

# Gestión de contratos de desarrollo de software con Análisis de Puntos de Función

Carlos Eduardo Vazquez, Guilherme Siqueira Simões y Renato Machado Albert  
Fatto Consultoria y Sistemas ([www.fattocs.com](http://www.fattocs.com))  
{carlos.vazquez, guilherme.simoes}@fattocs.com

**Resumen:** Este artículo aborda la técnica de Análisis de Puntos Función (APF) en la gestión de contratos de desarrollo de software. Se destacan una serie de aspectos prácticos para que tanto los clientes como los proveedores se puedan beneficiar de ésta. También, son descritas las características de las principales modalidades de contratación de software y cómo el análisis de puntos de función puede ser aplicado en cada caso. Al final, son presentados consejos para el uso de la técnica en la gestión de los contratos.

## 1 . Introducción

La dinámica del mercado actual exige a las organizaciones un ritmo de innovación y excelencia cada vez más agresivo. Como resultado de esta presión, las empresas centralizan sus esfuerzos en las áreas estratégicas y aquellas relacionadas con su enfoque principal. En consecuencia, las otras actividades pueden ser tercerizadas, inclusive el desarrollo de software. En ese caso, pueden existir varios niveles de tercerización: desde la codificación del software hasta la tercerización de todo el equipo de sistemas. La forma en que se contrata al tercero también puede ser realizado de diferentes maneras, que se describen a continuación.

En este proceso se puede observar un hecho muy común: todos los profesionales que representan a las organizaciones con roles de contratistas o contratantes en los proyectos de desarrollo de software, pueden informar de por lo menos una experiencia donde la relación entre las partes se vio afectada porque el proyecto no consiguió las expectativas de costos, alcance o plazo.

Cuando se hace un análisis más detallado de estos problemas, es posible identificar algunos aspectos en común que contribuyen a la realización de tales situaciones, como por ejemplo:

- La ambigüedad, falta de claridad o de comprensión de los requisitos. Con la correcta aplicación de las técnicas actuales de levantamiento, análisis y gerencia de los requisitos, este punto puede ser superado. La medición de puntos de función trae como beneficio adicional la validación y comprensión de los requisitos funcionales del software.

- La incapacidad para realizar estimaciones confiables. La industria del software es famosa desde su aparición por la deficiencia en la realización de las estimaciones. Sin embargo, desde entonces, ha habido un gran avance en métodos de estimación, y esto ya debería ser un problema resuelto. Por esto, todavía es necesario que estos métodos se divulguen entre los profesionales y que haya un cambio de cultura. No existe ningún método mágico; sin los datos pertinentes, la estimación proporcionada también será inadecuada. Esta habilidad debe estar presente tanto en el cliente (para la elaboración de presupuestos y validación de propuestas) como en el proveedor (para la preparación de su propuesta).
- El dominio y comprensión del problema no son muy fuertes, y están sujetos a una dinámica intensa. En ese caso, el riesgo del proyecto es mayor. Para que las expectativas no sean frustradas, deben ser ante todo realistas. Una variación significativa en los requerimientos, dará lugar a cambios en el costo o en el tiempo. Debe haber una gestión del alcance muy eficaz para estas desviaciones no comprometan el desarrollo del proyecto. La forma de contratación también debe ser flexible para adaptarse a estas variaciones.
- Presiones externas no administradas. Muchos proyectos definen (imponen) su plazo y costo (o impuestos) por presiones externas. Por parte del cliente, por ejemplo, hay una necesidad de proporcionar un producto al mercado en un plazo determinado. Este plazo representa una ventana de oportunidades, que al ser perdida inviabiliza el producto. Si el proveedor acepta esta presión (por temor a perder el negocio) sin analizar si el proyecto es viable en ese plazo y alcance, el problema está creado.

Seguramente además de estos aspectos, hay muchos otros factores que pueden llevar a divergencias entre cliente y proveedor. Sin embargo, aquellos que fueron nombrados son los más comunes. El error en la elección de la mejor forma de contratación podrá empeorar la situación.

A continuación, serán presentadas las tres modalidades de contratación de software más comunes: hora/hombre, precio global fijo y precio unitario; con sus ventajas y desventajas desde el punto de vista del cliente y como la técnica del análisis de puntos de función puede ser utilizada para obtener beneficios en cada caso.

## **2 . Características de la modalidad de contratación hombre/hora**

En la contratación de hombre/hora, también conocido como body shopping o tiempo y material, la empresa contrata a profesionales para la asignación en el desarrollo de software, que podrán ser uno o varios proveedores. Éstos trabajarán con su propio equipo y harán uso de su infraestructura logística. La remuneración de la empresa contratista se calcula en función del nivel de cualificación y experiencia de los profesionales que trabajan las horas compensadas y otros posibles gastos. En la práctica, el contratista actúa como un funcionario de la empresa, sin contrato de trabajo formal.

Este modelo es fácil de administrar y ofrece una gran flexibilidad tanto para el contratista como para el contratado. Una vez que una relación de negocios se ha establecido, el contratista tiene la

capacidad de ser más ágil en el cumplimiento del servicio de la demanda máxima. En el caso de que las condiciones cambien, no se requiere negociar un nuevo contrato con el proveedor de servicios. Sin embargo, un aumento de alcance dará lugar a un incremento del esfuerzo (horas) y también el precio. Es justo que el proveedor de servicios sea compensado por este esfuerzo adicional, ya que la gestión del alcance y requisitos es responsabilidad directa del contratista.

Sin embargo, esta flexibilidad tiene su precio. Por lo general, en una relación de este tipo no existe garantía, la contratación debe ser hecha por una cantidad mínima de horas durante un período determinado (mes,años). Cuando la demanda de servicios disminuye, puede haber una subutilización de los contratistas profesionales, es decir, desperdicio de recursos.

El aspecto más crítico de este tipo de contrato es que el contratista es responsable de gestionar todo el servicio, incluyendo la productividad. Esto requiere un nivel de competencia que puede no estar disponible internamente. Además, el proveedor del servicio no está obligado a responder por resultados producidos, sino por la cantidad de horas pactadas. No hay ningún incentivo, para el proveedor de servicios para mantener o aumentar los niveles de productividad y la calidad, aunque debería ser responsabilidad exclusiva de éste.

Otro obstáculo está relacionado con las garantías de servicio. Si la tarea involucra a más de una empresa, es muy difícil aislar las responsabilidades de cada empresa y exigir garantías.

### **3. Aplicación de puntos de función en la contratación hombre/hora**

Es posible aplicar la técnica de análisis de puntos función para controlar la productividad del personal. Por lo que, se necesitan dos dimensiones: esfuerzo (horas) y resultados (puntos de función). Por ejemplo: una empresa que subcontrata su equipo de desarrollo. El personal del proveedor tiene la función exclusiva de cumplir con varias órdenes. Analizando los indicadores a través del tiempo, se encontró que en el primer trimestre de 30 órdenes de trabajo de mantenimiento de los contratos se llevaron a cabo, utilizando 1.600 horas, un total de 1.200 puntos función. En este período, el rendimiento promedio obtenido fue de 40 puntos de función por hombre/mes.

Además de la aplicación del análisis de puntos función para obtener indicadores de productividad, la calidad también se puede definir para el seguimiento de dimensiones como el número de defectos por punto de función entregado o incluso la cantidad de personal involucrada en el mantenimiento de software por punto función.

La selección de la modalidad de la contratación de hombre/hora, a pesar de estos aspectos presentados, puede ser una buena opción en casos en los que el esfuerzo o costo involucrados en los servicios no están directamente relacionados con el tamaño funcional.

La remuneración de servicios cuyo tamaño funcional es pequeña, menos de 50 puntos de función, por ejemplo en servicios de mantenimiento de sistemas instalado, se ve obstaculizada por dos trabajos con tamaño funcional igual que difieran significativamente en el esfuerzo y el costo de la implementación. Esta dificultad se reduce mucho si el enfoque de la contratación no es aislado, y

pasa de ser un mantenimiento aislado a cientos de mantenimientos. Las diferencias identificadas en dos situaciones extremas llegan a ser canceladas si se analiza el dimensionamiento y se aplican otras métricas al conjunto de todos los servicios realizados en un periodo de medición dado.

Otros casos en que no existe una relación directa entre el tamaño funcional y el costo, son las actividades de apoyo de consultoría. La aplicación del análisis de puntos función en estas situaciones, es una herramienta que hace visibles problemas tales como la disminución de la productividad.

#### **4. Contratación por modalidad de precio fijo (o proyecto cerrado)**

Esta modalidad se centra en el enfoque del proyecto, con un principio y final bien definidos. Requiere un mayor nivel de organización tanto por la empresa contratista como por el proveedor. Una mejor definición de requisitos, disminuirá la probabilidad de conflicto entre cliente y proveedor.

Sin embargo, generalmente el proveedor no tiene mucha información ni dominio del problema, o no tiene tiempo para el análisis detallado de los requisitos para la propuesta de servicios. En consecuencia, dará como resultado un subdimensionamiento o un sobredimensionamiento del presupuesto del proyecto. Cuando la competencia es feroz, es más probable que ocurra el primer evento.

Ninguno de los casos anteriores es deseable. Al principio, el proveedor tendrá problemas para cumplir con los clientes. Si los requisitos no están bien definidos, es probable que se genere un punto muerto y una nueva negociación comercial tenga que ser llevada a cabo. Aunque los requisitos hayan sido bien definidos, el presupuesto propuesto por el proveedor puede haber sido para un tamaño insuficiente y la calidad del producto puede verse seriamente afectada, incluso cuando el proyecto esté terminado.

En los proyectos de largo plazo, es necesario establecer puntos de control, a través de los cuales la empresa contratista pueda dar seguimiento al proyecto. La definición de estos puntos debe realizarse incluso antes del contrato, ya que el empresario debe tener en cuenta estos puntos y prepararse para los resultados esperados. Muchas empresas cometen el error de no planificar este monitoreo. El resultado más claro es un sentimiento de pérdida de control, y la incapacidad de reaccionar por ser demasiado tarde.

Un factor que complica la utilización de este enfoque es asumir que las condiciones no cambian después del inicio del proyecto. Así como el mundo es dinámico, los requisitos también lo son. Cuanto más larga sea la duración del proyecto, más probable es el cambio de los requisitos, siendo difícil estimar cómo estos cambios afectan el presupuesto originalmente propuesto por el proveedor. Aunque, es casi seguro que una nueva negociación sea necesaria. Si este es el caso, el cliente no recibirá las mismas condiciones originales; ya que dependiendo de la fase del proyecto, no habrá tanta competencia y la unidad para comparar los precios irá cambiando conforme el avance del mismo.

## 5. Aplicación de puntos de función en el modo global de precio fijo

En este caso, análisis de punto de función es usado como factor de normalización. La empresa contratista puede dimensionar el proyecto contratado originalmente y tener como base la medición de puntos de función, para calcular el precio unitario cobrado. Los servicios adicionales solicitados también podrán dimensionarse en puntos de función y se les aplicará el valor unitario calculado para el proyecto original. El precio resultante es significativamente diferente a la cantidad cobrada por el proveedor. El contratista podrá pedir cuáles son las causas de esa diferencia.

Los puntos de función también son aplicados como una herramienta en la gestión del alcance del proyecto. Es posible medir el tamaño funcional del proyecto en cada etapa de su desarrollo y obtener de manera objetiva cómo y cuánto su alcance varía.

## 6. Modalidad de contratación por precio unitario

En este modelo se define la compensación del proveedor teniendo en cuenta los elementos del proyecto. Estos pueden tomar varias formas: pantallas, informes, caso de uso, líneas de código, procedimientos almacenados o punto función. En teoría es un modelo que busca el equilibrio entre las deficiencias de la contratación por hombre/hora y precio fijo. En este caso, la productividad se adjudica al proveedor ya que hay un riesgo si hay retraso en la producción. Por otro lado, en el caso de un aumento en el alcance de los requisitos, más elementos deberán ser incorporados en el proyecto y el proveedor deberá pagar por ello.

El gran desafío de este enfoque es encontrar un elemento que puede ser reconocido de manera clara, uniforme y consistente por el cliente y el proveedor, que tenga una naturaleza técnica no excesivamente.

Por ejemplo, el director de proyecto de una organización tiene la siguiente situación. Un vendedor se contrató para desarrollar un sistema cuyo alcance está definido sólo superficialmente. En teoría tal situación no es un problema, ya que el interés contractual no es el precio ni la cantidad de horas. Su remuneración será de acuerdo al número de pantallas, expedientes e informes del sistema.

Sin embargo, el principal problema es la inflación observada en estos objetos. Por otra parte, es probable que el proveedor tenga problemas similares. A menudo, por diversas razones, puede ser más apropiado utilizar dos archivos en lugar de uno, o una pantalla dividida en varias. Cuando una de estas situaciones se producen, se debe gastar más energía en la negociación de lo que normalmente se gastaría.

El caso que aquí se presenta lleva a la percepción de una búsqueda de dos objetivos principales: Encontrar una alternativa a la apropiación de hora como unidad de contratos de remuneración y utilizar una unidad que elimine tecnicismos que tanto dificultan la comunicación entre los profesionales de tecnología de la información y su clientes externos e internos de la organización.

## 7 . Punto de función de aplicación en la contratación por precio unitario

La aplicación del análisis de puntos de función como una alternativa de solución a los casos expuestos, presenta una serie de ventajas . Su uso es bastante similar al caso en que se utilizan pantallas, archivos e informes como la base para medir el servicio. Es posible mencionar dos aspectos en los que facilita la relación entre las partes.

- Puntos de función como unidad estándar: Análisis de puntos de función es un método de medición de tamaño funcional. Cientos de empresas y profesionales de todo el mundo participan en las acciones de IFPUG, que es la organización responsable del mantenimiento y la evolución de la técnica. Estas acciones tienen por objeto garantizar la consistencia y uniformidad en la aplicación del método. Las experiencias de los gobiernos y de todas las empresas, reportan en el informe mundial de éxito en su aplicación .
- Puntos de función para facilitar la comunicación: El vocabulario utilizado en análisis de puntos de función es independiente de la terminología de la tecnología utilizada para el desarrollo del software. La eliminación de estos tecnicismos facilita el entendimiento entre las partes y es un factor importante para la comunicación entre ellos.

Para el análisis de los puntos de función, no es relevante si existe una agrupación de datos lógicos o si la implementación en dos, tres o cuatro archivos es conveniente. Es indiferente, si en la pantalla no hay espacio suficiente para todos los campos necesarios de un proceso de negocio, lo que es relevante es el entendimiento y validación comercial desde el punto de vista del usuario.

## 8 . Consejos para proceso de implementación

El uso de los puntos de función en la contratación de desarrollo de software ha crecido considerablemente en el mercado brasileño. Sin embargo, este proceso aún no ha alcanzado su plena madurez. Varias organizaciones no tuvieron intentos exitosos, pero se podrían evitar (o minimizar) con los siguientes consejos:

- Formación profesional: conocer correctamente la técnica de puntos de función es crítica. Aunque es obvio, se observa que muchas organizaciones no tienen en cuenta este paso básico.
- Establecer metas iniciales modestas: comenzar con un proyecto piloto en un sistema simple y evaluar los resultados, hacer las correcciones necesarias, la revisión de los objetivos y seguir adelante.
- Ser consciente de las limitaciones de la técnica: Hay dominios del problema que no están indicados en el APF. Por ejemplo, en los sistemas de técnica de optimización, APF no es adecuado para la medición de piezas con alta complejidad algorítmica.



- Busque ayuda si es necesario: Un consultor externo puede evitar "encabezados innecesarios" y agilizar el proceso con la experiencia para ayudar a corregir la dirección.
- Tenga cuidado con los conflictos de interés: la medición con puntos de función no debe ser realizado por el proveedor, ya que éste será remunerado según el resultado. Esta práctica es observada e indeseable en algunas organizaciones (incluidas las públicas). Puede ser desarrollada por el personal interno para realizar la medición, o en un escenario menos deseado para validar las mediciones de muestras hechas. Otra opción es contratar a una empresa externa para este servicio.
- Ser consciente del precio de punto de función: Este punto es tan importante que tratará con más detalle a continuación.

## 9 . Definición del precio de un punto de función

Cuando la organización decide contratar los servicios de desarrollo de sistemas, una medida clave es el precio por punto de función. La decisión de proceder con puntos de función debe traer beneficios en relación al costo total. Deberá incluir el precio pagado al proveedor, los gastos en los que se incurrió por el uso de recursos internos, costos administrativos y la calidad del producto entregado. Debe llevar que después de comparar los resultados entre la contratación basada en puntos de función y la contratación del mismo proyecto por modalidad de precio fijo, el primero traerá mejores resultados que el segundo.

Los encargados de realizar este proceso deben determinar métricas de software que puedan definir el valor del punto de función o al menos dar pistas sobre las expectativas de precios y otros indicadores incluidos en los acuerdos de nivel de servicio. La determinación del precio por punto de función, si no el más importante, es sin duda uno de los aspectos más relevantes en la contratación de software. Actualmente ya hay una acumulación de experiencia en el mercado para ver precios comparativos, principalmente en el sector gubernamental. Sin embargo, estas cifras pueden no ser compatibles con la realidad de su organización y el contexto en el que tiene la intención de contratar el servicio.

Un ejercicio recomendado es la "ingeniería inversa", para la definición del precio de un punto de función. La contratación de proyectos de precio global fijo es una práctica en las organizaciones que tienen la intención de hacer uso del análisis de puntos de función, ya que brindará información sobre la cantidad pagada al proveedor en proyectos pasados y sobre qué actividades comprendía, a pesar de que es posible que no disponible el tamaño funcional de estos proyectos.

Esta información puede obtenerse a partir de un recuento o estimación. Con este ejercicio de sistemas y proyectos similares que se desean contratar es posible tener una idea del precio por punto de función. La misma consideración es válida cuando el proveedor no tiene todavía una historia de uso de los puntos de función como unidad de medida sus servicios. Después de todo, su uso está destinado a facilitar una relación beneficiosa para ambos.

Cuando el cliente solicita a su proveedor el precio por punto de función, antes de cualquier respuesta, éste debe tener en cuenta el contexto en el que se realiza el servicio. Una analogía demasiado común es el metro cuadrado de construcción. Cuando se le pregunta el precio del metro a un agente de bienes raíces, sin duda no proporciona uno, sino varios precios: según región, tipo de acabado, infraestructuras adicionales de la propiedad, etc.

Con punto de función la situación es muy similar. El precio variará en función de los trabajos necesarios para la construcción de un punto de función y de los subproductos a ser entregados. Por ejemplo, si se contrata a una empresa sólo para el trabajo de codificación y prueba de la unidad de un sistema, se espera que el precio del punto de función sea menor que si se realiza una contratación de la misma empresa para llevar a cabo todo el ciclo de desarrollo del proyecto.

El precio del punto de función en un servicio de entrega de software es ciertamente menor que aquel en el que además del software, deben ser entregados varios documentos (subproductos) como modelos UML, manual de usuario, ayuda en línea, entre otros. También es bastante común en la diferenciación de precios, señalar la plataforma tecnológica que se estará usando (mainframe, web, cliente - servidor, etc).

Hay que destacar que puede haber diferenciación de precios de punto de función en los proyectos de mejora para las nuevas características y funcionalidades alterada o excluidos. En resumen, no existe un precio único por punto de función. Deben ser evaluadas todas las actividades relacionadas a las funciones de medición. El modelo de contrato determinará la remuneración por puntos de función y los aspectos no funcionales que se tomarán en cuenta para medición de los mismos.

## **10. Finalización**

Los puntos de función pueden ser una herramienta muy eficaz para la medición de contratos. Es esencial conocer el proceso de medición, sus rasgos y características con el fin de darle un mejor uso. No siempre la experiencia de una empresa en particular se puede repetir en un contexto específico. Los casos externos deben ser evaluados para determinar la disponibilidad de recursos y la forma de maximizar su uso con el menor gasto para la organización. No hay "mejor" tipo de contrato para el desarrollo de software. Cada organización debe aprender a sacar el mejor provecho de lo que cada técnica puede ofrecer. En este trabajo, hemos tratado de mostrar cómo la técnica de análisis de puntos función puede ayudar en este objetivo.