de la voluntad de su autor estará cometiendo un acto ilegal.
- **Creación de modelos 3D:** Los usuarios pueden crear modelos 3D con programas de diseño gráfico. Las creaciones realizadas por un usuario confieren a éste todos los derechos de propiedad intelectual sobre sus obras. Ahora bien, si la sube a Internet, ¿podrá oponerse de forma efectiva a que otros la usen en contra de su voluntad?
- **Canon digital por las copias privadas:** Gracias a las impresoras 3D, el usuario que adquiera lícitamente un objeto con propiedad intelectual podrá hacer un número limitado de copias de éste. La Ley se lo permite, con una condición: que pague una remuneración equitativa al autor por la copia privada que haga. Esta remuneración es conocida por la sociedad como “canon digital”.

#### **En el ámbito de la Propiedad Industrial:**

- **Patentes:** Las impresoras 3D son capaces de imprimir objetos registrados como patentes, es decir, piezas de maquinaria, utensilios y otros elementos útiles cuyo monopolio de explotación ha comprado una persona o empresa. El titular de una patente adquiere el derecho temporal de ser el único que pueda fabricar el objeto. Si un usuario fabrica en su domicilio dicho objeto patentado, estará vulnerando la patente, por lo que dicha impresión será ilegal.
- **Diseño industrial:** Un molde o plano tridimensional novedoso y singular (por ejemplo, de una taza con forma especial) puede ser objeto de protección de un diseño industrial. Esta protección opera de forma similar a como lo hace la patente, por lo que su impresión o fabricación privada también podría ser ilegal.



- **Marca tridimensional:** Con efectos también similares a los de la patente, la impresión de objetos cuya forma coincida con una marca tridimensional, puede ser ilegal en determinados casos. La marca tridimensional es aquella que se corresponde con cuerpos representados en 3 dimensiones, como envases, envoltorios, botellas, cajas o, incluso, la forma de un producto, siempre y cuando distinga el producto y no corresponda a una forma usual en el mercado.

#### **En el ámbito del Derecho de Imagen:**

- **Muñecos personalizados:** Nuestra regulación indica que está prohibido realizar copias (de cualquier tamaño) de personas reales, a menos que el individuo copiado haya dado su consentimiento expreso para ello. Así pues, es ilícita la impresión en casa de figuras de jugadores de fútbol, exnovias u otras personas.

#### **Otros ámbitos jurídicos:**

- **Impresión de armas:** Es ilegal imprimir un arma de fuego (que pueda lanzar un proyectil por la acción de un combustible propulsor), conforme se estipula en el Real Decreto 137/1993 y en el Código Penal. Las sanciones pueden llegar hasta los 3 años de cárcel.
- **Impresión de contenidos ilícitos:** También es ilegal, y puede ser motivo de condena (incluso privativa de libertad), la impresión de imágenes en 3D de determinados contenidos cuya fabricación o mera posesión, conforme estipula la normativa penal, es delictiva.
- Asimismo, los **comercializadores de impresoras 3D** han de tener en cuenta que les son de aplicación (ya sea por restricción o por protección) las normativas de propiedad intelectual de programas de ordenador, que protege el software original, y las de patentes, que protegen las invenciones novedosas y susceptibles de aplicación industrial (como por ejemplo, un nuevo tipo de impresora 3D).
- La tecnología de la Impresión 3D ofrece un panorama legal innovador. Cada usuario podrá poseer una fábrica de objetos personalizados e imprimirlos bajo demanda. El alcance objetivo y territorial de la protección por patentes quedará mermado. Disminuidos estos límites, todo usuario podrá disponer de los productos de diseño más moderno que desee.



## 07.- PLAN DE PRODUCCIÓN/OPERACIONES

Este apartado tiene por objeto describir cómo se van a fabricar los productos y prestar el servicio de la manera más detallada posible y así conocer qué infraestructura, maquinaria, tecnología, etc. va a necesitar la nueva empresa.

### 07.1.- PRODUCTO: BIEN / SERVICIO

El producto que 3Do! va a ofrecer consiste en la **reproducción**, inicialmente en **material plástico** pero se irá aumentando progresivamente la gama de materiales, de **cualquier tipo de objeto** que el cliente demande.

Por ello, los **principales materiales** que serán utilizados consistirán en ABS y PLA para las impresores personales y un compuesto denominado ZP 150 que denominaremos Composite:

- **ABS**: El ABS es el nombre dado a una familia de termoplásticos. Se le llama plástico de ingeniería, debido a que es un plástico cuya elaboración y procesamiento es más complejo que los plásticos comunes, como son las polioleofinas (polietileno, polipropileno). El acrónimo deriva de los tres monómeros utilizados para producirlo: acrilonitrilo, butadieno y estireno. Por estar constituido por tres monómeros diferentes se lo denomina terpolímero (copolímero compuesto de tres bloques).

Los bloques de acrilonitrilo proporcionan rigidez, resistencia a ataques químicos y estabilidad a alta temperatura así como dureza.

Los bloques de butadieno, que es un elastómero, proporcionan tenacidad a cualquier temperatura. Esto es especialmente interesante para ambientes fríos, en los cuales otros plásticos se vuelven quebradizos. El bloque de estireno aporta resistencia mecánica y rigidez.

Esta mezcla de propiedades, llamada sinergia, indica que el producto final contiene mejores propiedades que la suma de ellos.

Entre sus **principales usos** destacan:

- **Piezas de automóviles** (tableros, parachoques, etc.): El ABS se caracteriza por ser un material muy fuerte y liviano, lo suficientemente fuerte como para ser utilizado en la fabricación de piezas para automóviles. El empleo de plásticos como ABS hace más livianos a los autos, lo que promueve una menor utilización de combustible.
- **Electrodomésticos**: Recubrimiento interior y exterior de las puertas de las neveras, carcasas de aparatos eléctricos como taladros, televisores, radios, aspiradoras, máquinas de coser y secadores de pelo.



- **Máquinas de oficina, carcasas de ordenadores y teléfonos:** El ABS puede crear variadas combinaciones de colores. También puede ser cromado por electrólisis, estampado o metalizado. Dependiendo del molde utilizado, las superficies pueden ser opacas, brillantes o satinadas.
- **Juguetes:** Bloques de LEGO y Airsoft, piezas plásticas de casi todas las figuras de acción de BANDAI.

✓ Fuente: <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.es>  
(Ver **Anexo 1.-** Tabla de propiedades del ABS)

- **PLA:** El poli (ácido láctico) o ácido poliláctico (PLA) es un poliéster alifático termoplástico derivado de recursos renovables, de productos tales como almidón de maíz (en los Estados Unidos), tapioca (raíces, o almidón principalmente en Asia) o caña de azúcar (en el resto de mundo).

Tienen una amplia **gama de aplicaciones**, tales como **camisas de tejido, bandejas para microondas**, las aplicaciones de llenado en caliente, e incluso plásticos de ingeniería (en este caso, el estereó-complejo se mezcla con un polímero similar al caucho, tales como ABS ). Tales mezclas tienen una buena estabilidad y transparencia, que los hace útiles para aplicaciones de **embalaje de gama baja**.

El PLA se utiliza actualmente en una serie de aplicaciones biomédicas, tales como **suturas, stents**, medios de diálisis y dispositivos de administración de fármacos.

El PLA es una **alternativa sostenible** a los productos derivados de la **industria petroquímica**, ya que es obtenido de la fermentación de subproductos agrícolas, tales como almidón de maíz y otras sustancias ricas en carbohidratos, como el maíz, la caña azúcar o el trigo.

El PLA es más costoso que muchos materiales convencionales derivados del petróleo, pero su precio ha ido cayendo a medida que aumenta la producción y aumenta el precio del petróleo.

El PLA se utiliza para **vasos desechables biodegradables y compostables** para bebidas frías, bolsas y envases tipo almeja para empaque de alimentos, bolsitas de té, platos y cubiertos desechables, etc.

El empaquetado con PLA ahorra un 30 % con respecto al PET. Dada esta reducción, un envase de ensalada en PET puede pesar 45 gramos. El mismo en PLA, 32.

Las **botellas** son la aplicación más novedosa del PLA que ofrece sus mejores prestaciones en aguas, leche y yogur, aceite vegetal y zumos frescos. No así en bebidas



carbónicas, para las cuales su barrera a los gases no es suficiente. La empresa británica Belu Water vende una botella de agua hecha con PLA desde julio 2005.

✓ Fuente: <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.es>

(Ver **Anexo 2.-** Propiedades técnicas PLA)

- **ZP 150 (Composite):** Es el material más novedoso disponible para las impresoras 3D de Zcorporation. Incorpora significativas mejoras sobre materiales previos, tanto en apariencia como en resistencia y ofrece la versatilidad para convertirse en el nuevo estándar en materiales de impresión 3D.

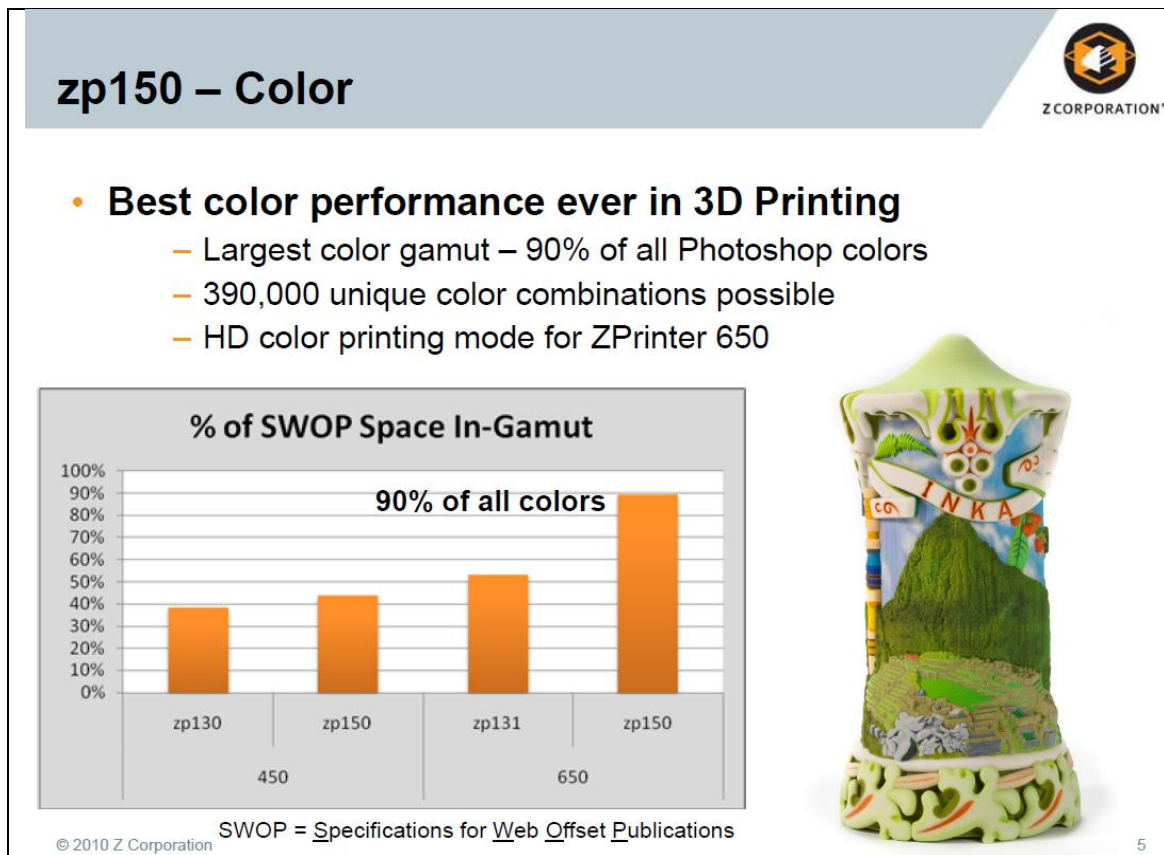


FIGURA 21

✓ Fuente: ZCorporation

A continuación se exponen qué **tipos de impresoras** se utilizarán en el negocio, sus especificaciones técnicas y sus precios (en U\$):

Tipo	Modelo	Empresa	Precio
Personal	Replicator 2	Makerbot	U\$ 2.199
Personal	Cubex Trio	3D Systems	U\$ 4.185
Profesional	Spectrum Z510	ZCorporation	U\$ 40.000

FIGURA 22

(Ver **Anexo 3.-** Especificaciones Técnicas Impresoras).



En cuanto al tipo de **escáner** que se usará, después de contrastar las opciones de las que disponíamos, hemos decidido adquirir el modelo *VIUScan* de la empresa *Creaform* ya que, si bien no es apto para piezas de transporte, aeronáutica y fabricación, nos ofrece la posibilidad del escaneo en color y nos dará mayores oportunidades en el sector multimedia (lo que no es posible con ninguno de los otros modelos que se han estudiado) además de una gran resolución y precisión.



FIGURA 23

✓ Fuente: <http://www.emco.co.uk>

(Ver **Anexo 4.-** Especificaciones técnicas Escáner)

La empresa *Makerbot* ha anunciado que próximamente sacará al mercado *Digitizer*, un nuevo modelo de escáner personal que si bien será asequible en cuanto a precio es de tamaño muy reducido y resolución media.

## 07.2.- PROCESO DE FABRICACIÓN / PRESTACIÓN DEL SERVICIO

El **proceso de fabricación** que se llevará a cabo consistirá en la réplica en tres dimensiones del objeto que el cliente desee. Si disponemos del objeto en sí (una réplica de su cara/cuerpo, una lámpara, una pieza de una lavadora, etc.) se escaneará y se imprimirá. En caso de no disponer de ella físicamente, nuestro equipo técnico, que inicialmente será subcontratado, se encargará de su diseño y posteriormente se imprimirá, todo ello reduciendo progresivamente los tiempos de entrega gracias a la experiencia.



En la Figura 24 se presenta un flujograma de cómo se llevará a cabo el proceso de impresión tridimensional.

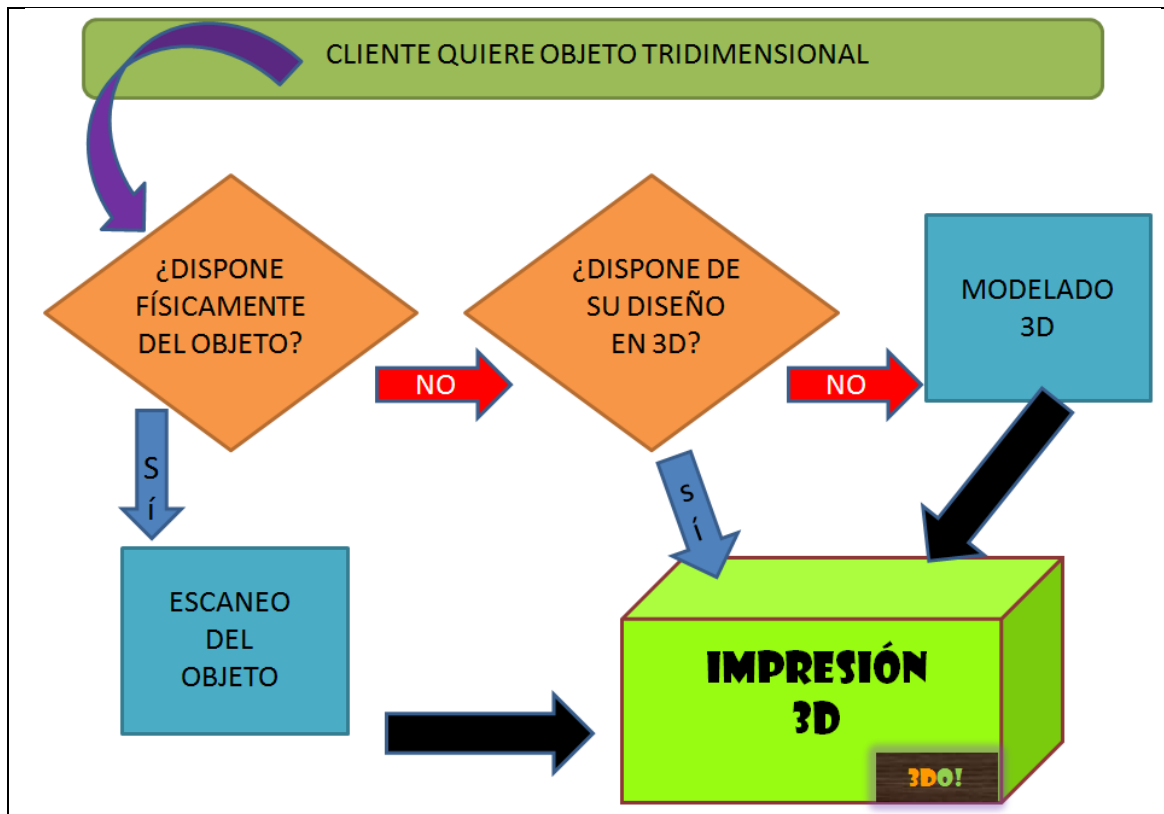


FIGURA 24

✓ Fuente: Elaboración propia.

Dependiendo de la complejidad y tamaño de la pieza a escanear/diseñar, los tiempos de entrega serán muy distintos. Hemos considerado por tanto un tiempo mínimo de unas 4 horas para trabajos no muy complejos por lo que la **media de entrega** estimamos que sea de unas **24 h.**, comprometiéndose 3Do! a no exceder de las 72 h. para aquellos casos en los que dispongamos de su diseño o sea posible su escaneo.

### 07.3.- LOCALIZACIÓN

Entre las distintas opciones que se barajaban en relación a la localización del negocio, se han tenido en cuenta diferentes aspectos.

En primer lugar debíamos elegir **dónde** se iba a ubicar la empresa. Dadas las características del tipo de vecinos (personas entre 40-60 años con hijos jóvenes), la presencia del Corte Inglés, la disponibilidad de locales y su menor precio en relación a otros barrios también comerciales (Ordoño II, Calle Ancha, Plaza de la Inmaculada), nos hemos decantado por el barrio de La Chantría.

A continuación debíamos decidir si situarnos en una **calle principal** donde, si bien el precio será más elevado, también lo será la circulación de posibles clientes, lo que reducirá notablemente la inversión en publicidad. Dada la novedad y el atractivo de





la impresión en 3D, hemos creído que la mejor situación estaría en la calle principal, Fray Luis de León, junto al Corte Inglés, los hoteles Luis de León y AC, Cortefiel y Telepizza. Por esta misma razón, el local debe disponer de un **amplio escaparate**.

La siguiente tabla muestra los **precios medios de alquiler** de los Locales Comerciales disponibles en La Chantría

DIRECCIÓN	ANTERIOR	OBSERVAC.	M2	PRECIO	€/M2
FRAY LUIS DE LEÓN	DON TELÉFONO	ACONDICIONADO	87,00	700,00 €	8,05 €
FDEZ. LADREDA		REFORMA	85,00	450,00 €	5,29 €
ALC. MIGUEL CASTAÑO	PANADERIA PEÑACORADA	ACONDICIONADO	108,00	650,00 €	6,02 €
FRAY LUIS DE LEÓN	CASA FELIZ	PEQUEÑA REFORMA	175,00	1.200,00 €	6,86 €
N/D	ACN LEON	MUY BIEN ACONDICIONADO	78,00	600,00 €	7,69 €
SEÑOR DE BEMBIBRE	EMPRESA LIMPIEZA	PEQUEÑA REFORMA	150,00	750,00 €	5,00 €
ANTIGUO AMILIVIA		EN BRUTO	120,00	520,00 €	4,33 €
<b>FRAY LUIS DE LEÓN</b>	<b>*****</b>	<b>MUY BIEN ACONDICIONADO</b>	<b>120,00</b>	<b>1.000,00 €</b>	<b>8,33 €</b>

FIGURA 25

- ✓ Datos obtenidos de *Inmobiliaria R3*
- ✓ Fuente: Elaboración Propia

Dadas las condiciones climatológicas de nuestra ciudad, la orientación del local debería evitar por completo el Norte por lo que principalmente se han valorado los locales con **orientación Este-Oeste** y a ser posible, por la luminosidad, con salida a un amplio patio de manzana.

En cuanto al **estado de conservación del inmueble**, se ha preferido no incrementar en exceso los costes iniciales por lo que, fundamentalmente, se han visitado locales acondicionados o que requieran pequeñas reformas no mucho más allá de la propia decoración (suelos, pintura/revestimientos de paredes, baños).

A su vez, por la disponibilidad de capital, se ha optado por la **modalidad de alquiler**.

En resumen, éstas son las características del Local Comercial que 3Do! necesitaría:





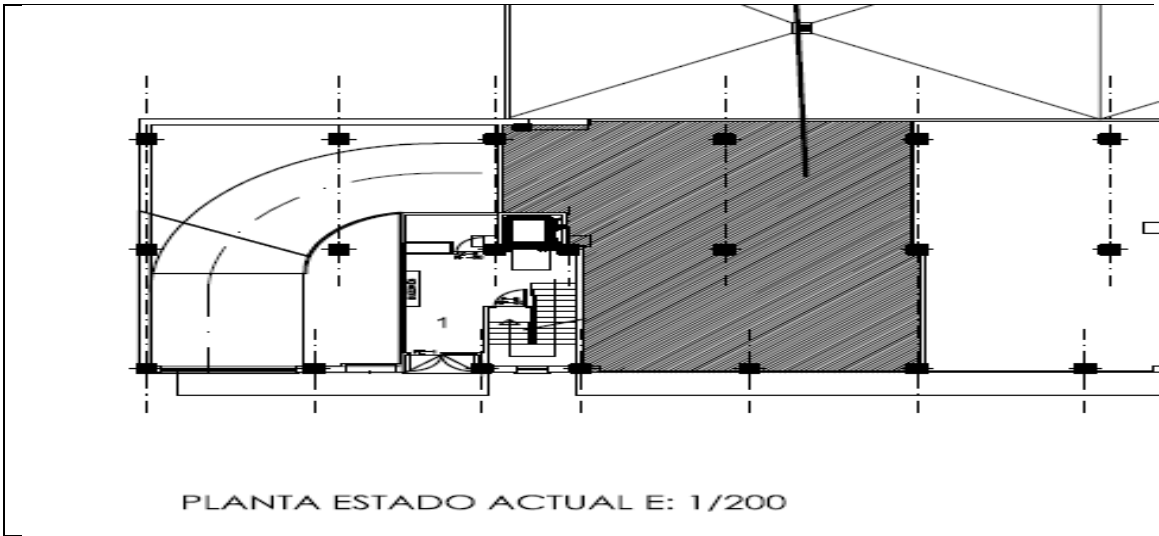


FIGURA 27

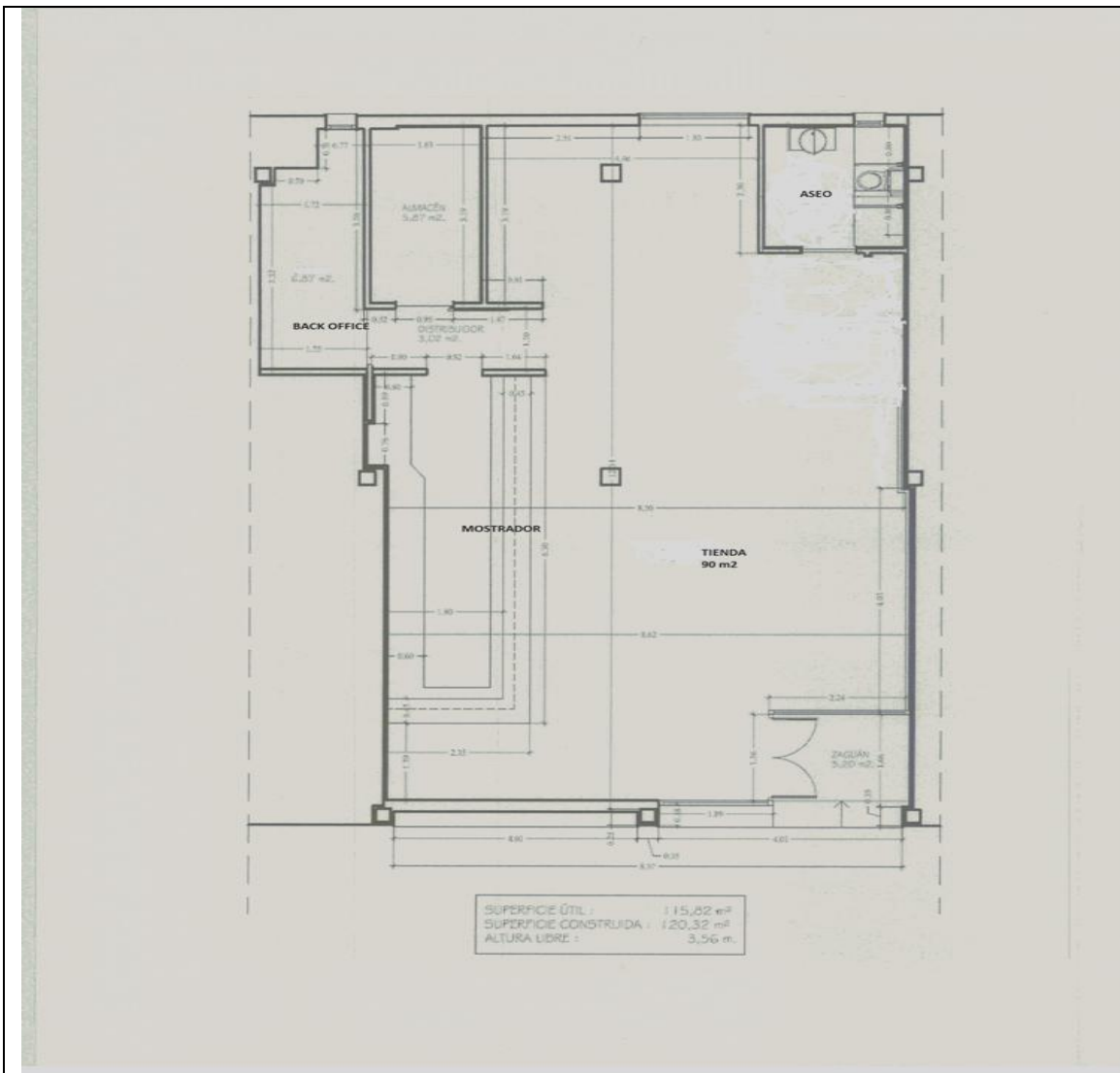


FIGURA 28

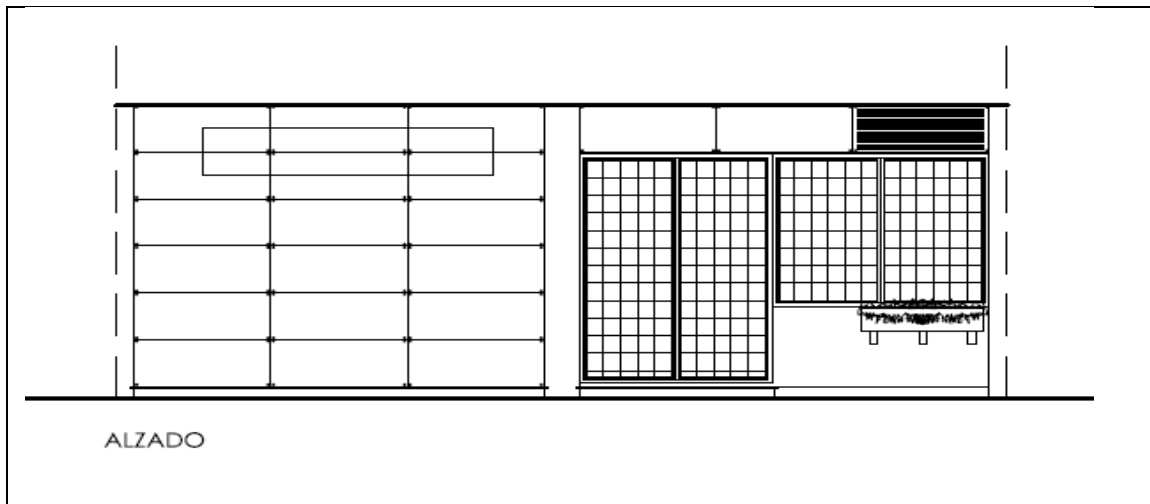


FIGURA 29

RESUMEN DE PRESUPUESTO			
REFORMA LOCAL ACONDICIONADO			
CAPÍTULO	CONCEPTO	IMPORTE	%
001	RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO	105,13 €	3,59%
002	ALBAÑILERÍA	284,44 €	9,70%
003	FALSOS TECHOS Y REVESTIMIENTOS	163,52 €	5,58%
004	SOLADOS	629,62 €	21,47%
005	PINTURAS	186,84 €	6,37%
006	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	- €	0,00%
007	CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIOS	741,56 €	25,29%
008	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANITARIOS	163,81 €	5,59%
009	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES	451,47 €	15,40%
010	INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN/VENTILACIÓN	- €	0,00%
011	INSTALACIONES ESPECIALES	205,89 €	7,02%
		<b>2.932,28 €</b>	<b>100%</b>

FIGURA 30

MOBILIARIO			
CONCEPTO	UDS.	IMPORTE	TOTAL
MESA DESPACHO	1	350,00 €	350,00 €
SILLA DESPACHO	1	80,00 €	80,00 €
MOSTRADOR	1	900,00 €	900,00 €
ESTANTERÍAS	18	25,00 €	450,00 €
CAJA REGISTRADORA	1	500,00 €	500,00 €
MESAS IMPRESORAS	2	125,00 €	250,00 €
PUESTO ORDENADORES	1	350,00 €	350,00 €
SILLAS ORDENADORES	3	45,00 €	135,00 €
ORDENADORES	3	500,00 €	1.500,00 €
IMPRESORAS MULTIFUNCIÓN	1	600,00 €	600,00 €
TELEVISORES	2	450,00 €	900,00 €
			<b>6.015,00 €</b>

MANUEL ANGEL LÓPEZ BAHILLO  
ARQUITECTO



C/SANTISTEBAN Y OSORIO, nº4 - 24004 LEON Tfno.987- 261379

FIGURA 31



## 07.4.- INVENTARIOS

En cuanto a la cantidad y tipo de materiales que se tendrán almacenados, una vez arranque el proyecto se realizarán bases de datos para conocer con exactitud los consumos mensuales y diarios y disponer de un stock lo más adecuado posible para que no suponga rupturas.

La siguiente tabla muestra los **consumos mensuales** considerados, en función de las ventas estimadas en el Capítulo 5.d), tomando como medida objetos de 25 cm<sup>3</sup> y distribuyendo la carga de trabajo en 2/5 para las impresoras personales y 3/5 las profesionales:

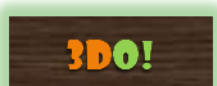
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
TOTAL OBJETOS/MES	32	74	156	265	220	214	175	102	285	325	285	255
Consumo (Cm3)	800	1850	3900	6625	5500	5350	4375	2550	7125	8125	7125	6375
Impresoras Personales (2/5)	320	740	1560	2650	2200	2140	1750	1020	2850	3250	2850	2550
Impresoras Profesionales (3/5)	480	1110	2340	3975	3300	3210	2625	1530	4275	4875	4275	3825

FIGURA 32  
CONSUMOS MENSUALES (Cm3)

Considerando, tal como describe en el capítulo 5.c.2), unos costes por cm<sup>3</sup> de 0,03 €/cm<sup>3</sup> en el caso de las impresoras personales, y de 0,08 €/cm<sup>3</sup> las profesionales, más las ventas de consumibles detalladas en la estimación de venta, se obtienen los siguientes resultados (en amarillo los meses de mayores consumos):

	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
Coste Consumos	48,00 €	111,00 €	234,00 €	397,50 €	330,00 €	321,00 €	262,50 €	153,00 €	427,50 €	487,50 €	427,50 €	382,50 €
Coste Cm3 Personales (0,03 €/cm3)	9,60 €	22,20 €	46,80 €	79,50 €	66,00 €	64,20 €	52,50 €	30,60 €	85,50 €	97,50 €	85,50 €	76,50 €
Coste Cm3 Profesionales (0,08 €/cm3)	38,40 €	88,80 €	187,20 €	318,00 €	264,00 €	256,80 €	210,00 €	122,40 €	342,00 €	390,00 €	342,00 €	306,00 €
Venta Consumibles (Coste 20 €/ud.)	168,00 €	42,00 €	350,00 €	280,00 €	400,00 €	364,00 €	182,00 €	70,00 €	294,00 €	56,00 €	112,00 €	98,00 €

FIGURA 33  
COSTES CONSUMOS + VENTA CONSUMIBLES



Por todo ello, el **stock de seguridad** que debemos tener almacenado ascenderá a **887,50 €/mes**, concretamente 390 €/mes de ZP150 (Impresora Profesional) y 497,50 €/mes de material plástico para las impresoras personales.

**Las impresoras** que vendamos, tanto personales como profesionales, serán **exclusivamente por encargo** por lo que no dispondremos de más unidades que las que dediquemos a nuestros trabajos y que servirán a su vez de exposición y demostración.

### ESPECIFICACIONES DE LOS FILAMENTOS

	PLA 1.75mm	PLA 3mm	ABS 1.75mm	ABS 3mm
Material	Poly-Lactic Acid	Poly-Lactic Acid	Acrylonitrile Butadiene Styrene	Acrylonitrile Butadiene Styrene
Ovalidity Tolerance (max)	+/- 5%	+/- 5%	+/- 5%	+/- 5%
Diameter	1.7mm	2.90mm	1.7mm	2.90mm
Diameter Tolerance	+/- 0.1mm	+/- 0.1mm	+/- 0.1mm	+/- 0.1mm
Gt (Glass Transition Temperature)	~ 50° C	~ 50° C	~ 85° C	~ 85° C
Melting Temperature	~180°C to 200°C	~180°C to 200°C	~235°C to 256°C	~235°C to 256°C
Density (g/cm3, 21.5°C)	1.25	1.25	1.01	1.01
Impact Strength (KJ/m2)	5	5	16	16

FIGURA 34

### TABLA DE CONVERSIÓN METROS/PESO-VOLUMEN

Length (in m)	PLA 1.75mm		PLA 3mm		ABS 1.75mm		ABS 3mm	
	weight (in g)	volume (in cm3)	weight (in g)	volume (in cm3)	weight (in g)	volume (in cm3)	weight (in g)	volume (in cm3)
1	3.0	2.4	8.3	6.7	2.5	2.4	6.8	6.7
10	30.2	24.2	83.2	66.6	24.5	24.2	67.7	66.6
20	60.5	48.4	166.4	133.1	49.0	48.4	135.4	133.1
30	90.7	72.6	249.6	199.7	73.5	72.6	203.1	199.7
40	120.9	96.7	332.8	326.3	98.1	96.7	270.7	326.3
50	151.2	120.9	416.1	332.8	122.6	120.9	338.4	332.8
60	181.4	145.1	499.3	399.4	147.1	145.1	406.1	399.4
70	211.6	169.3	582.5	466.0	171.6	169.3	473.8	466.0
80	241.9	193.5	665.7	532.6	196.1	193.5	541.5	532.6
90	272.1	217.7	748.9	599.1	220.6	217.7	609.2	599.1
100	302.3	241.9	832.1	665.7	245.1	241.9	676.9	665.7

Please note that above conversions are approximately and given for your information and convenience only.

FIGURA 35

✓ Fuente: <http://www.formfutura.com>



Por ello, considerando el tamaño de las bobinas (25 x 30 x 10 cm<sup>3</sup> -7.500 cm<sup>3</sup>-), se necesitará un **almacén** de una superficie **no mayor a 2 m<sup>2</sup>**, lo que facilitará destinar prácticamente **toda la superficie del establecimiento para la venta**.

Por último, se han presupuestado **1.200 euros anuales para el Material de Oficina** que se adquirirá a la empresa Carlin Hiper de la ciudad de León.

## 07.5.- PROVEEDORES

Los proveedores que finalmente se han escogido para suministrar la maquinaria y material necesarios han sido:

**1.- Plásticos y Similares** (ABS, PLA y Madera): El siguiente cuadro muestra los proveedores seleccionados a nivel nacional (*BCNDynamics*, Barcelona) e internacional (*FormFutura*, Holanda) junto con sus precios (Conviene significar que en ella no se han tenido en cuenta los descuentos por volúmenes de compra que se pueden obtener así como la exención de impuestos en el caso de la empresa holandesa como miembro de la U.E.):

Empresa	Diámetro	Peso	Precio (*)	Observaciones
<b>ABS</b>				
BCNdynamics	1,75 mm.	1.000 gr.	24,20 €	1 color
	3,00 mm.	1.000 gr.	24,20 €	1 color
FORMFUTURA	1,75 mm.	1.000 gr.	26,45 €	1 color
	3,00 mm.	1.000 gr.	26,45 €	1 color
	1,75 mm.	675 gr.	29,95 €	5 colores
	3,00 mm.	675 gr.	29,95 €	5 colores
	1,75 mm.	250 gr.	16,95 €	5 colores
<b>PLA</b>				
BCNdynamics	1,75 mm.	1.000 gr.	24,20 €	1 color
	3,00 mm.	1.000 gr.	24,20 €	1 color
FORMFUTURA	1,75 mm.	500 gr.	34,94 €	Flexible
	3,00 mm.	500 gr.	34,94 €	Flexible
	1,75 mm.	1.000 gr.	26,45 €	1 color
	3,00 mm.	1.000 gr.	32,95 €	EcoPLA
<b>MADERA</b>				
FORMFUTURA	1,75 mm.	250 gr.	20,95 €	40% madera
	3,00 mm.	250 gr.	20,95 €	40% madera

(\*) IVA / Impuestos Incluidos

FIGURA 36

✓ Fuente: Elaboración propia

**2.- Composite ZPrinter e infiltrantes** inicialmente serán adquiridos a nivel nacional a la empresa *Sicnova* situada en Jaén, si bien se están llevando a cabo las gestiones necesarias para adquirir el producto a su fabricante principal, *3DSystems*.





3.- Dispondremos de dos **Impresoras Personales**, *Replicator 2* que se comprará a *Makerbot* y *CubeX Trio* de *3DSystems*.

4.- En cuanto a la **impresora profesional**, se tratará del modelo *Spectrum Z510* a través del Grupo *Sicnova*.

5.- Por último, contaremos con un **escáner profesional**, *VIUScan* de la empresa canadiense *Creaform*.

## 07.6.- PLAN DE INVERSIONES

La siguiente tabla refleja, a modo de resumen, los conceptos e importes anuales de las inversiones que se han considerado:

PLAN DE INVERSIONES		
	CONCEPTO	IMPORTE
Activo No Corriente	Impresora Profesional (*)	30.000,00 €
Activo No Corriente	Impresoras Personales	4.000,00 €
Activo No Corriente	Escáner Profesional (*)	25.000,00 €
Activo No Corriente	Reforma tienda	2.932,28 €
Activo No Corriente	Mobiliario Oficina	3.000,00 €
Activo No Corriente	Ordenadores, Televisores, Impresora multifunción	3.000,00 €
Activo No Corriente	Licencia Software	500,00 €
Compra Activos para la venta	Impresoras Personales	3.600,00 €
Compra Activos para la venta	Impresoras Profesionales	58.000,00 €
Compras y Existencias	Stock Inicial Consumibles	1.000,00 €
Fianzas y Depósitos	Fianza alquiler local	1.000,00 €
Gastos Comerciales	Publicidad y RRPP.	12.400,00 €
Gastos Generales	Alquiler Local	12.000,00 €
Gastos Generales	Conservación Local	1.800,00 €
Gastos Generales	Tributos	750,00 €
Gastos Generales	Seguros	720,00 €
Gastos Generales	Suministros	3.120,00 €
Gastos Generales	Material de Oficina	1.200,00 €
Gastos Generales	Servicios Profesionales	1.800,00 €
Gastos Nuevo Establec.	Diseño Marcas	1.000,00 €

FIGURA 37

✓ Fuente: Elaboración propia

(\*) Tanto la impresora como el escáner profesionales, debido a la rapidez en la evolución de la tecnología, serán adquiridos por medio de Leasing con la pretensión de poder renovarlos transcurridos unos años.

A continuación se expone una simulación del coste de un modelo similar de impresora mediante un acuerdo del Grupo *Sicnova* con el *BBVA*, realizada por D.



Agustín García y facilitada por D. Ildefonso Fuentes, Director Comercial del mencionado grupo.

**BBVA Finanzia** Martes 21 de Mayo 2013

Consulta  
Cotizador  
Modelos  
Opcs. de Mto.  
Cambio Clave  
Inf. Gestión  
Gestión email

**Cotizador Renting Equipos. Captura de datos**

**PROVEEDOR: AGUSTIN GARCIA**

Datos de los bienes

**Sector: MAQLINARIA**

Producto	Marca	Modelo	Importe Neto	Descuento	Importe equipo	PMA	Nº de Eienes	Accesorios	
INFRESORA 3D	3C SYSTEMS	ZFRNTER 450	39.500,00	0,00	39.500,00		1		
					<b>Total Importe Equipos: 39.500,00 €</b>				

Datos Económicos de la Operación

Tipo Impuesto Cliente: **IVA**      Plazo: **60 meses**      Periodicidad: **Mensual**

Comisión Impuesto incluido: **0,00**

Cuota Neta: **882,41**

Cuota Impuesto incluido: **1.067,72**

FIGURA 38

## 07.8.- CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

La capacidad máxima de producción que se podrá alcanzar, entendida ésta como el número máximo de centímetros cúbicos que se podrán imprimir por mes, nuevamente debe ser analizada desde el punto de vista de la impresora que utilizemos:

- **Impresoras personales (2)**: Dado el tamaño de la cubeta de impresión y el tiempo necesario, podremos imprimir un máximo de 4 objetos de 25 cm<sup>3</sup> cada 4 horas, por lo que suponiendo un horario ininterrumpido de 12 horas/día, podremos imprimir un total de 12 objetos diarios por cada impresora, es decir, **24 objetos diarios** lo que se traduce en **600 objetos/mes** para 25 días trabajados.

- **Impresora profesional (1)**: Según la información facilitada por la propia empresa vendedora, el rendimiento máximo de la Spectrum Z510 es de 2.000



objetos/mes del tamaño de una pelota de baseball, lo que supone un **total mensual** máximo de **1.440 objetos/mes** de 25 cm<sup>3</sup>.

- **Diseño de objetos:** En este apartado todo dependerá de la complejidad del objeto a diseñar por lo que se ha considerado una producción máxima de **20 objetos al mes**.

- **Escaneado de objetos:** Suponiendo un tiempo medio de 30 minutos por objeto, seremos capaces de escanear 16 objetos diarios, lo que nos supone un total, para 25 días al mes, de **400 objetos mensuales**.

### 07.9.- RIESGOS LABORALES Y MEDIO AMBIENTE:

Por lo que a los **Riesgos laborales** se refiere, no cabe duda que la impresión en 3D **reducirá considerablemente los peligros** asociados a determinadas profesiones, dado que, lo que hasta ahora se realizaba con determinadas herramientas potencialmente amenazantes (máquinas de corte, tornos, fresadoras, fundiciones, etc.), **va a ocurrir en el interior de las impresoras** protegidas por medio de carcasas de más o menos difícil acceso.

Tal como expone la publicidad de las *ZPrinter*, las impresoras 3D son **totalmente compatibles con el ambiente de oficina** ya que eliminan prácticamente todos los riesgos, residuos, ruidos, y depuraciones que normalmente se asocian con los sistemas de prototipado rápido, consiguiendo por tanto una **impresión limpia, segura, silenciosa y ecológica**.

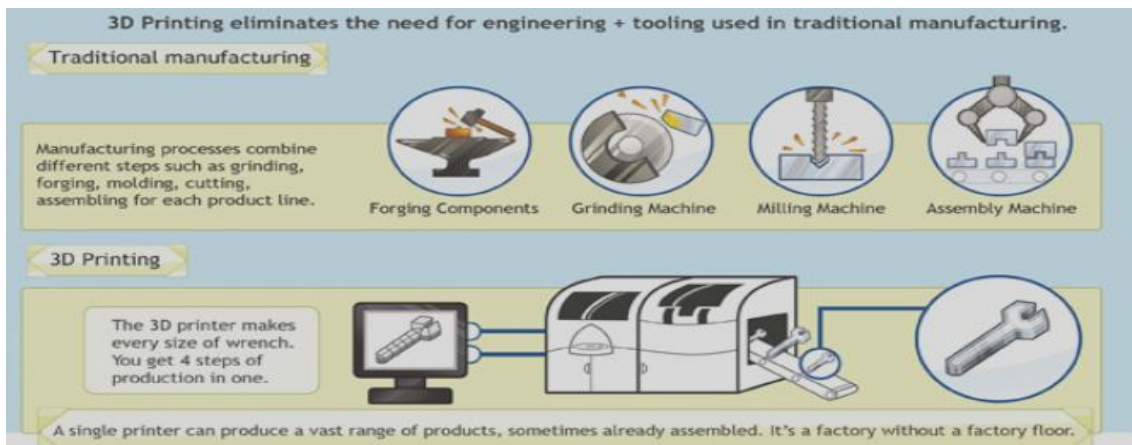


FIGURA 39

✓ Fuente: <http://www.ticsyformacion.com>

Desde el punto de vista de la **protección del medio ambiente**, la mayoría de la industria genera emisiones de gases a la atmósfera de manera directa o indirecta (lo que se conoce como *huella de carbono*, es decir, gases generados en la producción de la energía eléctrica que consume). Por hacernos una idea, el **1% de la energía eléctrica** consumida a nivel mundial es empleada para **alimentar los centros de datos** que

existen en el mundo y, dentro de este grupo, Google consume el 1% (un 0,01% de la energía mundial).

Con la idea de mejorar los procesos industriales y hacerlos algo más respetuosos con el medio ambiente, el Gobierno de **Estados Unidos** va a crear **un instituto especializado en la impresión 3D** para que este proceso de fabricación constituya la base de "**una industria mucho más verde**".

En los últimos años, **la impresión 3D** se está posicionando como un **proceso de fabricación de componentes muy rápido y, sobre todo, muy flexible**. Hemos visto cómo se están utilizando piezas impresas en 3D para fabricar robots, prótesis ortopédicas, huesos artificiales o, incluso, se está evaluando su uso como "almacén continuo de repuestos" en la estación espacial internacional. Si esta flexibilidad en uso le sumamos que **es uno de los procesos de fabricación que menos huella de carbono tiene**, no es de extrañar el interés del gobierno federal de Estados Unidos en explotar aún más esta tecnología.

Muchas veces cuando asociamos tecnología y Estados Unidos, lo primero que nos viene a la mente es DARPA y sus investigaciones con aplicación militar pero, realmente, este centro pretende ir algo más allá. Si bien se le dará forma con una **colaboración público-privada** entre el Departamento de Defensa y entidades privadas, la idea es que los **usos de la impresión 3D se extiendan**, además de la defensa, al campo de la aeronáutica y el espacio, la industria de la automoción o a la industria del metal.

El "**Additive Manufacturing Innovation Institute**", que será el nombre de este organismo, tendrá su sede en la ciudad de Youngstown (en el Estado de Ohio) con el objetivo de poder transformar cualquier archivo CAD en un objeto físico, algo que persiguen los militares desde hace tiempo para obtener **repuestos a bajo coste** y, según el Departamento de Energía, podría **ahorrarse el 50% de la energía** empleada actualmente en fabricar dichas piezas. Esta institución se encargará de buscar nuevos usos de la impresión 3D y **minimizar la necesidad de importar componentes y piezas del extranjero**, aumentando el consumo de productos *made in USA* a la vez que ahorran costes, energía y disminuyen el impacto de la huella de carbono de su industrial.

Según los datos económicos, parece que la apuesta es firme ya que la NASA, los Departamentos de Defensa, Energía y Comercio junto con la Fundación Nacional de Ciencias **aportarán 45 millones de dólares de las arcas públicas** para arrancar el proyecto (ya hay destinados unos 30 millones) y **se esperan otros 40 millones de financiación privada** por parte de fabricantes, organizaciones no gubernamentales, universidades y centros de investigación.

✓ Fuente: <http://www.alt1040.com>

Poco a poco, los objetos impresos en 3D se están introduciendo en **múltiples aplicaciones** como la ortopedia, la arquitectura, la reproducción de obras de arte o incluso en el ámbito de la exploración espacial, ejemplos que demuestran el **gran potencial que tiene esta técnica de reproducción y fabricación de objetos**.





Uno de los ámbitos de aplicación que más llama la atención, además de la medicina, es el de la arquitectura y aunque pueda parecer que estamos lejos de imprimir nuestras propias casas, son muchas las investigaciones que trabajan en este campo y, precisamente, en el *Instituto de Arquitectura Avanzada de Cataluña* han combinado la robótica, la impresión 3D y los materiales naturales para conseguir unas **estructuras de arena** que, quizás, puedan dar pie a **viviendas mucho más respetuosas con nuestro entorno**.



FIGURA 40

El equipo de investigadores del Instituto de Arquitectura Avanzada de Cataluña formado por Inder Shergill, Anna Kulik y Petr Novikov, se fijó como objetivo **desarrollar técnicas de construcción que utilicen materiales naturales** y, por tanto, **respetuosos con el medio ambiente** (eliminando componentes perjudiciales con el entorno). Con esa idea, y pensando en desarrollar técnicas que facilitasen la

construcción, pusieron el foco en la impresión en 3D puesto que esta técnica consiste en la deposición, con alto grado de precisión, de capas de material con los que formar una estructura y, siguiendo esta orientación, han diseñado un **brazo robot que utiliza un spray para dar forma a las estructuras**. Como si de una impresora de tinta se tratase, el brazo robot, llamado *Stone Spray Robot*, usa un spray con **arena, agua y agentes endurecedores** con el que construye una estructura tridimensional de la misma forma que lo haría una impresora 3D, es decir, superponiendo capas. Por ahora el proyecto se encuentra en una fase temprana y aunque es capaz de desarrollar estructuras tridimensionales, aún anda algo lejos de poder desarrollar estructuras que soporten una vivienda (aunque el material obtenido es capaz de resistir la erosión del viento y el agua a pesar de estar basado en arena).

Según estos investigadores, quizás en el futuro este tipo de técnicas puedan servir para construir **viviendas provisionales**, por ejemplo, en caso de un desastre natural pero, por ahora, lo que más les interesa es que se puedan utilizar **materiales ecológicos en la construcción** y así eliminar los "bloques de cemento inertes" que se construyen en la actualidad.

- ✓ Fuente: <http://www.innovaia.es/stone-spray-robot-robotica-impresion-3d-y-arquitectura-sostenible>

## 08.- PLAN DE ORGANIZACIÓN Y RRHH

La empresa en sus inicios contará únicamente con **dos personas**: el socio mayoritario y un Administrativo contratado a jornada completa.

Entre ambos se encargarán de realizar las **compras** puntuales de todo el material necesario (consumibles, repuestos, etc.) así como de realizar las **ventas**.

El **socio** a su vez realizará las tareas **comerciales**, manejo del **escáner** y será el responsable de la relación directa con los encargados del **modelado** de objetos.

Se contará una **Asesoría Jurídico-Fiscal** quienes realizarán el seguimiento de cobros y pagos, control de tesorería, elaboración de impuestos trimestrales/ anuales, análisis de estados contables, etc. Serán a su vez quienes redacten y supervisen los contratos necesarios (arrendamientos, seguros, etc.) y licencias pertinentes y asesoren en aspectos legales en cuanto a propiedad industrial, derechos de imagen y reclamaciones de los clientes.

La siguiente tabla muestra el **coste anual del personal** donde se ha considerado un 25% de coste para la empresa y una retención del 15%:

COSTE ANUAL TRABAJADORES				
PERSONAL	SUELDO BRUTO	BONUS	COMISIONES	COSTE EMPRESA
Socio	14.400,00 €	- €	- €	18.000,00 €
Administrativo	10.800,00 €	1.800,00 €	4.915,00 €	21.893,00 €
			<b>TOTAL:</b>	<b>39.893,00 €</b>

FIGURA 41

Los servicios de **Asesoría** tendrán un coste anual de 1.800 euros más IVA (21%).

En relación a la **jornada de trabajo**, se ha considerado un horario comercial de 10.00 h. – 14.00 h. y 17.00 h. -20.30 h de Lunes a Viernes y de 10.00 h. 14.00 h. los Sábados.





## 09.- PLAN ECONÓMICO-FINANCIERO

Las siguientes tablas muestran el estudio económico-financiero realizado, donde se describen con mayor exactitud los conceptos e importes considerados para la viabilidad del proyecto descrito.



## PREVISIONES PRIMER AÑO

Ingresos totales por ventas - Venta bruta total mes a mes													
Ventas	Total	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
<b>Unidades</b>	2.388	32	74	156	265	220	214	175	102	285	325	285	255
<b>Venta Bruta</b>	83.580	1.120	2.590	5.460	9.275	7.700	7.490	6.125	3.570	9.975	11.375	9.975	8.925
<b>Devol. Ventas</b>	-1.672	-22	-52	-109	-186	-154	-150	-123	-71	-200	-228	-200	-179
<b>Venta Neta</b>	81.908	1.098	2.538	5.351	9.090	7.546	7.340	6.003	3.499	9.776	11.148	9.776	8.747
<b>Margen Bruto</b>	69.622	933	2.157	4.548	7.726	6.414	6.239	5.102	2.974	8.309	9.475	8.309	7.435
<b>Devol. Ventas</b>	2,00%												
<b>Margen Bruto</b>	85,00%												

FIGURA 41

## IMPORTE TOTAL DE LAS VENTAS 2013

Para el cálculo del importe total de las ventas del primer año se ha considerado un precio medio de venta de 35 €/objeto así como un 2% de devoluciones de ventas.

INGRESOS	Total	%	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
<b>Venta neta total</b>	81.908	52,2%	1.098	2.538	5.351	9.090	7.546	7.340	6.003	3.499	9.776	11.148	9.776	8.747
Venta bruta	83.580	53,3%	1.120	2.590	5.460	9.275	7.700	7.490	6.125	3.570	9.975	11.375	9.975	8.925
Menos venta	-1.672	-1,1%	-22	-52	-109	-186	-154	-150	-123	-71	-200	-228	-200	-179
<b>Otros ingresos</b>	75.000	47,8%				2.500	35.000				2.500	35.000		
<b>Ingresos netos</b>	156.908		1.098	2.538	5.351	11.590	42.546	7.340	6.003	3.499	12.276	46.148	9.776	8.747

FIGURA 42  
PYG 2013 (1/3)

<b>GASTOS</b>	Total	%	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
<b>Consumo</b>	<b>12.286</b>	<b>14,7%</b>	<b>165</b>	<b>381</b>	<b>803</b>	<b>1.363</b>	<b>1.132</b>	<b>1.101</b>	<b>900</b>	<b>525</b>	<b>1.466</b>	<b>1.672</b>	<b>1.466</b>	<b>1.312</b>
iniciales	1.000		1.000	888	888	888	888	888	888	888	888	888	888	888
compras	12.174	14,6%	52	381	803	1.363	1.132	1.101	900	525	1.466	1.672	1.466	1.312
finales	888		888	888	888	888	888	888	888	888	888	888	888	888
<b>Coste de las ventas</b>														
variables														
fijos														
<b>Personal</b>	<b>39.893</b>	<b>48,7%</b>	<b>2.707</b>	<b>2.815</b>	<b>3.026</b>	<b>4.057</b>	<b>3.191</b>	<b>3.176</b>	<b>3.825</b>	<b>2.887</b>	<b>3.358</b>	<b>4.211</b>	<b>3.358</b>	<b>3.281</b>
comisiones	6.143	7,5%	82	190	401	682	566	551	450	262	733	836	733	656
salarios previos														
producción/servicio														
marketing/ventas	15.750	19,2%	1.125	1.125	1.125	1.875	1.125	1.125	1.875	1.125	1.125	1.875	1.125	1.125
administración/DG	18.000	22,0%	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
<b>Marketing y ventas</b>	<b>12.400</b>	<b>15,1%</b>	<b>3.350</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>1.350</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>1.350</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>2.350</b>	<b>500</b>	<b>500</b>
Publicidad y pr.	8.200	10,0%	3.000	150	150	1.000	150	150	1.000	150	150	2.000	150	150
Otros market.	4.200	5,1%	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
Gastos ventas variables														
<b>Generales y adm</b>	<b>96.492</b>	<b>117,8%</b>	<b>3.595</b>	<b>2.845</b>	<b>4.645</b>	<b>2.845</b>	<b>17.845</b>	<b>2.845</b>	<b>10.845</b>	<b>4.645</b>	<b>2.845</b>	<b>30.845</b>	<b>9.845</b>	<b>2.845</b>
Impresoras Venta	61.600	75,2%			1.800		15.000		8.000	1.800		28.000	7.000	
Arrendamientos	25.382	31,0%	2.115	2.115	2.115	2.115	2.115	2.115	2.115	2.115	2.115	2.115	2.115	2.115
Conservación	1.800	2,2%	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
S. Profesionales	1.800	2,2%	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Tributos	750	0,9%	750											
Seguros	720	0,9%	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Otros servicios	120	0,1%	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Suministros	3.120	3,8%	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260
Viajes, dietas...														
Material Oficina	1.200	1,5%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Transportes														
<b>Excepcionales</b>														
<b>Insolvencias</b>	<b>1.961</b>	<b>2,3%</b>	<b>24</b>	<b>58</b>	<b>123</b>	<b>211</b>	<b>186</b>	<b>178</b>	<b>148</b>	<b>91</b>	<b>221</b>	<b>266</b>	<b>240</b>	<b>214</b>
<b>Total gastos</b>	<b>163.033</b>	<b>199,0%</b>	<b>9.841</b>	<b>6.599</b>	<b>9.097</b>	<b>9.826</b>	<b>22.854</b>	<b>7.800</b>	<b>17.069</b>	<b>8.648</b>	<b>8.391</b>	<b>39.345</b>	<b>15.410</b>	<b>8.152</b>

FIGURA 43  
PYG 2013 (2/3)



<b>E.B.I.T.D.A.</b>	<b>-6.124</b>	<b>-7,5%</b>	<b>-8.743</b>	<b>-4.061</b>	<b>-3.746</b>	<b>1.763</b>	<b>19.692</b>	<b>-460</b>	<b>-11.067</b>	<b>-5.150</b>	<b>3.884</b>	<b>6.803</b>	<b>-5.634</b>	<b>594</b>
<b>Amortizaciones</b>	<b>3.800</b>	<b>4,6%</b>	<b>317</b>	<b>317</b>	<b>317</b>	<b>317</b>	<b>317</b>	<b>317</b>	<b>317</b>	<b>317</b>	<b>317</b>	<b>317</b>	<b>317</b>	<b>317</b>
<b>Res. Explotación</b>	<b>-9.924</b>	<b>-12,1%</b>	<b>-9.060</b>	<b>-4.378</b>	<b>-4.063</b>	<b>1.447</b>	<b>19.375</b>	<b>-776</b>	<b>-11.383</b>	<b>-5.466</b>	<b>3.568</b>	<b>6.486</b>	<b>-5.951</b>	<b>278</b>
<b>FINANCIEROS</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>
<b>ingresos</b>														
<b>gastos</b>	<b>550</b>	<b>0,7%</b>	<b>300</b>	<b>250</b>										
Intereses														
Otros gastos financ.	<b>550</b>		<b>300</b>	<b>250</b>										
<b>RESULTADO</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>
<b>antes de impuestos</b>	<b>-10.474</b>	<b>-12,8%</b>	<b>-9.360</b>	<b>-4.628</b>	<b>-4.063</b>	<b>1.447</b>	<b>19.375</b>	<b>-776</b>	<b>-11.383</b>	<b>-5.466</b>	<b>3.568</b>	<b>6.486</b>	<b>-5.951</b>	<b>278</b>
<b>impuestos</b>														
<b>RESULTADO NETO</b>	<b>-10.474</b>	<b>-12,8%</b>	<b>-9.360</b>	<b>-4.628</b>	<b>-4.063</b>	<b>1.447</b>	<b>19.375</b>	<b>-776</b>	<b>-11.383</b>	<b>-5.466</b>	<b>3.568</b>	<b>6.486</b>	<b>-5.951</b>	<b>278</b>

FIGURA 44  
PYG 2013 (3/3)

### CONCEPTOS (PYG):

- OTROS INGRESOS: Venta de impresoras personales/profesionales.
- IMPRESORAS VENTA: Coste de adquisición de las impresoras destinadas a la venta.
- ARRENDAMIENTOS: Alquiler del Local Comercial + Cuotas Leasings.
- OTROS GASTOS FINANCIEROS: Comisiones de apertura de Préstamos/Créditos.

BALANCES	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
<b>ACTIVO</b>												
<b>NO CORRIENTE</b>	15.183	14.867	14.550	14.233	13.917	13.600	13.283	12.967	12.650	12.333	12.017	11.700
Inmoviliz. <b>INTANGIBLE</b>	1.478	1.456	1.433	1.411	1.389	1.367	1.344	1.322	1.300	1.278	1.256	1.233
Inmovilizado <b>MATERIAL</b>	12.706	12.411	12.117	11.822	11.528	11.233	10.939	10.644	10.350	10.056	9.761	9.467
Inversiones <b>FINANCIERAS</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<b>CORRIENTE</b>	6.347	18.951	16.858	21.944	40.555	41.198	30.356	20.892	27.504	41.479	28.253	29.707
<b>EXISTENCIAS</b>	888	888	888	888	888	888	888	888	888	888	888	888
<b>REALIZABLE</b>	12.996	14.475	13.063	11.460	8.015	8.168	4.155	2.398	2.923	2.856	3.357	3.019
Cientes deudores (total)	157	389	852	1.515	1.515	1.668	1.655	1.442	2.423	2.856	2.930	3.019
Saldos Clientes	133	307	647	1.100	913	888	726	423	1.183	1.349	1.183	1.058
Cientes de dudoso cobro	24	82	205	415	602	780	928	1.019	1.241	1.507	1.747	1.961
Otras cuentas por cobrar	3.339	4.586	4.711	3.445				456			428	
IVA (deudor)	3.339	4.586	4.711	3.445				456			428	
Socios	9.500	9.500	7.500	6.500	6.500	6.500	2.500	500	500			
<b>DISPONIBLE</b>	-7.536	3.589	2.907	9.596	31.653	32.142	25.313	17.606	23.693	37.735	24.008	25.800
<b>TOTAL ACTIVO</b>	21.531	33.818	31.408	36.177	54.472	54.798	43.639	33.859	40.154	53.812	40.270	41.407

FIGURA 45  
BALANCE 2013 (1/2)

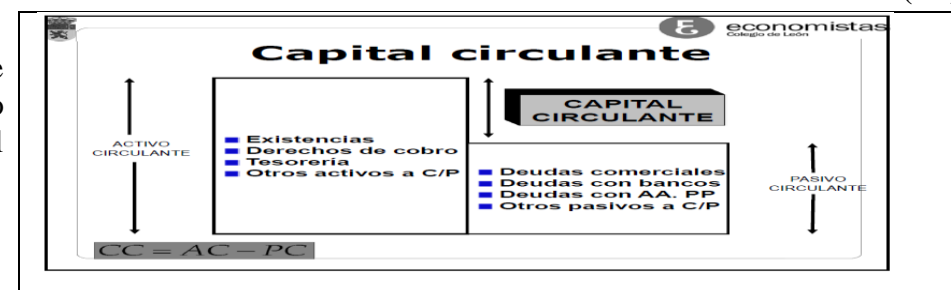
<b>P.N. y PASIVO</b>	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
<b>PATRIMONIO NETO</b>	10.640	6.012	1.949	3.396	22.771	21.995	10.611	5.145	8.713	15.199	9.248	9.526
<b>FONDOS PROPIOS</b>	10.640	6.012	1.949	3.396	22.771	21.995	10.611	5.145	8.713	15.199	9.248	9.526
Capital	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Reservas												
Resultados anteriores												
Resultados Ejercicio	-9.360	-13.988	-18.051	-16.604	2.771	1.995	-9.389	-14.855	-11.287	-4.801	-10.752	-10.474
Otros fondos propios												
<b>SUBVENCIONES</b>												
<b>PASIVO</b>	10.891	27.806	29.459	32.781	31.701	32.803	33.028	28.714	31.441	38.613	31.021	31.881
<b>NO CORRIENTE</b>		25.000	25.000	25.000	24.375	24.375	24.375	23.750	23.750	23.750	23.125	23.125
<b>PROVISIONES largo p.</b>												
<b>DEUDAS a largo plazo</b>		25.000	25.000	25.000	24.375	24.375	24.375	23.750	23.750	23.750	23.125	23.125
Préstamos largo plazo		25.000	25.000	25.000	24.375	24.375	24.375	23.750	23.750	23.750	23.125	23.125
Sdo préstamos largo plazo												
Sdo préstamos interés "0"		25.000	25.000	25.000	24.375	24.375	24.375	23.750	23.750	23.750	23.125	23.125
Leasings												
Otras deudas a largo												
<b>CORRIENTE</b>	10.891	2.806	4.459	7.781	7.326	8.428	8.653	4.964	7.691	14.863	7.896	8.756
<b>PROVISIONES</b>	24	82	205	415	602	780	928	1.019	1.241	1.507	1.747	1.961
<b>DEUDAS a corto plazo</b>												
Sdo préstamos corto												
Pólizas dispuestas												
Líneas crédito dispuestas												
<b>PROVEEDORES</b>	10.004	1.831	2.739	4.956	4.326	4.009	4.757	3.031	3.716	7.343	5.104	4.669
<b>OTRAS CUENTAS PAGAR</b>	863	893	1.515	2.409	2.398	3.640	2.967	913	2.734	6.013	1.045	2.127
Remuneraciones pend.												
Retenciones salariales	322	330	347	430	360	359	411	336	374	442	374	367
Costes salariales	541	563	1.168	1.980	638	1.273	2.038	577	1.249	2.091	672	1.328
IVA (acreedor)					1.400	2.007	518		1.111	3.480		431
Impuesto sociedades												
<b>TOTAL P. N. y PASIVO</b>	21.531	33.818	31.408	36.177	54.472	54.798	43.639	33.859	40.154	53.812	40.270	41.407
<b>FONDO de MANIOBRA</b>	-4.543	16.145	12.399	14.163	33.229	32.770	21.703	15.928	19.813	26.615	20.356	20.951

FIGURA 46

BALANCE 2013 (2/2)

El Fondo de Maniobra, Capital Circulante o Fondo de Rotación se define como la diferencia entre el Activo Circulante y el Pasivo Circulante, o lo que es lo mismo, el Capital Permanente menos el Activo Fijo.

En nuestro caso únicamente es negativo el mes de la apertura.



3DO!

<b>CASH FLOW</b> previsional	Total	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
<b>Saldo acumulado inicio del mes</b>			-7.536	3.589	2.907	9.596	31.653	32.142	25.313	17.606	23.693	37.735	24.008
<b>cobros por ventas</b>													
Ventas - gestión cobro	98.051	1.195	2.897	6.134	10.546	9.317	8.907	7.425	4.536	11.069	13.322	11.994	10.708
Ventas - descuento efectos													
% impagados 2,0%	-1.961	-24	-58	-123	-211	-186	-178	-148	-91	-221	-266	-240	-214
% cobro impagados													
<b>total cobros netos por ventas</b>	<b>96.090</b>	<b>1.171</b>	<b>2.839</b>	<b>6.011</b>	<b>10.335</b>	<b>9.131</b>	<b>8.728</b>	<b>7.276</b>	<b>4.446</b>	<b>10.847</b>	<b>13.056</b>	<b>11.754</b>	<b>10.494</b>
<b>otros ingresos</b>													
Otros ingresos	90.750				3.025	42.350				3.025	42.350		
Socios	20.000	10.500		2.000	1.000			4.000	2.000		500		
Préstamos	25.000		25.000										
Ingresos financieros													
Subvenciones													
I.V.A. y otros													
<b>total otros ingresos</b>	<b>135.750</b>	<b>10.500</b>	<b>25.000</b>	<b>2.000</b>	<b>4.025</b>	<b>42.350</b>		<b>4.000</b>	<b>2.000</b>	<b>3.025</b>	<b>42.850</b>		
<b>TOTAL COBROS</b>	<b>231.840</b>	<b>11.671</b>	<b>27.839</b>	<b>8.011</b>	<b>14.360</b>	<b>51.481</b>	<b>8.728</b>	<b>11.276</b>	<b>6.446</b>	<b>13.872</b>	<b>55.906</b>	<b>11.754</b>	<b>10.494</b>

FIGURA 47  
TESORERIA 2013 (1/2)



<b>pagos operativos</b>	Total	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Salarios e incentivos	23.040	1.785	1.785	1.785	2.325	1.785	1.785	2.325	1.785	1.785	2.325	1.785	1.785
Comisiones en el MES	4.423	59	137	289	491	407	396	324	189	528	602	528	472
Compras 60 días	12.579	1.210		63	461	971	1.650	1.370	1.332	1.089	635	1.774	2.023
Gastos prod/servicio 30 días													
Variables prod/servicio 30 días													
Publicidad y promoción 30 días	9.741		3.630	182	182	1.210	182	182	1.210	182	182	2.420	182
Otros marketing en el MES	5.082	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424
Gastos de Ventas en el MES													
Variables de Ventas 30 días													
Impresoras Venta en el MES	74.536			2.178		18.150		9.680	2.178		33.880	8.470	
Arrendamientos en el MES	30.713	2.559	2.559	2.559	2.559	2.559	2.559	2.559	2.559	2.559	2.559	2.559	2.559
Conservación 30 días	1.997		182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182
S. Profesionales 60 días	1.815			182	182	182	182	182	182	182	182	182	182
Tributos 30 días	750		750										
Seguros en el MES	871	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
Otros servicios 60 días	121			12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Suministros 30 días	3.461		315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315
Viajes, dietas... en el MES													
Material Oficina 60 días	1.210			121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
Transportes en el MES													
Liq. costes salariales TRIMESTRAL	6.651		541			1.980			2.038			2.091	
Gastos excepcionales (extraordinarios)													
Pagos anteriores proveedores													
<b>total pagos operativos</b>	<b>176.988</b>	<b>6.110</b>	<b>10.395</b>	<b>8.363</b>	<b>7.324</b>	<b>28.370</b>	<b>7.879</b>	<b>17.746</b>	<b>12.599</b>	<b>7.450</b>	<b>41.490</b>	<b>20.935</b>	<b>8.328</b>
<b>otros pagos</b>													
Amortización préstamos (principal)	1.875					625			625			625	
Gastos financieros e intereses	550	300	250										
Leasings (pal.)													
Compra activos sin financiación	17.335	11.588	5.748										
Gastos establecimiento													
Liquidación I.V.A. TRIMESTRAL	3.998								518			3.480	
Retenciones salariales MENSUAL	4.084		322	330	347	430	360	359	411	336	374	442	374
Impuesto sociedades													
Dividendos													
Otros pagos													
<b>total otros pagos</b>	<b>27.842</b>	<b>11.888</b>	<b>6.319</b>	<b>330</b>	<b>347</b>	<b>1.055</b>	<b>360</b>	<b>359</b>	<b>1.554</b>	<b>336</b>	<b>374</b>	<b>4.547</b>	<b>374</b>
<b>pagos anteriores (preparación)</b>	<b>1.210</b>	<b>1.210</b>											
<b>TOTAL PAGOS</b>	<b>206.040</b>	<b>19.207</b>	<b>16.714</b>	<b>8.693</b>	<b>7.671</b>	<b>29.424</b>	<b>8.239</b>	<b>18.105</b>	<b>14.153</b>	<b>7.786</b>	<b>41.863</b>	<b>25.482</b>	<b>8.702</b>
<b>Saldo neto mensual</b>		<b>-7.536</b>	<b>11.125</b>	<b>-681</b>	<b>6.689</b>	<b>22.057</b>	<b>489</b>	<b>-6.829</b>	<b>-7.707</b>	<b>6.086</b>	<b>14.043</b>	<b>-13.727</b>	<b>1.792</b>
<b>Saldo acumulado a final de mes</b>		<b>-7.536</b>	<b>3.589</b>	<b>2.907</b>	<b>9.596</b>	<b>31.653</b>	<b>32.142</b>	<b>25.313</b>	<b>17.606</b>	<b>23.693</b>	<b>37.735</b>	<b>24.008</b>	<b>25.800</b>

FIGURA 48  
TESORERÍA 2013 (2/2)



Para cubrir las **necesidades de Tesorería** se dispondrá de una **póliza de crédito por importe de 10.000 €**. En este estudio, para reflejar con mayor exactitud en qué meses se necesitaría, no están incluídas las disposiciones. Existe otro análisis a disposición de cualquier interesado donde se reflejan dichas disposiciones con los intereses correspondientes.

Como solución alternativa para evitar el descubierto del primer mes estaría el **desembolso íntegro del Capital Social (20.000 €)** en el momento de la constitución de la sociedad.

A partir del cuarto mes de funcionamiento (Enero), se constituirá un depósito de 15.000 €, renovable trimestralmente y con liquidación mensual de intereses, para dar salida a los excedentes de tesorería que se prevé tener a partir de entonces.

Las siguientes gráficas muestran el Resultado Acumulado y Cash Flow mensual del primer año:

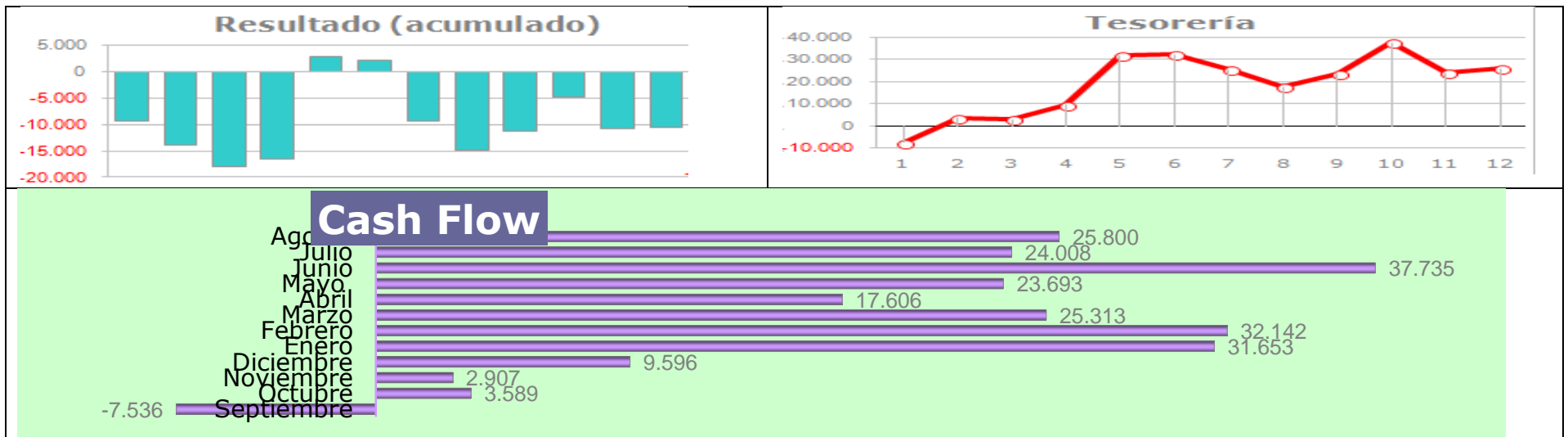


FIGURA 49

CASH-FLOW 2013



## PREVISIONES 5 AÑOS

3Do!	Plan de Negocio <b>PÉRDIDAS Y GANANCIAS - PREVISIONES 5 AÑOS -</b>									
	2013		2014		2015		2016		2017	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
<b>INGRESOS netos</b>	<b>156.908</b>		<b>165.099</b>		<b>178.614</b>		<b>194.156</b>		<b>206.072</b>	
<b>Venta neta total</b>	<b>81.908</b>	52,2%	<b>90.099</b>	54,6%	<b>103.614</b>	58,0%	<b>119.156</b>	61,4%	<b>131.072</b>	63,6%
Venta bruta anual	83.580	53,3%	91.938	55,7%	105.729	59,2%	121.588	62,6%	133.747	64,9%
menos venta	-1.672	-2,0%	-1.839	-2,0%	-2.115	-2,0%	-2.432	-2,0%	-2.675	-2,0%
<b>Otros ingresos</b>	<b>75.000</b>	47,8%	<b>75.000</b>	45,4%	<b>75.000</b>	42,0%	<b>75.000</b>	38,6%	<b>75.000</b>	36,4%
<b>COSTE de las VENTAS</b>	<b>12.286</b>	7,8%	<b>13.515</b>	8,2%	<b>15.542</b>	8,7%	<b>17.873</b>	9,2%	<b>19.661</b>	9,5%
Consumo	12.286	7,8%	13.515	8,2%	15.542	8,7%	17.873	9,2%	19.661	9,5%
Otros costes ventas										
Personal										
<b>MARGEN BRUTO</b>	<b>144.622</b>	92,2%	<b>151.584</b>	91,8%	<b>163.072</b>	91,3%	<b>176.283</b>	90,8%	<b>186.411</b>	90,5%
<b>GASTOS OPERATIVOS</b>	<b>150.747</b>	96,1%	<b>153.344</b>	92,9%	<b>156.505</b>	87,6%	<b>159.927</b>	82,4%	<b>163.052</b>	79,1%
<b>Marketing y ventas</b>	<b>34.293</b>	21,9%	<b>35.842</b>	21,7%	<b>37.828</b>	21,2%	<b>40.005</b>	20,6%	<b>41.951</b>	20,4%
Publicidad y promoción	12.400	7,9%	13.020	7,9%	13.671	7,7%	14.355	7,4%	15.072	7,3%
Gastos Ventas										
Comisiones	6.143	3,9%	6.757	4,1%	7.771	4,4%	8.937	4,6%	9.830	4,8%
Salarios	15.750	10,0%	16.065	9,7%	16.386	9,2%	16.714	8,6%	17.048	8,3%
<b>Generales y administración</b>	<b>114.492</b>	73,0%	<b>115.323</b>	69,9%	<b>116.173</b>	65,0%	<b>117.042</b>	60,3%	<b>117.932</b>	57,2%
Personal	18.000	11,5%	18.360	11,1%	18.727	10,5%	19.102	9,8%	19.484	9,5%
Impresoras Venta	61.600	39,3%	61.600	37,3%	61.600	34,5%	61.600	31,7%	61.600	29,9%
Arrendamientos	25.382	16,2%	25.622	15,5%	25.867	14,5%	26.117	13,5%	26.372	12,8%
Conservación	1.800	1,1%	1.836	1,1%	1.873	1,0%	1.910	1,0%	1.948	0,9%
S. Profesionales	1.800	1,1%	1.890	1,1%	1.985	1,1%	2.084	1,1%	2.188	1,1%
Tributos	750	0,5%	750	0,5%	750	0,4%	750	0,4%	750	0,4%
Seguros	720	0,5%	734	0,4%	749	0,4%	764	0,4%	779	0,4%
Otros servicios	120	0,1%	124	0,1%	127	0,1%	131	0,1%	135	0,1%
Suministros	3.120	2,0%	3.182	1,9%	3.246	1,8%	3.311	1,7%	3.377	1,6%
Viajes, dietas...										
Material Oficina	1.200	0,8%	1.224	0,7%	1.248	0,7%	1.273	0,7%	1.299	0,6%
Transportes										
<b>Excepcionales</b>										
<b>Insolvencias</b>	<b>1.961</b>	1,2%	<b>2.178</b>	1,3%	<b>2.504</b>	1,4%	<b>2.880</b>	1,5%	<b>3.169</b>	1,5%
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>163.033</b>	103,9%	<b>166.858</b>	101,1%	<b>172.047</b>	96,3%	<b>177.800</b>	91,6%	<b>182.713</b>	88,7%
<b>E.B.I.T.D.A.</b>	<b>-6.124</b>	-3,9%	<b>-1.759</b>	-1,1%	<b>6.567</b>	3,7%	<b>16.356</b>	8,4%	<b>23.359</b>	11,3%
<b>Amortizaciones</b>	3.800	2,4%	3.800	2,3%	3.800	2,1%	1.300	0,7%	1.300	0,6%
<b>RESULTADO EXPLOTACIÓN</b>	<b>-9.924</b>	-6,3%	<b>-5.559</b>	-3,4%	<b>2.767</b>	1,5%	<b>15.056</b>	7,8%	<b>22.059</b>	10,7%

FIGURA 50  
PYG 5 Años (1/2)



	2013	%	2014	%	2015	%	2016	%	2017	%
<b>RESULTADO FINANCIERO</b>	-550		-300		-300		-300		-300	
<b>ingresos</b>										
<b>gastos</b>	550		300		300		300		300	
Intereses										
Otros gastos financ.	550		300		300		300		300	
<b>RESULTADO del EJERCICIO</b>	<b>2013</b>	<b>%</b>	<b>2014</b>	<b>%</b>	<b>2015</b>	<b>%</b>	<b>2016</b>	<b>%</b>	<b>2017</b>	<b>%</b>
Antes de impuestos	-10.474	-6,7%	-5.859	-3,5%	2.467	1,4%	14.756	7,6%	21.759	10,6%
impuestos							-222	-0,1%	-5.440	-2,6%
<b>RESULTADO NETO</b>	<b>-10.474</b>	<b>-6,7%</b>	<b>-5.859</b>	<b>-3,5%</b>	<b>2.467</b>	<b>1,4%</b>	<b>14.533</b>	<b>7,5%</b>	<b>16.319</b>	<b>7,9%</b>

FIGURA 51  
PYG 5 Años (2/2)

	2013	%	2014	%	2015	%	2016	%	2017	%
3Do!	Plan de Negocio <b>BALANCES previsionales - 5 AÑOS -</b>									
<b>ACTIVO</b>	<b>2013</b>	<b>%</b>	<b>2014</b>	<b>%</b>	<b>2015</b>	<b>%</b>	<b>2016</b>	<b>%</b>	<b>2017</b>	<b>%</b>
<b>Activo no corriente</b>	<b>11.700</b>	<b>28,26%</b>	<b>7.900</b>	<b>22,57%</b>	<b>4.100</b>	<b>11,23%</b>	<b>2.800</b>	<b>5,54%</b>	<b>1.500</b>	<b>2,25%</b>
Inmovilizado intangible	1.233	2,98%	967	2,76%	700	1,92%	600	1,19%	500	0,75%
Inmovilizado material	9.467	22,86%	5.933	16,95%	2.400	6,58%	1.200	2,38%		
Inversiones inmobiliarias	1.000	2,42%	1.000	2,86%	1.000	2,74%	1.000	1,98%	1.000	1,50%
<b>Activo corriente</b>	<b>29.707</b>	<b>71,74%</b>	<b>27.108</b>	<b>77,43%</b>	<b>32.401</b>	<b>88,77%</b>	<b>47.711</b>	<b>94,46%</b>	<b>65.035</b>	<b>97,75%</b>
Existencias	888	2,14%	888	2,54%	888	2,43%	888	1,76%	888	1,33%
Realizable	3.019	7,29%	3.342	9,55%	3.843	10,53%	4.419	8,75%	4.862	7,31%
Disponible	25.800	62,31%	22.879	65,35%	27.671	75,81%	42.404	83,95%	59.285	89,10%
<b>ACTIVO Total</b>	<b>41.407</b>		<b>35.008</b>		<b>36.501</b>		<b>50.511</b>		<b>66.535</b>	
<b>PATRIMONIO NETO Y PASIVO</b>	<b>2013</b>	<b>%</b>	<b>2014</b>	<b>%</b>	<b>2015</b>	<b>%</b>	<b>2016</b>	<b>%</b>	<b>2017</b>	<b>%</b>
<b>PATRIMONIO NETO</b>	<b>9.526</b>	<b>23,00%</b>	<b>3.666</b>	<b>10,47%</b>	<b>6.133</b>	<b>16,80%</b>	<b>20.667</b>	<b>40,92%</b>	<b>32.626</b>	<b>49,04%</b>
<b>Fondos propios</b>	<b>9.526</b>	<b>23,00%</b>	<b>3.666</b>	<b>10,47%</b>	<b>6.133</b>	<b>16,80%</b>	<b>20.667</b>	<b>40,92%</b>	<b>32.626</b>	<b>49,04%</b>
Capital	20.000	48,30%	20.000	57,13%	20.000	54,79%	20.000	39,60%	20.000	30,06%
Reservas							2.467	4,88%	12.640	19,00%
Resultados	-10.474	-25,30%	-16.334	-46,66%	-13.867	-37,99%	-1.800	-3,56%	-14	-0,02%
<b>Subvenciones</b>										
<b>PASIVO</b>	<b>31.881</b>	<b>77,00%</b>	<b>31.342</b>	<b>89,53%</b>	<b>30.367</b>	<b>83,20%</b>	<b>29.844</b>	<b>59,08%</b>	<b>33.908</b>	<b>50,96%</b>
<b>Pasivo no corriente</b>	<b>23.125</b>	<b>55,85%</b>	<b>20.625</b>	<b>58,91%</b>	<b>18.125</b>	<b>49,66%</b>	<b>15.625</b>	<b>30,93%</b>	<b>13.125</b>	<b>19,73%</b>
Préstamos largo plazo	23.125	55,85%	20.625	58,91%	18.125	49,66%	15.625	30,93%	13.125	19,73%
Leasings										
<b>Pasivo corriente</b>	<b>8.756</b>	<b>21,15%</b>	<b>10.717</b>	<b>30,61%</b>	<b>12.242</b>	<b>33,54%</b>	<b>14.219</b>	<b>28,15%</b>	<b>20.783</b>	<b>31,24%</b>
Provisiones	1.961	4,74%	2.178	6,22%	2.504	6,86%	2.880	5,70%	3.169	4,76%
Deudas corto plazo										
Proveedores	4.669	11,27%	5.082	14,52%	5.686	15,58%	6.376	12,62%	6.917	10,40%
Otras cuentas a pagar	2.127	5,14%	3.457	9,88%	4.053	11,10%	4.963	9,83%	10.697	16,08%
<b>PATRIMONIO NETO y PASIVO Total</b>	<b>41.407</b>		<b>35.008</b>		<b>36.501</b>		<b>50.511</b>		<b>66.535</b>	
<b>FONDO DE MANIOBRA</b>	<b>20.951</b>		<b>16.391</b>		<b>20.158</b>		<b>33.492</b>		<b>44.251</b>	

FIGURA 52  
BALANCE 5 Años (1/2)



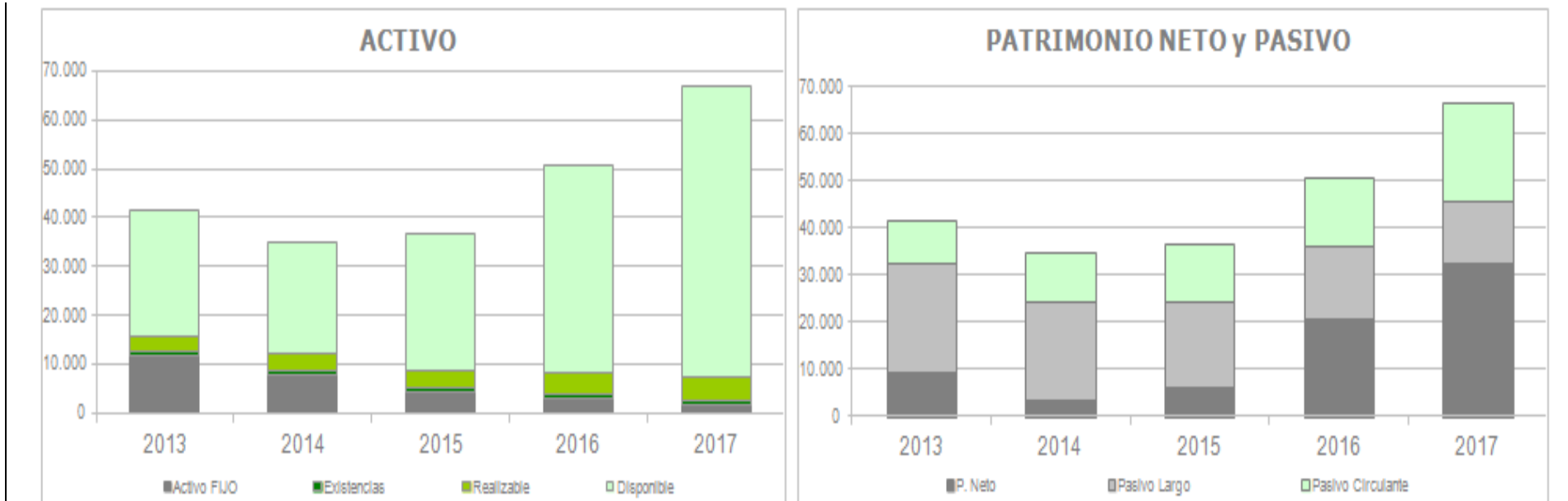


FIGURA 53  
BALANCE 5 Años (2/2)



	2013	2014	2015	2016	2017
3Do!	<b>Plan de Negocio Previsión de TESORERÍA - 5 AÑOS -</b>				
	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>COBROS</b>	<b>231.840</b>	<b>197.486</b>	<b>213.444</b>	<b>231.849</b>	<b>246.024</b>
<b>Cobros netos por ventas</b>	<b>96.090</b>	<b>106.736</b>	<b>122.694</b>	<b>141.099</b>	<b>155.274</b>
<b>Otros cobros</b>	<b>135.750</b>	<b>90.750</b>	<b>90.750</b>	<b>90.750</b>	<b>90.750</b>
Otros ingresos	90.750	90.750	90.750	90.750	90.750
Capital	20.000				
Préstamos	25.000				
Otros cobros					
<b>PAGOS Operativos</b>	<b>176.988</b>	<b>190.138</b>	<b>195.328</b>	<b>201.352</b>	<b>206.764</b>
Salarios e incentivos	23.040	28.263	28.828	29.405	29.993
Comisiones	4.423	5.506	6.332	7.282	8.010
Compras	12.579	15.983	18.246	20.983	23.296
Gastos prod/servicio					
Variables prod/servicio					
Publicidad y promoción	9.741	10.409	10.929	11.476	12.050
Otros marketing	5.082	5.336	5.603	5.883	6.177
Gastos de Ventas					
Variables de Ventas					
Impresoras Venta	74.536	74.536	74.536	74.536	74.536
Arrendamientos	30.713	31.003	31.299	31.601	31.910
Conservación	1.997	2.218	2.262	2.308	2.354
S. Profesionales	1.815	2.269	2.382	2.501	2.626
Tributos	750	750	750	750	750
Seguros	871	889	906	925	943
Otros servicios	121	149	153	158	163
Suministros	3.461	3.844	3.921	4.000	4.080
Viajes, dietas...					
Material Oficina	1.210	1.476	1.506	1.536	1.567
Transportes					
Liq. costes salariales	6.651	7.507	7.673	8.009	8.311
Pagos anteriores					

FIGURA 54





	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Otros PAGOS</b>	<b>29.052</b>	<b>10.269</b>	<b>13.325</b>	<b>15.763</b>	<b>22.379</b>
Amortización préstamos	1.875	2.500	2.500	2.500	2.500
Gastos financieros	550	300	300	300	300
Leasings (pal.)					
Compra activos	17.335				
Gastos establecimiento					
Gastos excepcionales					
Liquidación I.V.A.	3.998	7.102	10.525	12.963	14.997
Retenciones salariales	4.084	367			
Impuesto sociedades					222
Dividendos					4.360
Otros pagos					
pagos anteriores (preparación)	1.210				
<b>TOTAL PAGOS</b>	<b>206.040</b>	<b>200.407</b>	<b>208.652</b>	<b>217.115</b>	<b>229.143</b>
Saldo Neto EJERCICIO	25.800	-2.921	4.792	14.733	16.881
<b>Saldo ACUMULADO</b>	<b>25.800</b>	<b>22.879</b>	<b>27.671</b>	<b>42.404</b>	<b>59.285</b>
Pólizas dispuestas					
<b>Saldo Acumulado con pólizas</b>	<b>25.800</b>	<b>22.879</b>	<b>27.671</b>	<b>42.404</b>	<b>59.285</b>

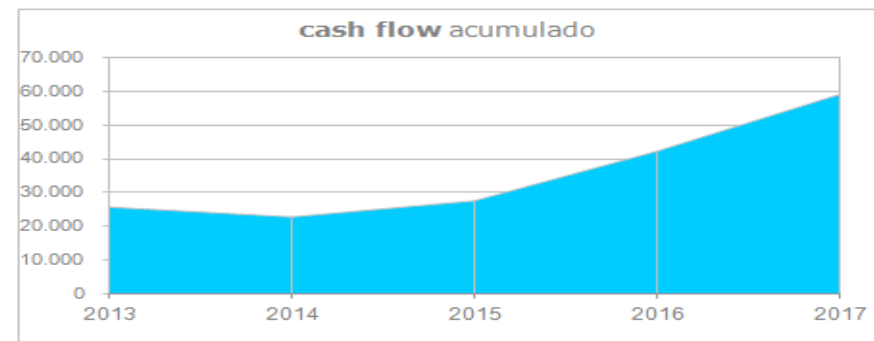
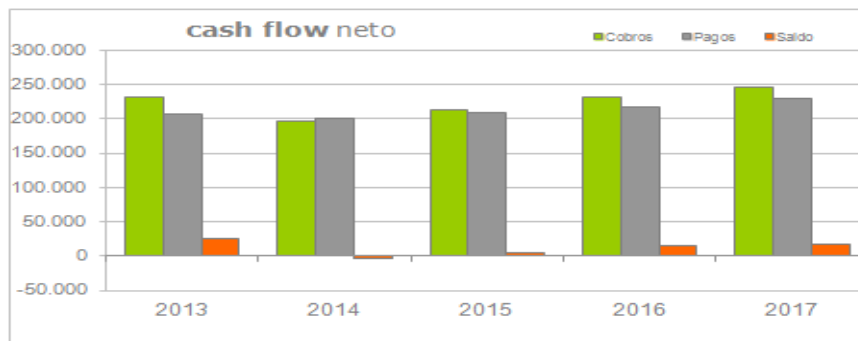


FIGURA 55

TESORERIA 5 Años



## ANÁLISIS del PUNTO de EQUILIBRIO

<b>Ventas mínimas</b> anuales en unidades	<b>5.397</b>
Precio medio previsto	34,30
<b>Facturación necesaria</b> para alcanzar el Punto de Equilibrio	<b>185.101</b>
% s/Total ventas previstas	225,99%
<b>Total días</b> para alcanzar el Punto de Equilibrio anual	<b>814</b>

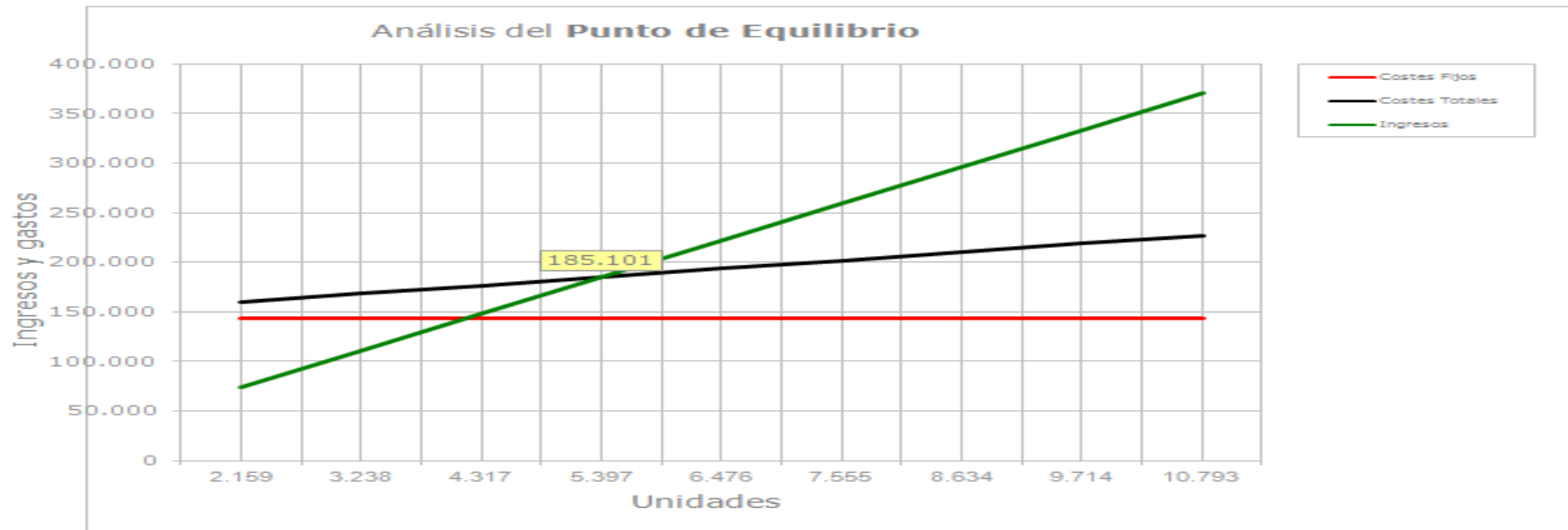


FIGURA 56

PUNTO DE EQUILIBRIO

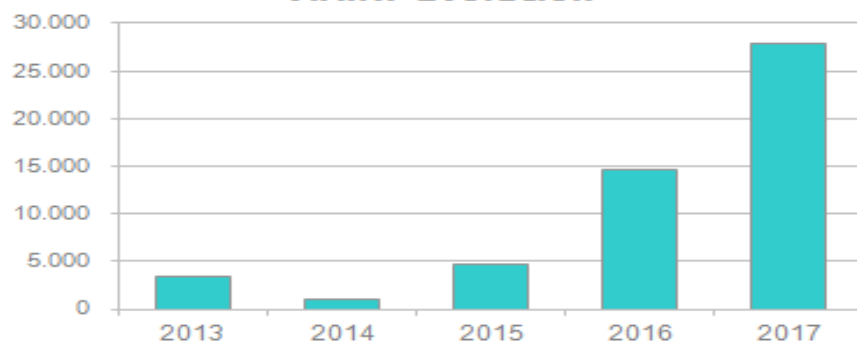


3Do!

## ANÁLISIS de la INVERSIÓN

<b>1- Análisis del Cash Flow</b> generado		<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Flujo Neto de Caja - FNC		25.800	-2.921	4.792	14.733	21.241
FNC Descontado		23.454	-2.414	3.600	10.063	13.189
Valor Neto Actualizado		23.454	21.040	24.640	34.704	47.892
<b>2- Análisis de la inversión</b>		<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Importe de la inversión	<b>20.000</b>					
Tasa de descuento	10,00%					
V.A.N.	evolución anual	<b>3.454</b>	<b>1.040</b>	<b>4.640</b>	<b>14.704</b>	<b>27.892</b>
T.I.R.	evolución anual	<b>29,00%</b>	<b>16,46%</b>	<b>31,72%</b>	<b>51,15%</b>	<b>61,92%</b>
I.R.	evolución anual	<b>1,17</b>	<b>1,05</b>	<b>1,23</b>	<b>1,74</b>	<b>2,39</b>
Payback - P.R.I.	<b>1er año</b>					

**V.A.N. Evolución**



**T.I.R. Evolución**

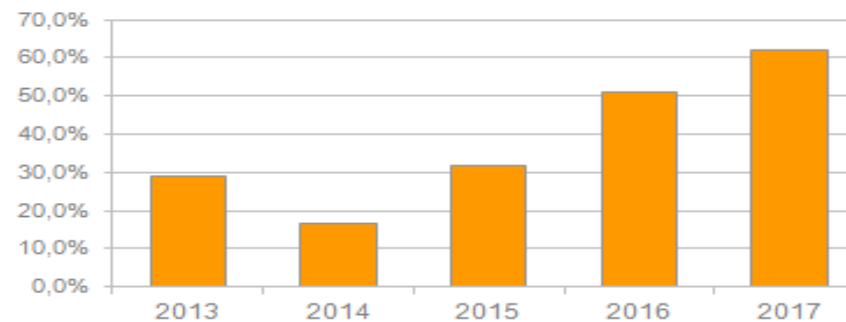


FIGURA 57

## ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN



**ANÁLISIS del NEGOCIO**

<b>1- Resultado operativo y evolución</b>		<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Venta Neta</b>	Importe	81.908	90.099	103.614	119.156	131.072
	% evolución anual		10,0%	15,0%	15,0%	10,0%
<b>Margen Bruto</b>	Importe	144.622	151.584	163.072	176.283	186.411
	% crecimiento anual		4,8%	7,6%	8,1%	5,7%
	% sobre ventas	176,6%	168,2%	157,4%	147,9%	142,2%
	% variación anual		-8,3%	-10,9%	-9,4%	-5,7%
<b>E.B.I.T.D.A.</b>	Importe	-6.124	-1.759	6.567	16.356	23.359
	% crecimiento anual		-71,3%	-473,3%	149,1%	42,8%
	% sobre ventas	-7,5%	-2,0%	6,3%	13,7%	17,8%
	% variación anual		5,5%	8,3%	7,4%	4,1%
<b>Res. Explotación</b>	Importe	-9.924	-5.559	2.767	15.056	22.059
	% crecimiento anual		-44,0%	-149,8%	444,1%	46,5%
	% sobre total ingresos	-12,1%	-6,2%	2,7%	12,6%	16,8%
	% variación anual		5,9%	8,8%	10,0%	4,2%
<b>2- Rentabilidad</b>		<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Beneficio Neto vs. Ingresos</b>		-6,7%	-3,5%	1,4%	7,5%	7,9%
<b>R.O.A. - Return on Assets</b>		-24,0%	-15,9%	7,6%	29,8%	33,2%
<b>R.O.E. - Return on Equity</b>		-110,0%	-159,8%	40,2%	70,3%	50,0%
<b>3- Solvencia</b>		<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Capitalización</b>		23,0%	10,5%	16,8%	40,9%	49,0%
<b>Garantía</b>		1,3	1,1	1,2	1,7	2,0
<b>Consistencia</b>		0,5	0,4	0,2	0,2	0,1

FIGURA 58  
ANÁLISIS DEL NEGOCIO (1/2)

<b>4- Liquidez</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Liquidez / Solvencia</b>	3,4	2,5	2,6	3,4	3,1
<b>Tesorería</b>	3,3	2,4	2,6	3,3	3,1
<b>Disponibilidad</b>	2,9	2,1	2,3	3,0	2,9
<b>5- Fondo de maniobra</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Fondo maniobra</b>	20.951	16.391	20.158	33.492	44.251
		-21,8%	23,0%	66,1%	32,1%
	50,6%	46,8%	55,2%	66,3%	66,5%
<b>6- Endeudamiento</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Endeudamiento</b>	3,3	8,5	5,0	1,4	1,0
<b>% Gastos Financieros</b>	0,7%	0,3%	0,3%	0,3%	0,2%
<b>7- Gestión</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Rotación activo fijo</b>	7,0	11,4	25,3	42,6	87,4
<b>Rotación circulante</b>	2,8	3,3	3,2	2,5	2,0
<b>Rotación stocks</b>	92,3	101,5	116,7	134,3	147,7
<b>Días cobro clientes</b>	6,9	7,3	7,7	8,2	8,5
<b>Días pago proveedores</b>	138,1	135,4	131,7	128,4	126,7

FIGURA 59  
ANÁLISIS DEL NEGOCIO (2/2)



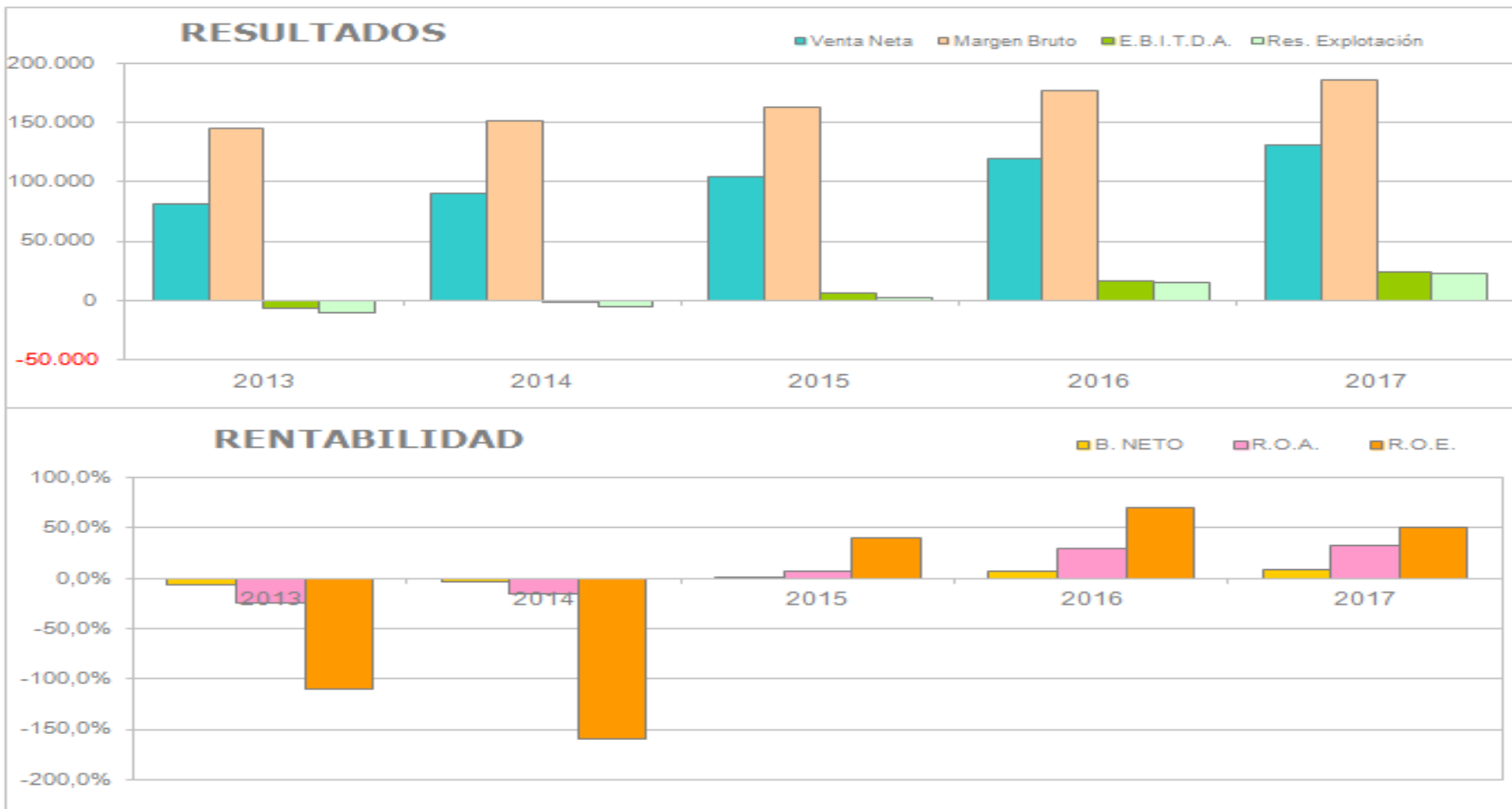


FIGURA 60

VAN, PAYBACK, TIR, RATIOS



## 10.- PLAN DE CONTINGENCIA

Como Plan de Contingencia se han estudiado los siguientes escenarios:

- Optimista: 200% de las ventas.
- Pesimista: 50% de las ventas.

	2013	%	2014	%	2015	%	2016	%	2017	%
<b>INGRESOS netos</b>	<b>78.454</b>		<b>82.550</b>		<b>89.307</b>		<b>97.078</b>		<b>103.036</b>	
<b>Venta neta total</b>	<b>40.954</b>	<b>52,2%</b>	<b>45.050</b>	<b>54,6%</b>	<b>51.807</b>	<b>58,0%</b>	<b>59.578</b>	<b>61,4%</b>	<b>65.536</b>	<b>63,6%</b>
Venta bruta anual	41.790	53,3%	45.969	55,7%	52.864	59,2%	60.794	62,6%	66.873	64,9%
menos venta	-836	-2,0%	-919	-2,0%	-1.057	-2,0%	-1.216	-2,0%	-1.337	-2,0%
<b>Otros ingresos</b>	<b>37.500</b>	<b>47,8%</b>	<b>37.500</b>	<b>45,4%</b>	<b>37.500</b>	<b>42,0%</b>	<b>37.500</b>	<b>38,6%</b>	<b>37.500</b>	<b>36,4%</b>
<b>COSTE de las VENTAS</b>	<b>6.143</b>	<b>7,8%</b>	<b>6.757</b>	<b>8,2%</b>	<b>7.771</b>	<b>8,7%</b>	<b>8.937</b>	<b>9,2%</b>	<b>9.830</b>	<b>9,5%</b>
Consumo	6.143	7,8%	6.757	8,2%	7.771	8,7%	8.937	9,2%	9.830	9,5%
Otros costes ventas										
Personal										
<b>MARGEN BRUTO</b>	<b>72.311</b>	<b>92,2%</b>	<b>75.792</b>	<b>91,8%</b>	<b>81.536</b>	<b>91,3%</b>	<b>88.141</b>	<b>90,8%</b>	<b>93.206</b>	<b>90,5%</b>
<b>GASTOS OPERATIVOS</b>	<b>114.894</b>	<b>146,4%</b>	<b>117.076</b>	<b>141,8%</b>	<b>119.567</b>	<b>133,9%</b>	<b>122.219</b>	<b>125,9%</b>	<b>124.752</b>	<b>121,1%</b>
<b>Marketing y ventas</b>	<b>31.222</b>	<b>39,8%</b>	<b>32.464</b>	<b>39,3%</b>	<b>33.943</b>	<b>38,0%</b>	<b>35.537</b>	<b>36,6%</b>	<b>37.036</b>	<b>35,9%</b>
Publicidad y promoción	12.400	15,8%	13.020	15,8%	13.671	15,3%	14.355	14,8%	15.072	14,6%
Gastos Ventas										
Comisiones	3.072	3,9%	3.379	4,1%	3.886	4,4%	4.468	4,6%	4.915	4,8%
Salarios	15.750	20,1%	16.065	19,5%	16.386	18,3%	16.714	17,2%	17.048	16,5%
<b>Generales y administración</b>	<b>82.692</b>	<b>105,4%</b>	<b>83.523</b>	<b>101,2%</b>	<b>84.373</b>	<b>94,5%</b>	<b>85.242</b>	<b>87,8%</b>	<b>86.132</b>	<b>83,6%</b>
Personal	18.000	22,3%	18.360	22,2%	18.727	21,0%	19.102	19,7%	19.484	18,9%
Impresoras Venta	29.800	38,0%	29.800	36,1%	29.800	33,4%	29.800	30,7%	29.800	28,9%
Arrendamientos	25.382	32,4%	25.622	31,0%	25.867	29,0%	26.117	26,9%	26.372	25,6%
Conservación	1.800	2,3%	1.836	2,2%	1.873	2,1%	1.910	2,0%	1.948	1,9%
S. Profesionales	1.800	2,3%	1.890	2,3%	1.985	2,2%	2.084	2,1%	2.188	2,1%
Tributos	750	1,0%	750	0,9%	750	0,8%	750	0,8%	750	0,7%
Seguros	720	0,9%	734	0,9%	749	0,8%	764	0,8%	779	0,8%
Otros servicios	120	0,2%	124	0,1%	127	0,1%	131	0,1%	135	0,1%
Suministros	3.120	4,0%	3.182	3,9%	3.246	3,6%	3.311	3,4%	3.377	3,3%
Viajes, dietas...										
Material Oficina	1.200	1,5%	1.224	1,5%	1.248	1,4%	1.273	1,3%	1.299	1,3%
Transportes										
<b>Excepcionales</b>										
<b>Insolvencias</b>	<b>981</b>	<b>1,2%</b>	<b>1.089</b>	<b>1,3%</b>	<b>1.252</b>	<b>1,4%</b>	<b>1.440</b>	<b>1,5%</b>	<b>1.584</b>	<b>1,5%</b>
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>121.038</b>	<b>154,3%</b>	<b>123.833</b>	<b>150,0%</b>	<b>127.338</b>	<b>142,6%</b>	<b>131.156</b>	<b>135,1%</b>	<b>134.583</b>	<b>130,6%</b>
<b>E.B.I.T.D.A.</b>	<b>-42.583</b>	<b>-54,3%</b>	<b>-41.284</b>	<b>-50,0%</b>	<b>-38.031</b>	<b>-42,6%</b>	<b>-34.077</b>	<b>-35,1%</b>	<b>-31.547</b>	<b>-30,6%</b>
<b>Amortizaciones</b>	<b>3.800</b>	<b>4,8%</b>	<b>3.800</b>	<b>4,6%</b>	<b>3.800</b>	<b>4,3%</b>	<b>1.300</b>	<b>1,3%</b>	<b>1.300</b>	<b>1,3%</b>
<b>RESULTADO EXPLOTACIÓN</b>	<b>-46.383</b>	<b>-59,1%</b>	<b>-45.084</b>	<b>-54,6%</b>	<b>-41.831</b>	<b>-46,8%</b>	<b>-35.377</b>	<b>-36,4%</b>	<b>-32.847</b>	<b>-31,9%</b>
<b>RESULTADO FINANCIERO</b>	<b>-550</b>		<b>-300</b>		<b>-300</b>		<b>-300</b>		<b>-300</b>	
<b>ingresos</b>										
<b>gastos</b>	<b>550</b>		<b>300</b>		<b>300</b>		<b>300</b>		<b>300</b>	
Intereses										
Otros gastos financ.	550		300		300		300		300	
<b>RESULTADO del EJERCICIO</b>										
Antes de impuestos	-46.933	-59,8%	-45.384	-55,0%	-42.131	-47,2%	-35.677	-36,8%	-33.147	-32,2%
impuestos										
<b>RESULTADO NETO</b>	<b>-46.933</b>	<b>-59,8%</b>	<b>-45.384</b>	<b>-55,0%</b>	<b>-42.131</b>	<b>-47,2%</b>	<b>-35.677</b>	<b>-36,8%</b>	<b>-33.147</b>	<b>-32,2%</b>

FIGURA 61

**ESCENARIO PESIMISTA**



	2013	%	2014	%	2015	%	2016	%	2017	%
<b>INGRESOS netos</b>	<b>313.817</b>		<b>330.198</b>		<b>357.228</b>		<b>388.312</b>		<b>412.144</b>	
<b>Venta neta total</b>	<b>163.817</b>	<b>52,2%</b>	<b>180.198</b>	<b>54,8%</b>	<b>207.228</b>	<b>58,0%</b>	<b>238.312</b>	<b>61,4%</b>	<b>262.144</b>	<b>63,6%</b>
Venta bruta anual	167.160	53,3%	183.876	55,7%	211.457	59,2%	243.176	62,6%	267.494	64,9%
menos venta	-3.343	-2,0%	-3.678	-2,0%	-4.229	-2,0%	-4.864	-2,0%	-5.350	-2,0%
<b>Otros ingresos</b>	<b>150.000</b>	<b>47,8%</b>	<b>150.000</b>	<b>45,4%</b>	<b>150.000</b>	<b>42,0%</b>	<b>150.000</b>	<b>38,6%</b>	<b>150.000</b>	<b>36,4%</b>
<b>COSTE de las VENTAS</b>	<b>24.573</b>	<b>7,8%</b>	<b>27.030</b>	<b>8,2%</b>	<b>31.084</b>	<b>8,7%</b>	<b>35.747</b>	<b>9,2%</b>	<b>39.322</b>	<b>9,5%</b>
Consumo	24.573	7,8%	27.030	8,2%	31.084	8,7%	35.747	9,2%	39.322	9,5%
Otros costes ventas										
Personal										
<b>MARGEN BRUTO</b>	<b>289.244</b>	<b>92,2%</b>	<b>303.169</b>	<b>91,8%</b>	<b>326.144</b>	<b>91,3%</b>	<b>352.566</b>	<b>90,8%</b>	<b>372.822</b>	<b>90,5%</b>
<b>GASTOS OPERATIVOS</b>	<b>216.451</b>	<b>69,0%</b>	<b>219.879</b>	<b>66,6%</b>	<b>224.380</b>	<b>62,8%</b>	<b>229.343</b>	<b>59,1%</b>	<b>233.651</b>	<b>56,7%</b>
<b>Marketing y ventas</b>	<b>40.436</b>	<b>12,9%</b>	<b>42.600</b>	<b>12,9%</b>	<b>45.599</b>	<b>12,8%</b>	<b>48.942</b>	<b>12,6%</b>	<b>51.781</b>	<b>12,6%</b>
Publicidad y promoción	12.400	4,0%	13.020	3,9%	13.671	3,8%	14.355	3,7%	15.072	3,7%
Gastos Ventas										
Comisiones	12.286	3,9%	13.515	4,1%	15.542	4,4%	17.873	4,6%	19.661	4,8%
Salarios	15.750	5,0%	16.065	4,9%	16.386	4,6%	16.714	4,3%	17.048	4,1%
<b>Generales y administración</b>	<b>172.092</b>	<b>54,8%</b>	<b>172.923</b>	<b>52,4%</b>	<b>173.773</b>	<b>48,6%</b>	<b>174.642</b>	<b>45,0%</b>	<b>175.532</b>	<b>42,6%</b>
Personal	18.000	5,7%	18.360	5,6%	18.727	5,2%	19.102	4,9%	19.484	4,7%
Impresoras Venta	119.200	38,0%	119.200	36,1%	119.200	33,4%	119.200	30,7%	119.200	28,9%
Arrendamientos	25.382	8,1%	25.622	7,8%	25.867	7,2%	26.117	6,7%	26.372	6,4%
Conservación	1.800	0,6%	1.836	0,6%	1.873	0,5%	1.910	0,5%	1.948	0,5%
S. Profesionales	1.800	0,6%	1.890	0,6%	1.985	0,6%	2.084	0,5%	2.188	0,5%
Tributos	750	0,2%	750	0,2%	750	0,2%	750	0,2%	750	0,2%
Seguros	720	0,2%	734	0,2%	749	0,2%	764	0,2%	779	0,2%
Otros servicios	120	0,0%	124	0,0%	127	0,0%	131	0,0%	135	0,0%
Suministros	3.120	1,0%	3.182	1,0%	3.246	0,9%	3.311	0,9%	3.377	0,8%
Viajes, dietas...										
Material Oficina	1.200	0,4%	1.224	0,4%	1.248	0,3%	1.273	0,3%	1.299	0,3%
Transportes										
<b>Excepcionales</b>										
<b>Insolvencias</b>	<b>3.922</b>	<b>1,2%</b>	<b>4.357</b>	<b>1,3%</b>	<b>5.008</b>	<b>1,4%</b>	<b>5.759</b>	<b>1,5%</b>	<b>6.338</b>	<b>1,5%</b>
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>241.023</b>	<b>76,8%</b>	<b>246.909</b>	<b>74,8%</b>	<b>255.464</b>	<b>71,5%</b>	<b>265.090</b>	<b>68,3%</b>	<b>272.973</b>	<b>66,2%</b>
<b>E.B.I.T.D.A.</b>	<b>72.794</b>	<b>23,2%</b>	<b>83.289</b>	<b>25,2%</b>	<b>101.764</b>	<b>28,5%</b>	<b>123.222</b>	<b>31,7%</b>	<b>139.171</b>	<b>33,8%</b>
<b>Amortizaciones</b>	<b>3.800</b>	<b>1,2%</b>	<b>3.800</b>	<b>1,2%</b>	<b>3.800</b>	<b>1,1%</b>	<b>1.300</b>	<b>0,3%</b>	<b>1.300</b>	<b>0,3%</b>
<b>RESULTADO EXPLOTACIÓN</b>	<b>68.994</b>	<b>22,0%</b>	<b>79.489</b>	<b>24,1%</b>	<b>97.964</b>	<b>27,4%</b>	<b>121.922</b>	<b>31,4%</b>	<b>137.871</b>	<b>33,5%</b>
<b>RESULTADO FINANCIERO</b>	<b>-550</b>		<b>-300</b>		<b>-300</b>		<b>-300</b>		<b>-300</b>	
<b>ingresos</b>										
<b>gastos</b>	<b>550</b>		<b>300</b>		<b>300</b>		<b>300</b>		<b>300</b>	
Intereses										
Otros gastos financ.	550		300		300		300		300	
<b>RESULTADO del EJERCICIO</b>										
Antes de impuestos	68.444	21,8%	79.189	24,0%	97.664	27,3%	121.622	31,3%	137.571	33,4%
impuestos	-17.111	-5,5%	-19.797	-6,0%	-24.416	-6,8%	-30.406	-7,8%	-34.393	-8,3%
<b>RESULTADO NETO</b>	<b>51.333</b>	<b>16,4%</b>	<b>59.392</b>	<b>18,0%</b>	<b>73.248</b>	<b>20,5%</b>	<b>91.217</b>	<b>23,5%</b>	<b>103.178</b>	<b>25,0%</b>

FIGURA 62

## ESCENARIO OPTIMISTA



## 11.- CRONOGRAMA

La siguiente figura muestra los principales conceptos tenidos en cuenta para la apertura del negocio así como los plazos estimados para llevarlos a cabo:

	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Constitución Sociedad	■					
Registro Sociedad		■	■	■		
Diseño Marca, Logo y Página Web	■	■	■			
Fianza Local		■				
Licencia reforma local		■	■			
Proyecto reforma	■	■				
Licencia Apertura		■	■	■		
Reforma Local		■	■	■		
Contratación Personal		■	■	■		
Publicidad		■	■	■	■	■
Compra Consumibles		■	■	■	■	■
Compra Impresoras Personales		■				
Firma Leasing Impresoras Profesionales			■			
Firma Línea de Crédito			■			
Firma Préstamo				■		
Pruebas funcionamiento		■	■			
Apertura			■			
Correcciones de Funcionamiento				■	■	

FIGURA 63

✓ Fuente: Elaboración propia.

## 12.- REFERENCIAS

- Manufacturing in motion: First survey on 3D printing community.
- <http://www.impresoras3d.com>
- FabLab de León. Polígono Industrial de Onzonilla. Ribaseca. León.
- <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.es>
- <http://www.makerbot.com>
- <http://cubify.com/cube>
- MakerBot Replicator2 Brochure
- <http://www.zcorp.com>
- <http://www.emco.co.uk>
- Estelles-Arolas, E., & Ladrón-de-Guevara, F. (2012). Towards an integrated crowdsourcing definition. *Journal of Information Science*, 38, 189–200. [DOI: 10.1177/0165551500000000]
- <http://video.mashable.com>
- Porter, M. (1979). *Competitive Strategy. Techniques for analysing Industries and Competitors.*
- <http://www.nueveojos.com>
- <http://portabee3dprinter.com>
- <http://www.ultrasound3dprinted.com>
- <http://tecnologia.elpais.com>
- <http://www.3dprintme.co/>
- <http://www.elmundo.es>
- <http://quierofabricar.com>
- <http://www.reprap.org>
- <http://www.reprapbcn.com>
- <http://www.thingiverse.com>
- <http://www.shapeways.com>
- <http://www.mendelmax.com>
- <http://www.3dsystems.com>
- <http://www.gruposicnova.com>
- <http://www.accendi.es>
- <http://www.puromarketing.com/30/15857/usuarios-cada-moviles-situacion-espana-como-lider-europe-penetracion.html>
- <http://www.tecnonauta.com>

## 13.- ANEXOS

### ANEXO 1.- TABLA DE PROPIEDADES DEL ABS



#### TABLA DE PROPIEDADES DEL PLASTICO ABS

APLICACIONES DE LOS SIGUIENTES GRUPO DE PRODUCTO			ABS
<b>PROPIEDADES MECÁNICAS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>NORMA</b>	
RESISTENCIA AL IMPACTO	KJ/M <sup>2</sup>	ISO 179 DIN53453	-----
RESISTENCIA AL CORTE	KJ/M <sup>2</sup>	ISO 179 DIN53453	12
MODULO DE ELASTICIDAD	KN/MM <sup>2</sup>	ISO 178 DIN53457	2,3
IMPACTO NOTCH	N/MM <sup>2</sup>	ISO 178 DIN53458	70
3,5% FLEXION DE TENSION	N/MM <sup>2</sup>	ISO 178 DIN53452	65
ALARGAMIENTO DE ROTURA	%	DIN53455	20
<b>PROPIEDADES TERMICAS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>NORMA</b>	
TEMPERATURA DE DISTORSION (CALOR)	°C	DIN53458 ISO75A DIN53460	96
TEMPERATURA DE ABLANDAMIENTO	°C	ISO306 DIN53460	93
TEMPERATURA DE DISTORSION (FRÍO)	°C	-----	-40
TEST UL DE COMBUSTION	-----	UL94	HB
CONDUCTIVIDAD TERMICA	W/KM	DIN52612	0.17
<b>PROPIEDADES ELECTRICAS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>NORMA</b>	
RESISTENCIA AL ARCO	-----	IEC112 DIN53480	600
RESISTENCIA VOLUMETRICA ESPECIFICA	OHM·CM	DIN53482 VDE0303	1014
RESISTENCIA A LA PERFORACION	KV/MM	IEC243 DIN53481	95
ABSORCION DE AGUA	%	DIN53427 DIN53495 DIN53472	0.3
<b>RESISTENCIA DEL MATERIAL A</b>			
GASOLINA	0 = CONDICIONAL CONSTANTE		0
DIESEL			+
AGUA DE MAR			+
ACIDO CLORHIDRICO 10%			0
SOLUCIONES ALCALINAS DURAS			+
SOLUCIONES ALCALINAS BLANDAS			+
INFLUENCIAS ATMOSFERICAS			0
ACIDO LACTICO			+
ACETONA			+
			+ = CONSTANTE

✓ Fuente: Supertronic, S.A.



## ANEXO 2.- PROPIEDADES TÉCNICAS DEL PLA

### Propiedades físicas y químicas

Debido a la naturaleza quiral del ácido láctico, pueden obtenerse distintos tipos de polímero: el poliácido-L-láctico (PLLA) es el producto resultante de la polimerización de ácido L, L-láctico (también conocido como L-láctico). El PLLA tiene una cristalinidad de alrededor del 37%, una temperatura de transición vítrea entre 60-65°C, una temperatura de fusión entre 173-178°C y un módulo de elasticidad entre 2,7 a 16 GPa. Sin embargo, el PLA resistente al calor pueden soportar temperaturas de 110°C (230° F).

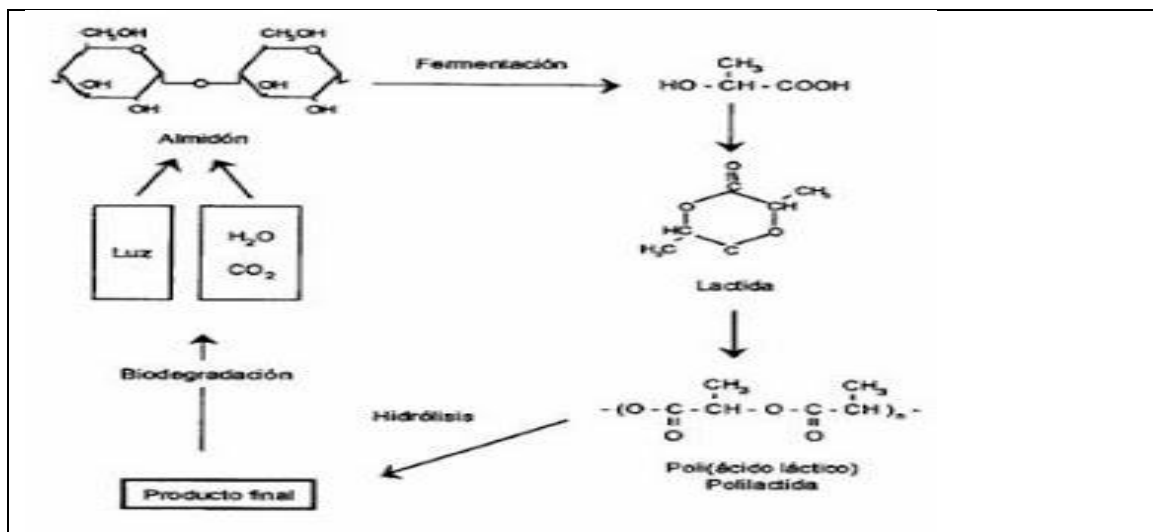
El PLA tiene propiedades mecánicas similares al PET, pero tiene una temperatura máxima de uso continuo significativamente más bajos.

El ácido poliláctico se puede procesar, como la mayoría de los termoplásticos, en fibra (por ejemplo, usando el proceso convencional de hilatura por fusión) y en película. La temperatura de fusión del PLLA se puede aumentar 40-50°C y la temperatura de deflexión al calor puede incrementarse en aproximadamente 60°C hasta 190°C por mezclado físico del polímero con PDLA (poliácido-D-láctico). El PDLA y el PLLA forman un estereocoflexión muy regular con mayor cristalinidad. La estabilidad de la temperatura se maximiza cuando se utiliza una mezcla 50:50, pero incluso a bajas concentraciones de 3.10% de PDLA, existe una mejora sustancial. En este último caso, el PDLA actúa como un agente de nucleación, lo que aumenta la velocidad de cristalización. La biodegradación de PDLA es más lenta que para el PLA debido a la mayor cristalinidad del PDLA. El PDLA tiene la útil propiedad de ser ópticamente transparente.

También hay poliácidos (L-láctico-co-D, L-láctico) (PLDLLA), usado como PLDLLA / TCP (andamios) para la ingeniería del hueso.

### Biodegradación

Una de las características que ha suscitado gran interés en el PLA es su capacidad de biodegradarse bajo condiciones adecuadas a diferencia del resto de los polímeros. Lo que le confiere una gran ventaja desde el punto de vista ecológico. Además es un polímero obtenido de recursos renovables.



Una crítica importante del polímero ocurre durante su fase de interrupción biológica. El PLA lanza dióxido de carbono y metano durante este proceso, sustancias que participan al efecto invernadero. Siendo nulo el balance neto en dióxido de carbono, pues el CO<sub>2</sub> lanzado a la atmósfera es aquel que fue absorbido durante la fotosíntesis de la planta.

Otra crítica es que los combustibles fósiles todavía son necesarios para producir el PLA. Aunque los combustibles fósiles no se utilizan en el polímero sí mismo, son necesarios en los procesos de cosechas y recogida de la planta así como en su producción química.

Los productores del PLA reconocen que los combustibles fósiles se están utilizando para producir el plástico, pero indican que su fabricación requiere entre 20 y 50 por ciento menos de recursos fósiles que aquellos que provienen del petróleo. Además hacen uso de recursos fósiles abundantes como son el carbón y el gas natural e investigan sobre la utilización de la biomasa.

El ácido láctico, y por lo tanto el PLA, también pueden derivar del trigo, de la remolocha y otras cosechas permitiendo adaptarse a los climas específicos de cada región.

Es importante resaltar que la tecnología de fabricación del PLA es reciente, solamente diez años frente a los casi 100 años de existencia de la petroquímica del plástico, durante los cuales ha ido mejorando.

Otro de los inconvenientes del PLA puede ser el hecho de que al crecer su consumo se deberá generar mayor cantidad de sembradíos para satisfacer la demanda de materia prima para su obtención, lo que elevaría el desmonte de los suelos para ser sembrados.

✓ Fuente: <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.es>





### ANEXO 3.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS IMPRESORAS

	ZPrinter® 310 Plus	ZPrinter® 450	Spectrum Z®510
Application	Most Affordable, Great Parts	Most Affordable Color, Easy to Use, Office Friendly	Ultimate Control, Premium Color, Largest Build Size, Many Material Choices
Multicolor		✓	✓
Automated		✓	
Build Speed	2-4 layers per minute	2-4 layers per minute	2-4 layers per minute
Build Size	8 x 10 x 8 inches (203 x 254 x 203 mm)	8 x 10 x 8 inches (203 x 254 x 203 mm)	10 x 14 x 8 inches (254 x 356 x 203 mm)
Material Options	High performance composite, snap-fit, direct casting, elastomeric, investment casting	High performance composite	High performance composite, elastomeric, direct casting
Layer Thickness	0.0035 - 0.008 inches (.089 - .203 mm)	0.0035 - 0.004 inches (.089 - .102 mm)	0.0035 - 0.008 inches (.089 - .203 mm)
Resolution	300 x 450 dpi	300 x 450 dpi	600 x 540 dpi
Number of Print Heads	1	2	4
Number of Jets	304	604	1216
File Formats for Printing	STL, VRML, PLY, 3DS	STL, VRML, PLY, 3DS	STL, VRML, PLY, 3DS
Equipment Dimensions	29 x 34 x 43 inches (74 x 86 x 109 cm)	48 x 31 x 55 inches (122 x 79 x 140 cm)	42 x 31 x 50 inches (107 x 79 x 127 cm)
Equipment Weight	255 lbs (115 kg)	425 lbs (193 kg)	450 lbs (204 kg)
Power Requirements	115V, 4.3A or 230V, 2.4A	110V, 14.4A or 115V, 14.0A or 230V, 6.2A	100V, 7.8A or 115V, 6.8A or 230V, 3.4A
Network Connectivity	TCP/IP 100/10 base T	TCP/IP 100/10 base T	TCP/IP 100/10 base T
Workstation Compatibility	Windows 2000 Professional and Windows XP Professional	Windows 2000 Professional and Windows XP Professional	Windows 2000 Professional and Windows XP Professional
Regulatory Compliance	CE, CSA	CE, CSA	CE, CSA
Special Facility Requirements	None	None	None

✓ Fuente: ZCorporation





<b>Print size</b>	5.5" x 5.5" x 5.5" or 140 x 140 x 140 mm	10.8" x 10.45" x 9.5" or 275 mm x 265 mm x 240 mm		
<b>Print resolution</b>	200 microns, or 0.2 mm (0.008")*	125 micron (.005"), 250 micron (.01"), and 500 micron (.02")		
<b>Colors available</b>	16 colors, 2 are glow in the dark 	18 colors, 2 are glow in the dark 		
	Cube	CubeX	CubeX Duo	CubeX Trio
<b>Colors per print</b>	<input checked="" type="checkbox"/> (1)	<input checked="" type="checkbox"/> (1)	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> (2)	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> (3)
<b>Prints in ABS plastic</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Prints in PLA plastic</b>	<input checked="" type="checkbox"/> *	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Multi-color and multi-material printing</b>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Free print software</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Free Cubify Invent design software</b>	With Cube <a href="#">Print Pack</a>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Starter material</b>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 neon green**	<input checked="" type="checkbox"/> 1 white **	<input checked="" type="checkbox"/> 1 red / 1 white **	<input checked="" type="checkbox"/> 1 red / 1 white / 1 blue **
<b>Free 3D models</b>	25 free models from top designers	25 professional grade models	25 professional grade models	25 professional grade models
<b>Price</b>	\$1569	\$2615	\$3138	\$4185

✓ Fuente: <http://cubify.com/cube>



# MakerBot® Replicator™ 2

DESKTOP 3D PRINTER | SINGLE EXTRUDER

## PRINTING

Print Technology:	Fused Filament Fabrication
Build Volume:	11.2 L x 6.0 W x 6.1 H in [28.5 x 15.3 x 15.5 cm]
Layer Resolution Settings:	High 100 microns [0.0039 in] Medium 270 microns [0.0106 in] Low 340 microns [0.0133 in]
Positioning Precision:	XY: 11 microns [0.0004 in]; Z: 2.5 microns [0.0001 in]
Filament Diameter:	1.75 mm [0.069 in]
Nozzle Diameter:	0.4 mm [0.015 in]

## SOFTWARE

Software Bundle:	MakerBot MakerWare™ Bundle 1.0
File Types:	.stl, .obj, .thing
Supports:	Windows (XP/7), Linux (Ubuntu 10.04+), Mac OS X (10.7/10.8)

## ELECTRICAL

AC Input:	100 – 240 V, ~2 amps, 50 – 60 Hz
Power Requirements:	24 V DC @ 6.25 amps
Connectivity:	USB, SD card [included]

## MECHANICAL

Chassis:	Powder-coated steel
Body:	PVC Panels
Build Platform:	Acrylic
XYZ Bearings:	Wear-resistant, oil-infused bronze
Stepper Motors:	1.8° step angle with 1/16 micro-stepping

## PHYSICAL DIMENSIONS

Without Spool:	19.1 x 12.8 x 14.7 in [49 x 32 x 38 cm]
With Spool:	19.1 x 16.5 x 14.7 in [49 x 42 x 38 cm]
Shipping Box:	23 x 21.5 x 17 in [59 x 55 x 43 cm]
Weight:	25.4 lbs [11.5 kg]
Shipping Weight:	32.0 lbs [14.5 kg]

## TEMPERATURE

Ambient Operating Temperature:	15° – 32° C [60° – 90° F]
Storage Temperature:	0° – 32° C [32° – 90° F]

✓ Fuente: MakerBot Replicator2 Brochure



## ANEXO 4.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESCÁNER



	REVscan	EXAscan	MAXscan	VIUsan
Peso	980 g (2.1 lbs.)	1.25 kg (2.75 lbs.)	1.27 kg (2.80 lbs.)	1.3 kg (2.85 lbs.)
Dimensiones	160 x 260 x 210 mm (6.25 x 10.2 x 8.2 in.)	172 x 260 x 216 mm (6.75 x 10.2 x 8.5 in.)	172 x 260 x 216 mm (6.75 x 10.2 x 8.5 in.)	172 x 260 x 216 mm (6.75 x 10.2 x 8.5 in.)
Velocidad de medición	18,000 medidas/s	25,000 medidas/s	18,000 medidas/s	18,000 medidas/s
Tipo de láser	II (seguro para la vista)			
Resolución	0.100 mm (0.004 in.)	0.050 mm (0.002 in.)	0.100 mm (0.004 in.)	0.100 mm (0.004 in.)
Precisión	Hasta 0.050 mm (0.002 in.)	Hasta 0.040 mm (0.0016 in.)	Hasta 0.050 mm (0.002 in.)	Hasta 0.050 mm (0.002 in.)
Exactitud volumétrica <sup>(1)</sup>	0.020 mm + 0.200 mm/m (0.0008 in. + 0.0024 in./ft)	0.020 mm + 0.100 mm/m (0.0008 in. + 0.0012 in./ft)	0.020 mm + 0.025 mm/m (0.0008 in. + 0.0003 in./ft)	0.020 mm + 0.200 mm/m (0.0008 in. + 0.0024 in./ft)
Precisión volumétrica <sup>(1)</sup> (con MaxSHOT 3D)	0.020 mm + 0.025 mm/m (0.0008 in. 0.0003 in./ft)	0.020 mm + 0.025 mm/m (0.0008 in. 0.0003 in./ft)	N/A	0.020 mm + 0.025 mm/m (0.0008 in. 0.0003 in./ft)
Distancia de seguridad	300 mm (12 in.)	300 mm (12 in.)	300 mm (12 in.) (Scan)	300 mm (12 in.)
Profundidad de campo	± 150 mm (±6 in.)	± 150 mm (±6 in.)	± 150 mm (±6 in.) (Scan)	± 150 mm (±6 in.)
Área transversal del láser	210 mm x 210 mm (8.2 x 8.2 in.)	210 mm x 210 mm (8.2 x 8.2 in.) 60 mm x 60 mm (hi-res) (2.4 in. x 2.4 in.)	210 mm x 210 mm (8.2 x 8.2 in.)	210 mm x 210 mm (8.2 x 8.2 in.)
Resolución de la textura	N/C	N/C	N/C	50 to 250 DPI
Textura de los colores	N/C	N/C	N/C	24 bits, calibración SRGB
Software	VXelements			
Formatos de salida	.dae, .fbx, .ma, .obj, .ply, .stl, .txt, .wrl, .x3d, .x3dz, .zpr			

✓ Fuente: <http://www.creaform3d.com>

