



Más allá del **precio**

Comprendiendo el costo real
de las herramientas de **Salud Digital**

Autores: Javier Carnicero, Juan Ignacio Barrachina y Agnès Aguiló.

Contribución de: Alexandre Bagolle, Luis Tejerina, Mario Casco, Pablo Orefice, Ignacio Astorga y Jennifer Nelson.

Diseño: souvenirme.com

Copyright © 2023 Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons CC BY 3.0 IGO (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento al BID.

En alcance a la sección 8 de la licencia indicada, cualquier mediación relacionada con disputas que surjan bajo esta licencia será llevada a cabo de conformidad con el Reglamento de Mediación de la OMPI. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil (CNUDMI). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta obra son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del BID, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.

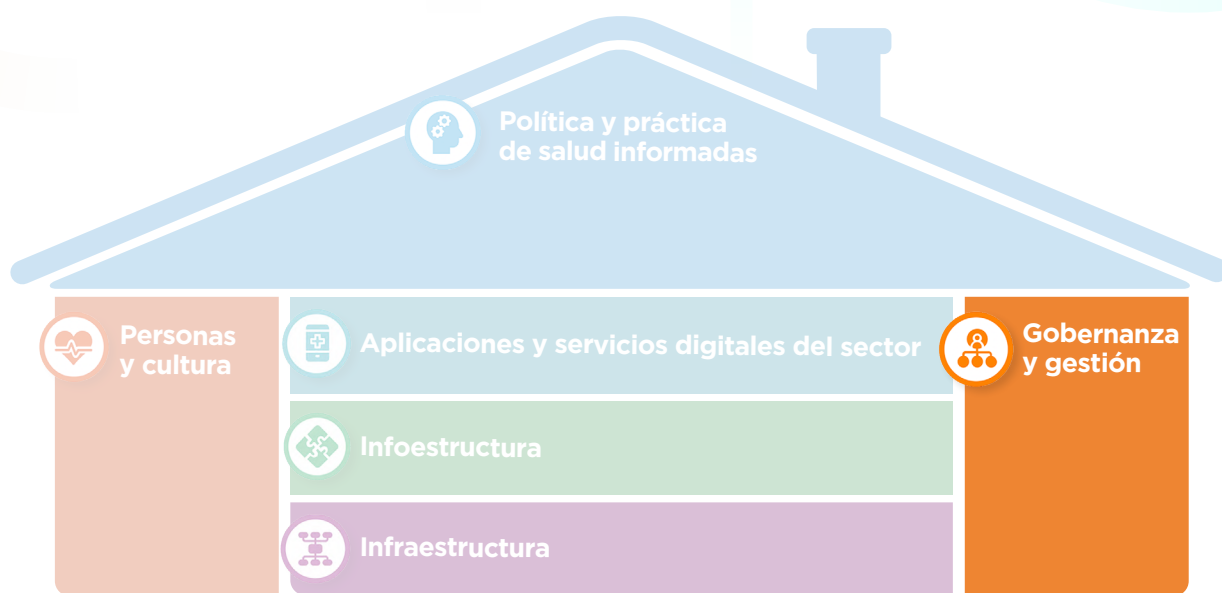




Más allá del precio

Comprendiendo el costo real de las herramientas de Salud Digital





Seis dimensiones clave para la transformación digital.

Adaptación del BID del modelo de arquitectura de la salud digital.

Un enfoque bien definido para construir el camino hacia la transformación en salud es fundamental no solo para guiar la trayectoria en sí, sino también para informar los objetivos a medida que se avanza. Para esto, el BID usa la “casa digital”. Esta engloba las acciones, productos e inversiones necesarios para una construcción sólida de la Transformación Digital, con buenos cimientos, e integra los diferentes aspectos y perspectivas del abordaje.

La casa digital está compuesta por las seis dimensiones clave: gobernanza y gestión, personas y cultura, política y práctica de salud informadas, infraestructura, infoestructura y aplicaciones y servicios digitales del sector. Esta publicación está relacionada con la dimensión de **Gobernanza y Gestión**. Para más información, consultar nuestra publicación [La gran oportunidad de la salud digital en América Latina y el Caribe](#).

Fuente: ISO/TR 14369.

Índice

| | |
|--|----|
| Resumen ejecutivo | 7 |
| 1. Introducción..... | 9 |
| 2. Conceptos básicos de costos y concepto de costo total de propiedad (TCO)..... | 11 |
| 2.1 Conceptos básicos de costos | 12 |
| 2.2 Concepto de costo total de propiedad | 13 |
| 3. Fases, categorías e ítems de costo | 15 |
| 3.1 Fases del ciclo de vida de una solución tecnológica | 15 |
| 3.1.1 Fase 1: Estudios previos | 16 |
| 3.1.2 Fase 2: Adquisición o desarrollo y puesta en funcionamiento | 17 |
| 3.1.3 Fase 3: Uso y mantenimiento..... | 18 |
| 3.1.4 Fase 4: Evaluación y cierre | 19 |
| 3.2 Categorías e ítems de costo | 20 |
| 4. Ajustes..... | 22 |
| 4.1 Costos indirectos | 22 |
| 4.2 Ajustes por inflación..... | 23 |
| 4.3 Fluctuaciones del tipo de cambio..... | 23 |
| 4.4 Tasa de descuento social..... | 24 |
| 5. Conclusiones | 25 |

Índice

| | |
|---|----|
| Agradecimientos..... | 26 |
| Referencias | 27 |
| Anexo 1. Ítems de costo de la categoría “Recursos humanos”..... | 29 |
| Anexo 2. Ítems de costo de la categoría “Servicios profesionales externos” | 30 |
| Anexo 3. Ítems de costo de la categoría “Costo de infraestructuras”..... | 31 |
| Anexo 4. Ítems de costo de la categoría “Licencias” | 32 |
| Anexo 5. Ítems de costo de la categoría “Otros costos operativos” | 33 |

Resumen ejecutivo

El costo total de propiedad (*Total Cost of Ownership*) (TCO) es un método para el cálculo de costos que, aplicado al ámbito de la puesta en funcionamiento de soluciones digitales, ofrece una cifra final que refleja no solo el costo de adquisición (comprar, construir o adaptar) sino también aquellos relacionados con el uso, el mantenimiento y la liquidación de dicha solución. El análisis del costo total de propiedad es una estimación financiera de todos los costos —directos e indirectos— de adquirir, poner en marcha, operar, mantener y eliminar un producto o sistema.

Las organizaciones públicas, y en menor medida las privadas, no suelen calcular el costo total de los proyectos de salud digital y, cuando lo hacen, es relativamente fácil que algunos les pasen inadvertidos. Cuando se opta por una solución de mercado es frecuente que se considere que el único costo es el del pago de las licencias. En sentido contrario, si se opta por una solución de desarrollo con personal propio los costos salariales de las personas que llevarán a cabo el proyecto no se suelen contabilizar como costos del proyecto. Todavía menos frecuente es que se consideren los costos relacionados con la gestión del cambio.

El método de cálculo del TCO, aplicado al ámbito de la puesta en funcionamiento de soluciones digitales, ofrece una cifra final. Este cálculo tiene en cuenta los costos del propio software, así como del hardware, el alojamiento, el mantenimiento y el soporte necesarios. Calcular todos los costos que se producirán a lo largo de la vida útil de un sistema puede ser difícil, porque

resulta fácil pasar por alto consideraciones y costos clave que se producen durante el ciclo de vida del proyecto. Para poder calcular el TCO de una solución de salud digital, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha elaborado una solución digital que ayuda a efectuar los cálculos necesarios.

Las soluciones tecnológicas pasan por cuatro fases: estudios previos; adquisición, desarrollo y puesta en funcionamiento; uso y mantenimiento; y evaluación y cierre. La clasificación propuesta permite identificar mejor los ítems de costo, agruparlos en categorías, calcular la cantidad de recursos que se emplearán y asignarles su valor. El producto de la cantidad de recursos por su valor nos dará su costo.

Las categorías de costo de una solución de salud digital son las siguientes:

- ➔ Recursos humanos internos.
- ➔ Recursos profesionales externos.
- ➔ Infraestructuras.
- ➔ Licencias.
- ➔ Otros costos operativos.

Para calcular el TCO de una solución de salud digital se deben seguir los siguientes pasos:

- ➔ Identificar las tareas de cada fase del proyecto. Por ejemplo, las que corresponden a la gestión del cambio o la adquisición de infraestructuras.

- ➔ Identificar los ítems de costo de cada tarea. Por ejemplo, las licencias que será necesario adquirir o el cableado de red.
- ➔ Calcular la cantidad de recursos que se emplearán. Por ejemplo, las horas de trabajo por cada perfil profesional (categoría “recursos humanos internos”) o el número de licencias que se deberán adquirir o contratar.
- ➔ Asignar un valor a los recursos. Por ejemplo, el costo de la hora de trabajo de cada perfil profesional interno, que se corresponde con su salario anual más las cargas sociales, dividido por el número de horas de trabajo que estipula su contrato.
- ➔ Calcular el producto de la cantidad de recursos por su valor.

El resultado final es la suma de los costos de cada ítem y de cada fase del proyecto.

Según los criterios de cada organización, a este resultado final se le deberán añadir los costos indirectos. También se puede ajustar el resultado por la inflación, por las fluctuaciones del tipo de cambio de la moneda con que se ha hecho el cálculo y por la tasa social de descuento.

El método TCO no ofrece en ningún caso una aproximación a los beneficios, la efectividad o la utilidad esperados por la puesta en funcionamiento de la solución, ni proporciona herramientas de análisis para ayudar a quien toma las decisiones a discernir si merece la pena asumir el costo adicional a cambio de obtener un mayor beneficio, efectividad o utilidad. Tampoco es un instrumento de gestión de proyectos. Esta herramienta sirve para calcular costos, información que es útil, incluso imprescindible, para tomar decisiones, pero debe tenerse en cuenta que los costos no son la única información que debe tomarse en consideración (Cristia, J.P., y Vlaicu, R., 2022) (Bagolle, A. et al, 2022) (Blaya, J., 2019).

1. Introducción

Todos los sistemas de salud de los países occidentales se encuentran en una situación difícil. A los característicos retos de crecimiento del gasto motivado por el envejecimiento de la población, el aumento de la frecuentación de los servicios, la incorporación de nuevas tecnologías y los ciudadanos más conscientes de sus derechos —y por lo tanto mucho más exigentes con la calidad de la atención que reciben— se han unido las consecuencias de la pandemia por el COVID-19.

La crisis sanitaria que comenzó en 2020 ha causado un importante daño en los sistemas de atención primaria de salud y también en el desempeño de los hospitales. Los tradicionalmente escasos recursos dedicados a la atención primaria se vieron desbordados y, casi tres años después del inicio de la pandemia, todavía no se ha recuperado la normalidad, sobre todo en aquellos lugares donde las carencias de este nivel asistencial se pueden considerar estructurales (Galea, S., 2022) (Comunicado semFYC, 2022). Los hospitales de los sistemas de salud occidentales, que estuvieron al borde del colapso, acumulan listas de espera, que a su vez causan un aumento de diagnósticos tardíos que pueden tener importantes consecuencias para sus pacientes (BMA. NHS backlog data analysis, noviembre de 2022). Esta situación es todavía más grave en aquellos servicios de salud cuyas listas de espera son estructurales.

Todo ello conduce a la necesidad de transformar los servicios de salud incorporando la salud digital como medio para mejorar la calidad, la eficiencia y la efectividad que los retos antes

mencionados exigen. Como los presupuestos son finitos y se deben definir prioridades, todos los proyectos, también los de salud digital, deben estar sujetos al análisis de costos, entre ellos el costo de oportunidad.

Durante los últimos años se ha consolidado la idea de que los sistemas de salud deben transformarse aprovechando la oportunidad que brindan las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (OECD, 2010) (Carnicero, R. et al, 2019) (Bagolle, A. et al, 2022). Esto se debe a que cualquier actividad sanitaria es muy intensiva en el tratamiento de la información. Las TIC aportan mejoras en la eficiencia y la calidad de la gestión de las operaciones de los sistemas sanitarios porque pueden reducir los costos de funcionamiento de los servicios clínicos, disminuir los de los servicios administrativos y transformar la asistencia sanitaria. La implantación de las tecnologías de la información puede dar lugar a una atención de mayor calidad, más segura y que responda mejor a las necesidades de los pacientes y, al mismo tiempo, más eficiente (adecuada, disponible y menos costosa).

El propósito de la transformación de los sistemas de salud no puede ser otro que la búsqueda de un círculo virtuoso basado en la mejora continua mediante la incorporación, también continua, de nuevo conocimiento. Se trata de lograr que los sistemas de salud se conviertan en Sistemas de Salud que Aprenden — *Learning Health System*— (SSA-LHS) en los que los avances relacionados con la ciencia, las TIC y el conocimiento derivado de la propia asistencia

generen nuevo conocimiento. Lograr esta transformación digital solo es posible cuando las TIC se incorporan a la cadena de valor del sistema de salud, porque la mejora de la calidad, la eficiencia y la efectividad exigen que el sistema de salud se centre en las necesidades y preferencias del paciente de manera personalizada y no del paciente en abstracto (Carnicero, R., 2019) (Porter, 2013).

Centrarse en las necesidades del paciente en un contexto de tensiones presupuestarias exige que se adopten las decisiones después de analizar sus costos y su costo de oportunidad. Sin embargo, la mayoría de los sistemas públicos no se caracterizan por calcular sus costos con la precisión necesaria, porque su sistema de gestión basado en el presupuesto invita a que solo tengan en cuenta el costo de adquisición de las tecnologías, es decir, los equipos, las licencias y en su caso la consultoría u otros servicios externos. En la gran mayoría de las compras de TIC, los directores financieros rara vez, o nunca, construyen un modelo de costos completo para proyectar de forma independiente los costos totales del ciclo de vida de todo el proyecto (Katalus, 2012) (McConalogue, E., 2019)

(Eastaugh, S.R., 2013) (Johnson, L., 2019). Menos frecuente todavía es el cálculo de los beneficios en términos monetarios de las ventajas de una solución digital.

El propósito de este trabajo es describir la aplicación del método de costo total de propiedad —*Total Cost of Ownership*— (TCO) a los proyectos de salud digital de forma que esta importante información pueda ser tenida en cuenta en la adopción de decisiones sobre la asignación de recursos en los sistemas y servicios de salud. El presente documento de aprendizaje se complementa con una [herramienta interactiva online](#) que permite realizar el cálculo del TCO de una solución digital, aplicando los conceptos que aquí se detallan. Esta herramienta permite definir distintos escenarios de implementación de soluciones digitales en salud, calcular sus costos y comparar los resultados del análisis para informar decisiones e inversiones en salud digital.



Haz clic aquí para acceder a la herramienta online

2. Conceptos básicos de costos y concepto de costo total de propiedad (TCO)

Los directivos de los servicios de salud pueden incurrir en algunos errores cuando adoptan decisiones sobre proyectos de salud digital.

Además de no calcular completamente sus costos, son frecuentes algunos desaciertos como los que se indican a continuación (Carnicero, J., 2014):

- ➔ **Simplificación** excesiva del problema, con afirmaciones como “compramos una solución de mercado y asunto solucionado”.
- ➔ **Desentendimiento**, “la informática es un asunto de los informáticos” o “zapatero a tus zapatos, mejor externalizamos la informática”.
- ➔ **Sobrevaloración** de las posibilidades que por sí mismas tienen las TIC, “este programa nos va a generar un ahorro enorme”.

Todos estos errores están relacionados con la mala valoración de los costos del proyecto. La presunción de que la compra de una solución de mercado no supone trabajos de adaptación, integración y soporte, entre otros, es totalmente errónea. En síntesis, puede afirmarse que el precio de las licencias solo es el primero de una cadena de costos que acompaña a cualquier proyecto de salud digital.

En salud digital no existen los proyectos “llave en mano” propiamente dichos, porque todos necesitan que la organización lleve a cabo con recursos propios, al menos en parte, algunas tareas que son imprescindibles para el éxito del proyecto. Por otra parte, externalizar los

servicios de informática puede ser una estrategia acertada según las circunstancias, pero siempre acarrea la necesidad de asignar recursos propios, que también deben ser calculados, para tareas de supervisión de los servicios externos, entre otras. En el caso de externalizar los servicios se incurre en los costos de la reubicación de empleados, que también es necesario calcular.

Si bien la mejora de la eficiencia que proporcionan las TIC es consecuencia de mejoras en la calidad, es más que dudoso que ocasione ahorro, o al menos reducción del gasto, aunque se puedan reducir los costos unitarios, ya que en los servicios públicos de salud la tendencia siempre es reasignar recursos de áreas eficientes a otros proyectos o mejoras. Por lo tanto, el gasto tiende siempre a crecer.

También debe resaltarse que cualquier aporte de equipamiento y software de forma supuestamente gratuita siempre supone costos para la organización, ya que se acompañan de costos ocultos vinculados al precio de productos o servicios que adquiere el hospital o la organización de salud. Por ejemplo, los costos de integración de la supuesta gratuidad de los programas de gestión del laboratorio de análisis clínicos que acompaña a los también supuestamente gratuitos autoanalizadores. Además, esa supuesta gratuidad siempre se condiciona a la exclusividad en la compra de reactivos a la compañía que proporciona el software y hardware, a un precio poco ventajoso para el centro sanitario. Incluso las cesiones de software gratuitas entre entidades públicas siempre tienen costos de

adaptación, integración y capacitación (Himmelstein, D.U., 2010) (Miller, H., 2018) (Eastaugh, S.R., 2013) (Davis, D., 1985).

Todo lo anterior muestra la importancia de que siempre que se analicen los proyectos de salud digital se haga el cálculo del TCO. Para poder calcular el TCO de un proyecto necesariamente deben tenerse en cuenta los conceptos básicos de costos.

>> 2.1 Conceptos básicos de costos

Costo directo



Es aquel que origina directamente el producto o servicio. Por ejemplo, el costo de una prótesis de cadera es un costo directo, porque es directamente asignable al producto “Intervención de cirugía ortopédica. Sustitución de prótesis de cadera”. En el caso de una solución de salud digital se consideran costos directos; por ejemplo, el hardware y software que se adquieren con motivo de esa solución digital.

Costo indirecto



Es aquel no imputable directamente al producto o servicio. Por ejemplo, el costo de la energía eléctrica del bloque quirúrgico se considera indirecto, salvo que se disponga de contadores para cada área del hospital y que además permitan medir el consumo de energía de cada intervención quirúrgica. Cuando se trata de una solución de salud digital, y por los mismos motivos, también es un costo indirecto el consumo de energía del centro de proceso de datos.

Costo fijo



Es aquel que se mantiene constante independientemente del producto o servicio (volumen de actividad). Siguiendo con el mismo ejemplo, el salario del personal de enfermería y técnico del quirófano es un costo fijo, se opere o no se opere. Otros costos fijos del bloque quirúrgico son los equipos de anestesia, el instrumental quirúrgico y el equipamiento del quirófano, entre otros. Una solución de salud digital tiene como costos fijos el hardware y los del personal técnico que se responsabiliza de las tareas de soporte y mantenimiento.

Costo variable



Es el costo que se modifica en función del producto (actividad realizada). La prótesis de cadera es un ejemplo, porque para una segunda intervención se empleará otra prótesis, no necesariamente del mismo precio, y así sucesivamente. Otros costos variables del bloque quirúrgico son los medicamentos, el material sanitario fungible y el lavado de la ropa de quirófano. Un costo variable de salud digital son las licencias cuyo precio dependa del número de puestos de trabajo donde se instalen.

Costo de oportunidad



Cuando se debe tomar una decisión, en primer lugar, se deben identificar las distintas opciones que existen para adoptar la más apropiada. El costo de oportunidad es el de la opción que se desestima, incluyendo sus posibles beneficios. En este caso, se considera como costo el “beneficio evitado”; esto es, el beneficio que obtendría la organización si se destinaran los recursos a la mejor alternativa. El costo de oportunidad de un sistema de información del hospital (HIS) puede ser la adquisición de un equipo de Tomografía por Emisión de Positrones (PET).

>> 2.2 Concepto de costo total de propiedad

El método TCO proviene del ámbito de la defensa y seguridad nacional.

Fue adaptado al mundo empresarial por el Grupo Gartner, quien lo definió como:

☞ **“El costo total de adquirir, utilizar, gestionar y retirar un activo a lo largo de todo su ciclo de vida.”**

(Manutan, 2020)

Este método, aplicado al ámbito de la puesta en funcionamiento de soluciones digitales, ofrece una cifra final que refleja no solo el costo de adquisición, sino también los relacionados con el uso, el mantenimiento y la liquidación de dicha solución.¹ Es decir, el análisis del costo total de propiedad es una estimación financiera de todos los costos —directos e indirectos— de adquirir, poner en marcha, operar, mantener y eliminar un producto o sistema. Este cálculo tiene en cuenta los costos del propio software, así como del hardware, el alojamiento, el mantenimiento y el soporte necesarios.

Calcular todos los costos que se producirán a lo largo de la vida útil de un sistema puede ser difícil, porque es común que no se repare en consideraciones y costos clave que se producen durante el ciclo de vida del proyecto. Por ejemplo, se suelen pasar por alto los costos de mantenimiento y evolución de una solución de salud digital. Cuando los proyectos se basan

en el desarrollo propio, suelen pasar inadvertidos los que corresponden a los técnicos que se responsabilizan del desarrollo y la puesta en funcionamiento, y tampoco se suelen considerar los del mantenimiento y soporte. En resumen, el cálculo de TCO permite expresar en unidades monetarias el esfuerzo económico necesario para implementar una solución digital. Es una forma de expresar en números un proyecto, lo que permite, según expresión de William Thomson (Lord Kelvin), comenzar a conocerlo (Thomson, W., 1893).²

El método TCO no ofrece en ningún caso una aproximación a los beneficios, la efectividad o la utilidad esperados por la puesta en funcionamiento de la solución, ni proporciona herramientas de análisis para ayudar a quien toma las decisiones a discernir si merece la pena asumir el costo adicional a cambio de obtener un mayor beneficio, efectividad o utilidad. Tampoco es un instrumento de gestión de proyectos.

Esta herramienta sirve para calcular costos, información que es útil, incluso imprescindible, para tomar decisiones, pero debe tenerse en cuenta que los costos no son la única información que debe valorarse. Otros factores importantes que se deben apreciar son la funcionalidad, la facilidad de uso, la infraestructura local, los sistemas existentes, la disponibilidad de ingenieros o consultores para el mantenimiento del software y para el soporte a los usuarios, y la contribución de los proyectos de salud digital a la economía local, entre muchos otros (Witonsky, P., 2012). En resumen, para la toma de decisiones es importante contrastar el TCO con la ganancia obtenida en calidad y también la ganancia monetaria.

¹ Por adquisición se entiende el desarrollo propio, la compra de soluciones comerciales o su adaptación, y el desarrollo o la adaptación de soluciones de código abierto, entre otras estrategias dirigidas a disponer de una solución digital.

² “When you can measure what you are speaking about, and express it in numbers, you know something about it; but when you cannot measure it, when you cannot express it in numbers, your knowledge is of a meagre and unsatisfactory kind: it may be the beginning of knowledge, but you have scarcely, in your thoughts, advanced to the stage of science, whatever the matter may be”. (Cuando usted puede medir aquello de lo que habla y expresarlo en números, sabe algo sobre ello; pero cuando no puede medirlo, cuando no puede expresarlo en números, su conocimiento es de un tipo escaso e insatisfactorio: puede ser el comienzo del conocimiento, pero apenas ha avanzado, en su pensamiento, hasta el estado de la ciencia, sea cual sea el asunto).

TCO, al igual que cualquier otro método para el análisis de costos, se basa en el desarrollo de tres pasos:

- ➔ Identificación de los ítems de costo.
- ➔ Determinación de la cantidad de recursos que se consumirán.
- ➔ Asignación de un valor a cada uno de los recursos consumidos.

La identificación de los ítems de costo consiste en definir los elementos que van a consumir recursos. Como a lo largo del proyecto pueden aparecer ítems de costo imprevistos, es importante elaborar al inicio una lista lo suficientemente exhaustiva y que tenga la flexibilidad necesaria para poder incluir todos los costos que surjan.

El principal valor añadido del método TCO respecto a otros reside precisamente en este primer paso, porque pone el énfasis en identificar un listado de ítems de costo que trasciende a los relacionados con la adquisición de la solución, para considerar también todos los que aparecen durante su vida útil y su reemplazo. De esta forma, la relación de los ítems contribuye al cálculo de una cifra de costo final mucho más cercana a la real que la que ofrecen otros métodos. Algunos ejemplos de ítems de costo son las horas de trabajo del personal, las licencias o los viajes durante la ejecución del proyecto. Los ítems se agrupan en categorías homogéneas para facilitar su cálculo.

Una vez que se han definido los ítems, los métodos de cálculo de costos deben orientar sus esfuerzos hacia la determinación de la cantidad de recursos que consumirán cada uno de estos a lo largo del proyecto. Por ejemplo, se trata

El método TCO SÍ es:

- ✓ Un instrumento para el cálculo de costos.

El método TCO NO es:

- ✗ Un método de evaluación económica.
- ✗ Una herramienta de gestión de proyectos.
- ✗ Un instrumento de elaboración y gestión presupuestarias.
- ✗ Un sistema de contabilidad analítica o de contabilidad de costos.
- ✗ Un instrumento que por sí solo sirva para optar entre comprar, adaptar o desarrollar una solución.

de estimar cuántas licencias se van a necesitar o cuántas horas de cada perfil profesional se requieren para desarrollar de manera adecuada las tareas necesarias para un correcto desarrollo y puesta en funcionamiento.

El tercer paso es asignar el valor de cada uno de los recursos. Por ejemplo, el costo en unidades monetarias de una hora de trabajo de un desarrollador. De esta forma el ítem de costo es el perfil desarrollador, el número de horas que empleará en el proyecto es la cantidad de recursos de ese ítem y su valor el costo de la hora. Por lo tanto, el número de horas por su costo es el total de costos de desarrollador en el proyecto.

3. Fases, categorías e ítems de costo

Como se ha indicado antes, es necesario definir todos los elementos de costo que se deben considerar para aplicar el método TCO a la adquisición de soluciones tecnológicas en el sector salud y en otras áreas de las políticas sociales. Para ello se deben definir las distintas fases que atraviesa el ciclo de vida de las soluciones tecnológicas e identificar todas las categorías de costo que sirven para agrupar los distintos ítems que se pueden presentar en cada una de esas fases.

En esta sección se describen todos estos elementos y, además se muestran los ítems de costo que se deberían considerar con independencia de las posibles estrategias de adquisición de la solución (*buy, build or adapt*):

- ➔ construir la solución desde cero,
- ➔ adaptar una solución existente
- ➔ o comprar un producto ya desarrollado,
- ➔ entre otras posibilidades.

Las distintas opciones de *software as a service* (*SaaS*) se consideran un caso específico de la opción “comprar” (Blaya, J., 2019).

>> 3.1 Fases del ciclo de vida de una solución tecnológica

La definición de Ellram que ha servido de punto de partida para este modelo esboza tres fases principales del ciclo de vida de una solución tecnológica: adquisición, uso, y evaluación y cierre. Sin embargo, la misma autora reconoce que este esquema es congruente con el enfoque metodológico del costo de ciclo de vida (*Life Cycle Cost*) (LCC), pero queda incompleto si se refiere al método TCO. Según la autora, LCC representa un subconjunto de TCO, ya que este último tiene un alcance más amplio e incluye también los costos previos a la adquisición. Por este motivo, en el modelo que aquí se propone se incluye la fase de estudios previos (Ellram, 1995).

Por todo lo anterior, se contemplan cuatro grandes fases del ciclo de vida de una solución tecnológica: estudios previos; adquisición, desarrollo y puesta en funcionamiento; uso y mantenimiento; y evaluación y cierre. Determinar a qué fase se asignan las tareas depende de decisiones propias de la dirección del proyecto. Por ejemplo, las tareas de licitación y adjudicación pueden tener lugar en la Fase 1 y también en la Fase 2. Como de lo que se trata es de calcular el costo total, en realidad no tiene importancia a qué fase se asignan los costos. Dicho de otra manera, no importa dónde se asignan los costos, lo importante es que estén calculados. La [Figura 1](#) muestra las distintas fases y tareas de un proyecto de salud digital; estas se analizarán con mayor detalle en las siguientes subsecciones.

FIGURA 1 • Fases de un proyecto de salud digital



Fuente: Elaboración propia.

>> 3.1.1 Fase 1: Estudios previos

En esta fase se incluyen todas aquellas actividades orientadas a la definición del proyecto y su alcance, al análisis de su viabilidad y al de las mejores opciones para llevarlo a cabo. Si el proyecto exige un proceso de licitación también se incluye en esta fase, desde la identificación de la necesidad hasta la selección del proveedor, lo que incluye entre otras acciones la elaboración de los términos de referencia, la asignación de presupuesto, el análisis de las ofertas y la comunicación de la resolución.³ También forma parte de esta fase el estudio de la organización interna, tanto para detectar puntos de mejora como para que la solución digital se adapte mejor a esa organización. Este estudio es el primer paso para la incorporación de la solución a la cadena de valor del servicio de salud, hospital, centro de atención primaria u otros centros sanitarios.

En esta etapa se elabora el presupuesto y se toma la decisión sobre la estrategia para adquirir la solución (comprar, construir o adaptar, entre otras).

Tareas de la Fase 1: Estudios previos



- Estudio de viabilidad.
- Estudio de otras experiencias.
- Análisis de opciones.
- Estudio de la organización.
- Planeación estratégica.
- Elaboración del presupuesto.
- Licitación y adjudicación.
- Optimización de procesos.
- Gestión del cambio (capacitación).
- Gestión del cambio (comunicación).
- Gestión del cambio (soporte).
- Gestión del cambio (otras).
- Gestión del proyecto.
- Supervisión de empresas contratadas.
- Traducciones.
- Evaluaciones.
- Otras.

³ Según los distintos países, los términos de referencia se denominan “pliego de cargos” o “prescripciones técnicas”, entre otras denominaciones.

Para poder tomar una decisión informada que tenga en cuenta todos los costos se debería emplear un instrumento que ayude a la definición y cuantificación de esos costos.

También en esta etapa se inician las tareas de gestión del cambio con acciones como las siguientes: comunicación del proyecto explicando su importancia, información de las fases del proyecto, explicación de la colaboración esperada y definición de grupos de trabajo, entre otras.

Son tareas importantes de gestión del cambio que deben tener lugar en esta fase, en especial aquellas que se definen en las dos primeras etapas del modelo de gestión del cambio de Kotter (Kotter, J., 2007; Baum, A., 2019):

- ➔ Establecer una sensación de urgencia: examinar la situación interna y la del mercado para detectar riesgos y oportunidades, y convencer al menos al 75% de los directivos de que el statu quo es peor que los riesgos del proyecto.
- ➔ Formar una poderosa coalición rectora: reunir un grupo comprometido con suficiente poder para liderar el esfuerzo del cambio e instarles a actuar como un equipo incluso, si fuera necesario, al margen de la jerarquía establecida.

En términos más coloquiales, podríamos afirmar que esta primera fase comienza cuando alguien de la organización expone la idea de incorporar una solución digital y termina con la firma del contrato con el proveedor, o con la primera reunión del equipo de proyecto que debe llevar a cabo el análisis, desarrollo e implementación del nuevo proyecto.

>> 3.1.2 Fase 2: Adquisición o desarrollo y puesta en funcionamiento

En esta fase se definen todas las actividades destinadas a la adquisición, adaptación o desarrollo de la solución y su puesta en funcionamiento. Son propias de esta etapa, entre otras tareas, el análisis, la toma de requerimientos, el desarrollo, las pruebas y la prueba de concepto o piloto, la formación de los usuarios, la corrección de errores, la puesta en producción, la tutela a los usuarios durante este período, y las rectificaciones y mejoras que sean necesarias con motivo de la implantación. Es posible que los gestores del proyecto prefieran incluir en esta etapa la licitación y adjudicación del proyecto en vez de en la primera.

Las tareas de gestión del cambio en esta fase incluyen, entre otras, las que se indican a continuación:

- ➔ Sesiones de comunicación para explicar el nuevo proyecto.
- ➔ Creación de grupos de trabajo para el análisis, seguimiento del desarrollo, pruebas en preproducción, piloto y tutela a los usuarios durante la puesta en producción. Debe tenerse en cuenta la ley de Grudin sobre la participación de los usuarios que dice así: “Cuando los que se benefician de una tecnología no son los que hacen el trabajo, es probable que esa tecnología fracase o se emplee inadecuadamente” (Grudin, J., 1994. Citado por: Ben-Tzion Karsh, 2010).⁴
- ➔ Reubicación de recursos humanos, cuando sea necesario, como consecuencia del desarrollo y puesta en funcionamiento de la nueva solución de salud digital.

⁴ When those who benefit from a technology are not those who do the work, then the technology is likely to fail or be subverted.

Tareas de la Fase 2: Adquisición o desarrollo y puesta en funcionamiento



- Licitación y adjudicación (salvo que se haya llevado a cabo en la **Fase 1**).
- Adquisición de infraestructura y licencias.
- Definición y análisis de requerimientos.
- Cambios y mejora de la organización.
- Gestión del cambio (comunicación).
- Gestión del cambio (soporte).
- Gestión del cambio (otras).
- Análisis funcional.
- Desarrollo o adaptaciones.
- Prueba de concepto.
- Despliegues en preproducción.
- Pruebas integradas.
- Diseño.
- Integraciones con sistemas propios y ajenos.
- Migración de datos.
- Formación.
- Puesta en marcha (despliegue en producción).
- Tutela o acompañamiento.
- Ajustes o pequeños cambios.
- Otras.

Si se trata de compra de una solución comercial externa, la fase se inicia al día siguiente de firmar el contrato con el proveedor. Si se trata de desarrollo propio, ya sea empezando desde cero, adaptando una solución de código abierto u otras opciones, la segunda fase comenzaría cuando el equipo del proyecto inicie los trabajos.

En cualquier caso, esta fase termina cuando el primer usuario de la nueva solución empieza a utilizarla de manera continuada; es decir, la emplea como instrumento habitual para sus tareas.

>> 3.1.3 Fase 3: Uso y mantenimiento

Incluye todas las tareas que tienen lugar desde el primero hasta el último día en que la solución está plenamente operativa en un entorno productivo: es decir, toda la vida útil de la solución.

Tareas de la Fase 3: Uso y mantenimiento



- Gestión del proyecto.
- Optimización de procesos.
- Gestión del cambio (capacitación).
- Gestión del cambio (comunicación).
- Gestión del cambio (soporte).
- Gestión del cambio (otras).
- Puesta en marcha.
- Supervisión de empresas contratadas.
- Arquitectura y desarrollo.
- Traducciones.
- Evaluaciones.
- Otras.

Se incluyen aquí aspectos como el mantenimiento (correctivo, preventivo y evolutivo), la formación continuada, los costos de hacer funcionar la solución y el almacenamiento, entre otros. **En esta fase es muy importante la optimización de procesos, que se refiere a la puesta en práctica de la innovación que permite la solución de salud digital, de forma que la eficiencia y calidad de los procesos mejore.** Por ejemplo, una solución de salud digital que gestione la cita previa de consultas externas puede mejorar el proceso si permite al paciente gestionarla por Internet. Además, esa misma solución puede favorecer que el propio médico o la enfermera, o el personal de apoyo de la consulta, al terminar su consulta asignen una nueva cita al paciente cuando sea necesario, sin necesidad de acudir al servicio de admisión del centro. Esta gestión de la cita en la propia consulta puede referirse también a aquellas que sean consecuencia de las órdenes médicas, como las tomas de muestras o las exploraciones radiológicas.

De esta forma se evitan molestias al paciente y se pueden entregar en ese momento los documentos de consentimiento informado, cuando estos sean necesarios, para que el paciente los analice antes de las exploraciones.

La gestión del proyecto no termina con su puesta en funcionamiento. Todas las soluciones de salud digital precisan de tareas de gestión a lo largo de su vida útil e incluso cuando se abandonan. Por ejemplo, la supervisión de las tareas de mantenimiento correctivo, de aceptar o desestimar las propuestas de evolución y de gestionar las posibles crisis que puedan surgir, entre otras.

La gestión del cambio tiene que ser permanente, porque una solución de salud digital está en constante evolución y las modificaciones que se adopten tendrán repercusión en las actividades del centro sanitario. Además, de manera continuada en los centros de salud se producen rotaciones de personal e incorporación de nuevos profesionales, a quienes se les debe explicar el funcionamiento de la solución de salud digital, entre otras tareas. Aprovechar las ventajas para la innovación que supongan las modificaciones en la solución digital precisa que la gestión del cambio sea una tarea habitual. **Entre otras, esta tarea puede exigir acciones como las siguientes:**

- ➔ **Creación de grupos de trabajo** o encomendar nuevas tareas a los ya existentes, para evaluar el desempeño de la solución digital, proponer mejoras, supervisar las nuevas versiones y las mejoras introducidas, así como el seguimiento de los nuevos desarrollos, pruebas en preproducción, piloto y tutela a los usuarios durante la puesta en producción.
- ➔ **Sesiones de comunicación** para explicar tanto a los usuarios como a los equipos de trabajo la evolución de la solución de salud digital y las nuevas funcionalidades o cambios que se hayan introducido.
- ➔ **Reubicación de recursos humanos**, cuando sea necesario, como consecuencia del desarrollo y la puesta en funcionamiento de las modificaciones que se introduzcan.

>> 3.1.4 Fase 4: Evaluación y cierre

Cuando un sistema deja de estar en uso, es interesante evaluar tanto su rendimiento como los costos asociados a dejar de emplearlo.

Por otro lado, una solución digital puede que siga generando costos incluso cuando se haya reemplazado completamente. Algunos de esos costos pueden ser atribuibles precisamente a su reemplazo (v.gr. migración de datos), pero en este caso corresponderían a la fase de puesta en funcionamiento del nuevo sistema y no a la etapa final de la solución. Sin embargo, hay otros costos, muchas veces derivados de requisitos legales de auditoría y seguridad, como mantener una licencia en modo lectura o espacio en los servidores propios, que sí son achacables al sistema antiguo y se deben considerar dentro de su TCO. Por ejemplo, una tarea de auditoría es comprobar que se hayan eliminado los registros con información relacionada a los pacientes, así como la comprobación de que el resto de las medidas de protección de datos se han aplicado de forma correcta.

Tareas de la Fase 4: Evaluación y cierre



- Gestión del cambio. (capacitación).
- Gestión del cambio (comunicación).
- Gestión del cambio (soporte).
- Gestión del cambio (otras tareas).
- Supervisión de empresas contratadas.
- Mantenimiento.
- Traducciones.
- Evaluaciones.

En el caso de que al final de su vida útil se decidiera vender o arrendar la solución a un tercero se generarían unos ingresos que se deben restar del costo total de la solución. Conforme con la revisión de la literatura y con la información aportada por expertos consultados, esto raramente sucede.

Como ya se ha indicado, la metodología TCO permite identificar distintas categorías e ítems de costos. Esta es una tarea imprescindible y que debe llevarse a cabo de manera muy detallada, para evitar que el costo de alguna tarea quede sin identificar y por lo tanto sin calcular.

>> 3.2 Categorías e ítems de costo

Categorías de costo

- 1) Recursos humanos internos.
- 2) Servicios profesionales externos.
- 3) Infraestructuras.
- 4) Licencias.
- 5) Otros costos operativos.

Para el modelo de cálculo de TCO consideramos cinco categorías de costo, que son las que se indican a continuación:

- 1) **Recursos humanos internos:** se refiere al personal propio de la organización. El método que se propone para calcular el costo de esta categoría es considerar como ítems de costo cada uno de los perfiles profesionales que participarán en el proyecto y el número de horas que cada uno dedica a cada tarea para luego multiplicarlas por su costo, que se calcula con el salario anual más las cotizaciones sociales del empleador. Esta categoría no incluye los costos de las personas no vinculadas a la plantilla de la organización, que deben incluirse en el epígrafe de servicios profesionales externos. En el [Anexo 1](#), se relacionan los perfiles profesionales —ítems de costo— que habitualmente forman parte de los proyectos de salud digital.
- 2) **Servicios profesionales externos:** corresponden a los costos (en este caso es el precio por el que se contratan) de las tareas que llevan a cabo profesionales ajenos a

la organización. Forman esta categoría las horas de desarrollo, las de consultoría y las sesiones de formación y soporte a usuarios, entre otras, a cargo de profesionales o empresas externas. También se incluyen los costos derivados de la creación de una oficina de gestión de proyectos cuando esta se externaliza. Forman parte de esta categoría, además, los costos de la contratación de profesionales externos que no se vinculan a la plantilla de la organización para que se incorporen al equipo del proyecto.⁵ Los ítems de costo de esta categoría se definen por el concepto por el que se contratará cada uno de los servicios. Por razones prácticas, y para facilitar su identificación, se pueden clasificar desglosando los servicios profesionales que se espera contratar por las tareas de cada fase. En el [Anexo 2](#) se relacionan las tareas habituales que se contratan en cada una de ellas.

- 3) **Infraestructuras:** toda solución tecnológica necesita una infraestructura de soporte para funcionar. Bajo esta categoría se incluyen elementos como Internet, capacidad de almacenamiento, equipo de red y cableado, equipamiento informático, mobiliario y obras, entre otros. En el [Anexo 3](#) se relacionan los ítems de costo habituales de esta categoría.
- 4) **Licencias:** implica todas las licencias que se puedan requerir en un proyecto: uso de una solución ajena, software básico, software necesario para el funcionamiento de equipos y el costo del soporte del software, entre otros. Forman parte de esta categoría el costo de las licencias de una solución a medida o el costo de la licencia de un gestor de base de datos. También se incluye aquí el costo de las licencias en el caso de que se opte por soluciones basadas en SaaS. En el [Anexo 4](#) se muestran ejemplos de ítems de costo de licencias.
- 5) **Otros costos operativos:** se incluyen el transporte de personas y mercancías, la compra de campañas, la publicidad que no corresponda a gastos de gestión del cambio

⁵ Se trata de profesionales externos, que facturan por sus servicios como una empresa ajena a la organización, por lo que no se incluyen en su nómina.





y otros costos que no se hayan contemplado en las categorías anteriores. En el [Anexo 5](#) se muestran ejemplos de ítems de costo de esta categoría.

La Tabla 1 muestra ejemplos del peso de cada categoría de costo según la estrategia que se adopte: comprar, construir o adaptar. Como es de esperar, ciertas categorías de costos tienen mayor relevancia en función de la estrategia de implementación de las soluciones de salud digital. Por ejemplo, los recursos humanos internos concentran una mayor proporción del TCO en las estrategias que consisten en construir o adaptar una solución existente, mientras que los

servicios profesionales externos adquieren una mayor relevancia en una estrategia de compra de una solución comercial. A su vez, el costo relacionado con la adquisición de licencias es mayor en las estrategias de compra de solución comercial en comparación con las estrategias de desarrollo propio o adaptación de soluciones existentes, donde este costo suele ser nulo o reducido.

El uso de una herramienta de cálculo del TCO permite precisamente comparar distintos escenarios y estrategias de implementación y valorar qué categorías e ítems de costos absorben la mayor parte del presupuesto en función de la estrategia de implementación adoptada.

TABLA 1 • Ejemplos de diferencias en el peso de cada categoría según la estrategia: comprar, construir o adaptar

| Fase | Categoría | Estrategias | | |
|---|----------------------------------|-------------|-----------|---------|
| | | Comprar | Construir | Adaptar |
|  Estudios previos | Recursos humanos internos | •• | •• | •• |
| | Servicios profesionales externos | •• | • | • |
| | Infraestructura | - | - | - |
| | Licencias | - | - | - |
| | Otros costos operativos | •• | •• | •• |
| | | | | |
|  Adquisición desarrollo o adaptación | Recursos humanos internos | • | ••• | ••• |
| | Servicios profesionales externos | ••• | • | • |
| | Infraestructura | •• | •• | •• |
| | Licencias | ••• | - | • |
| | Otros costos operativos | • | •• | •• |
| | | | | |
|  Uso y mantenimiento | Recursos humanos internos | • | ••• | ••• |
| | Servicios profesionales externos | ••• | • | • |
| | Infraestructura | •• | •• | •• |
| | Licencias | ••• | - | • |
| | Otros costos operativos | • | • | • |
| | | | | |
|  Evaluación y cierre | Recursos humanos internos | - | • | • |
| | Servicios profesionales externos | • | - | - |
| | Infraestructura | • | • | • |
| | Licencias | • | - | - |
| | Otros costos operativos | - | - | - |
| | | | | |

Nota: - No aplica. • Peso bajo de la categoría. •• Peso mediano de la categoría. ••• Peso alto de la categoría.
Fuente: elaborado por el equipo de consultores del proyecto TCO.

4. Ajustes

El resultado del cálculo del TCO se puede ver afectado, como ya se ha indicado, por la consideración de los costos indirectos, de los ajustes por tasa de inflación y de las fluctuaciones del tipo de cambio de la divisa nacional. Desde un punto de vista teórico, el cálculo del TCO sí debería incluir estos tres elementos. Por otra parte, también debería tomarse en consideración la tasa social de descuento.

>> 4.1 Costos indirectos

En las secciones anteriores los ítems de costos directos se han agrupado en seis categorías diferentes. Como se ha indicado antes, la diferencia entre un elemento de costo directo y uno de costo indirecto no se debe al elemento en sí, sino a su grado de vinculación con el producto final. Así, un costo directo es un recurso que puede vincularse de manera directa con el producto, mientras que el costo indirecto no tiene una trazabilidad directa y se debe buscar un criterio que permita vincularlo.

Una de las características principales de los costos indirectos es su elevada heterogeneidad, lo que dificulta su agrupación en categorías.

Los costos indirectos representan todos aquellos gastos de “estructura”, como los alquileres de oficinas, el consumo en suministros básicos (agua o energía), los costos salariales del personal administrativo y de soporte, y hasta el café que se pueda consumir.

En términos generales, la dificultad más habitual para incluir los costos indirectos en el análisis es que estos constituyen una porción relativamente pequeña sobre los costos totales, pero en cambio hacer el cálculo para distribuir su peso correctamente entre los distintos productos de la organización puede ser una tarea compleja. Por ejemplo, estimar qué proporción del consumo de agua, energía eléctrica, Internet, etc. le corresponde a cada proyecto de la organización puede ser complejo si se quiere hacer con exactitud. Por otra parte, la decisión sobre incluirlos en el ejercicio no necesariamente depende de criterios técnicos relacionados con el método de cálculo, sino de procesos internos de la organización (como sus mecanismos de presupuestación y de asignación de recursos), el tipo de proyecto o incluso el carácter público o privado de la organización.

Así, por ejemplo, para un hospital público que quiera calcular los costos en que incurrirá si cambia su sistema de información, puede que no tenga ningún sentido práctico incorporar como costos del proyecto de implementación de la solución un porcentaje del sueldo del personal de limpieza, seguridad o restauración que trabaje en el hospital, puesto que son costos hundidos, para los que no hay ninguna perspectiva de recuperación.⁶ En cambio, en el mismo escenario de cambio del sistema de información, es muy probable que una clínica privada sí añada en todos sus cálculos una cantidad para reflejar los costos de estructura.

⁶ Los costos hundidos son aquellos en los que ya se ha incurrido y no se podrán recuperar en el futuro. Incluyen el tiempo, el dinero u otros recursos que se gastaron en un proyecto, inversión u otra actividad y que no se podrán recuperar.

Es recomendable hacer un esfuerzo para incluir los costos indirectos en el cálculo del TCO de un proyecto de salud digital, para lo que se debe buscar un equilibrio entre precisión y sencillez. En términos prácticos, parece razonable agregar una cantidad que oscile entre el 10% y el 25% del total de costos directos. Para aquellos casos donde la organización ya tenga establecido un porcentaje o existan antecedentes que permitan situar dicho porcentaje en el contexto de ejecución, debe usarse la cifra establecida, aunque quede fuera del intervalo que aquí se sugiere.

>> 4.2 Ajustes por inflación

Las soluciones de salud digital suelen tener una vida útil superior al año. De hecho, las historias clínicas electrónicas son organismos “vivos”, que evolucionan gracias a su mantenimiento, por lo que su vida útil puede superar los diez años. Como se pretenden calcular los costos que se generan a lo largo de la vida útil de una solución, estos se deben valorar teniendo en cuenta que es previsible que el dinero pierda parte de su valor con el paso del tiempo. El ajuste temporal por la inflación es importante en aquellos casos donde la organización recurre a financiamiento externo para ejecutar el proyecto. Un razonamiento muy similar aplica para aquellos casos en los que se piensa contratar servicios profesionales de proveedores extranjeros. Los diferenciales de inflación entre el territorio nacional y el país donde se estén contratando servicios se terminarán convirtiendo en pérdidas (o ganancias) con un impacto directo en la cuenta de resultados de la organización.

También aquí se debe buscar el balance entre sencillez y precisión. Predecir el valor de las tasas de inflación de los años venideros tiene una gran dificultad, especialmente en la región de América Latina y el Caribe, donde se observan tasas con una fluctuación mucho mayor a la de otras regiones.

Por otro lado, se pueden dar casos donde incorporar los ajustes por la tasa de inflación al cálculo de costos al inicio del proyecto suponga una dificultad añadida que aporte muy poco valor. Esto puede suceder cuando el proyecto se

realiza con recursos propios de la organización y los aumentos salariales del personal no están ligados a la inflación. Incluso, una organización que solo opere en un país podría considerar que no le afectan los vaivenes de la inflación interna, ya que los aumentos en la facturación soportada los compensa con la facturación devengada. También puede ocurrir que los propios procedimientos de gestión interna de las organizaciones hagan que consideren la tasa de inflación tenga poco sentido operativo. Esto puede suceder en organizaciones grandes, cuando el monto total de recursos disponibles para el departamento que ejecuta el proyecto depende de una negociación presupuestaria que se realiza año a año. En general se considera que el cálculo será más completo si toma en cuenta la inflación. A pesar de ello esta decisión corresponde a la dirección del proyecto o de la entidad, que debería considerar su aportación de valor para el resultado final en relación con la complejidad que se añade al cálculo del TCO del proyecto.

>> 4.3 Fluctuaciones del tipo de cambio

Estrechamente relacionado con la tasa de inflación, se encuentran los impactos de las fluctuaciones del tipo de cambio de las divisas nacionales respecto la divisa de referencia (habitualmente el dólar de Estados Unidos). En la región de las Américas una parte importante de los bienes y servicios TIC se facturan en dólares. En este contexto, una devaluación de la moneda nacional implica directamente un encarecimiento de los productos contratados, que se traslada a los costos de los proyectos y, en consecuencia, a las cuentas de resultados de las organizaciones.

Estimar la magnitud de las fluctuaciones del tipo de cambio puede ser incluso más complejo que las de la inflación. Sin embargo, parece evidente que es un elemento que se debe tomar en consideración en aquellos proyectos que incluyan la compra de bienes o servicios TIC en el extranjero. Las fluctuaciones de tipo de cambio pueden ser las determinantes para decidir, por ejemplo, entre un proveedor foráneo y uno nacional.

La recomendación es tomar en cuenta las fluctuaciones del tipo de cambio como un riesgo potencial del proyecto. Para incorporarlas al resultado final del ejercicio, se aconseja que, una vez se haya obtenido el monto total, se realice alguna estimación sobre cómo puede impactar un determinado porcentaje de devaluación durante el período que dure el proyecto.

>> 4.4 Tasa de descuento social

La tasa de descuento social representa en qué medida para la sociedad un beneficio presente es preferible al mismo beneficio que se obtendrá en el futuro. Esta definición ha dado lugar a dos interpretaciones que conforman las dos principales teorías del descuento social: la de la tasa de preferencia temporal de la sociedad y la del costo de oportunidad social del capital.

La teoría de la tasa de preferencia social temporal concibe la tasa social de descuento como aquella que resume las preferencias del conjunto de la sociedad por el consumo presente frente al consumo futuro. Por su parte, el enfoque del costo de oportunidad del capital considera que la tasa social de descuento debe reflejar la rentabilidad de los fondos necesarios para la financiación de un proyecto público en la mejor inversión alternativa. (Correa Restrepo, F.J., 2008). Aunque existe consenso teórico sobre que la tasa de descuento social debería representar el “costo de oportunidad” del futuro (ya sea de los consumidores o de los inversores) valorado en el momento actual, no resulta sencillo trasladar esta idea a un valor numérico concreto, lo cual genera o puede generar notables distorsiones (Campos, J., 2016).

La tasa de descuento social tiene que reflejar la tasa a la que un grupo (grande y heterogéneo) de individuos está dispuesto a sacrificar sus beneficios y costos, tanto presentes como futuros (calculados, por ejemplo, en términos de riqueza o consumo). Así, además de las distorsiones habituales del mercado, las preferencias agregadas sobre el tiempo deben desempeñar un papel importante y el resultado podría (y normalmente lo hace) diferir de la tasa de descuento privada.

Las decisiones del sector público implican no solo decidir qué proyectos (o cuándo) tienen que llevarse a cabo, sino también valorar las distintas opciones disponibles. Una amplia mayoría de los proyectos y las políticas públicas —infraestructuras en transporte, hospitales, colegios, políticas energéticas, etc.— implican grandes inversiones iniciales, mientras que los beneficios se reciben (en el mejor de los casos) solo cuando hayan pasado varios meses o años, a veces incluso décadas. En muchos proyectos, por ejemplo los de salud digital, también existen compromisos en términos de reparaciones y mantenimiento con efectos en el medio y largo plazo (Campos, J., 2012).

La estimación de las tasas de descuentos sociales es compleja porque intervienen elementos subjetivos y numerosos parámetros objetivos. Existe gran variabilidad en las tasas de descuento social que aplican distintos organismos internacionales (Mejía, F., 2013). En el caso de que se desee incorporar en el cálculo del TCO se debería aplicar la tasa de descuento social que se haya calculado para el país donde tiene lugar el proyecto o bien la recomendada por entidades como el BID.

5. Conclusiones

Todos los proyectos de salud digital de los sistemas y servicios de salud deben someterse al análisis de costos y al de su costo de oportunidad, porque los presupuestos son finitos y se deben definir las prioridades.

- ➔ **TCO es un método para el cálculo de costos** que, aplicado al ámbito de la puesta en funcionamiento de soluciones digitales, ofrece una cifra final que refleja no solo el costo de adquisición, sino también los relacionados con el uso, el mantenimiento y la liquidación de dicha solución.
- ➔ **Calcular todos los costos que se producirán** a lo largo de la vida útil de una solución de salud digital puede ser difícil, porque resulta fácil pasar por alto consideraciones y costos clave que se producen durante el ciclo de vida del proyecto. El BID ha elaborado un instrumento que ayuda a ese cálculo, porque permite identificar las tareas, los ítems de costo y su valor en cada una de las cuatro fases de un proyecto de salud digital: estudios previos; adquisición, desarrollo y puesta en funcionamiento; uso y mantenimiento; y evaluación y cierre.
- ➔ En cada una de las cuatro fases mencionadas se identifican los **distintos ítems de costo**, que se agrupan en cinco categorías: recursos humanos internos; servicios profesionales externos; infraestructuras; licencias y otros costos operativos.
- ➔ **El cálculo del TCO sigue los siguientes pasos:** identificar los ítems de costo; asignarles un valor y calcular la cantidad de recursos necesarios.
- ➔ En función de los criterios de cada organización, **los resultados del cálculo se pueden ajustar** por la tasa de inflación prevista, las fluctuaciones del tipo de cambio de la moneda y la tasa social de descuento.
- ➔ Los resultados finales del cálculo pueden tomarse en consideración para la toma de decisiones tanto sobre las estrategias posibles para llevar a cabo el proyecto (comprar, construir o adaptar) como para el análisis de su costo de oportunidad. Sin embargo, **TCO no es** un método de evaluación económica, ni una herramienta de gestión de proyectos, ni un instrumento de elaboración y gestión presupuestarias, ni un sistema de contabilidad analítica o de contabilidad de costos. TCO tampoco es un instrumento que por sí solo sirva para optar entre comprar, adaptar o desarrollar una solución digital.
- ➔ **Debe tenerse en cuenta que los costos no son la única información que debe valorarse para la toma de decisiones**, pero es importante que estos sean considerados para esa valoración. Otros factores importantes que se deben tener en cuenta son la funcionalidad, la facilidad de uso, la infraestructura local, los sistemas existentes, la disponibilidad de ingenieros o consultores para el mantenimiento del software y para el soporte a los usuarios, y la contribución de los proyectos de salud digital a la economía local, entre muchos otros elementos.

Agradecimientos

Los autores agradecen los aportes de expertos internacionales, en especial Joaquin Blaya, Daniel Luna, Selene Indarte, Eladio Linares, Manish Kumar, Guillermo Pepe, Miguel Angel Garcia, Íñigo Goenaga, Luis Alegre Latorre, Giselle Ricur, Fernando Nuñez, Adrián Pacheco, Paula Otero y Marcelo D'Agostino que fueron entrevistados en el marco de la elaboración de la herramienta TCO y al equipo del Ministerio de Salud de la provincia del Chaco en Argentina por su colaboración en la validación de la metodología.

Referencias

- Bagolle, A., Casco, M., Nelson, J., Orefice, P., Raygada, G. y Tejerina, L. (2022). *La gran oportunidad de la salud digital en América Latina y el Caribe*. BID, Banco Interamericano de Desarrollo. <http://dx.doi.org/10.18235/0004153>
- Baum, A. y Giussi, M.V. (2019). *Irresistible. Cómo gestionar el cambio en salud digital*. BID, Banco Interamericano de Desarrollo. <http://dx.doi.org/10.18235/0001945>
- Blaya, J. y Otzoy, D. *Buy, Build, or Adapt: How to Decide?: A Guide to Open Source Electronic Health Records (EHRs)*. (2019). BID, Banco Interamericano de Desarrollo. <http://dx.doi.org/10.18235/0001773>
- BMA. NHS backlog data analysis. A growing backlog of care in England. Última actualización: noviembre de 2022. <https://www.bma.org.uk/advice-and-support/nhs-delivery-and-workforce/pressures/nhs-backlog-data-analysis>
- Campos, J., Serebrisky, T. y Suárez-Alemán, A. (2015). *Porque el tiempo pasa: evolución teórica y práctica en la determinación de la tasa social de descuento*. Nota técnica del BID; 861. 2013. <https://publications.iadb.org/es/publicacion/17020/porque-el-tiempo-pasa-evolucion-teorica-y-practica-en-la-determinacion-de-la-tasa>
- Campos, J., Serebrisky, T. y Suárez-Alemán, A. (2016). *Tasa de descuento social y evaluación de proyectos. Algunas reflexiones prácticas para América Latina y el Caribe*. IDB Monografía; 413. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Tasa-de-descuento-social-y-evaluacion-de-proyectos-algunas-reflexiones-practicas-para-América-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Carnicero, J., Rojas, D. y Blanco, O. (2014). “La gestión de la función TIC en los servicios de salud: algunos errores frecuentes de los equipos de dirección”. En: Carnicero, J., Fernández, A. y Rojas, D. (Coord.) *Manual de salud electrónica para directivos de servicios y sistemas de salud (II). Aplicación de las TIC a la atención primaria de salud*. CEPAL, Comisión Europea y SEIS. Santiago de Chile y Madrid. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/37058-manual-salud-electronica-directivos-servicios-sistemas-salud-volumen-ii>
- Carnicero, R., Rojas, D., Elicegui, I. y Carnicero, J. (2019). *Proposal of a Learning Health System to Transform the National Health System of Spain*. *Processes*, 7, 613; doi:10.3390/pr7090613
- Correa Restrepo, F.J. (2008). “Un análisis teórico de propuestas alternativas para la determinación de la tasa social de descuento de largo plazo”. *Semestre Económico*, 11(21), 27-43. Recuperado el 11 de agosto de 2022 de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-63462008000100003&lng=en&tlng=es
- Cristia, J.P. y Vlaicu, R. (2022). *Digitalizar los servicios públicos. Oportunidades para América Latina y el Caribe*. Capítulo 3: “Tiempo de actualizar: cómo las intervenciones digitales pueden mejorar el tratamiento de las enfermedades no transmisibles”. <http://dx.doi.org/10.18235/0004543>
- Dabbs, T. (2010). “Optimizing Total Cost of Ownership (TCO)”. (Online). Disponible en: <https://docplayer.net/11522687-Optimizing-total-cost-of-ownership-tco.html>

- Davis, D. (Marzo-abril, 1985). "Beware of False Economies". *Harvard Business Review*.
- Eastaugh, S.R. (2013). "Electronic health records lifecycle cost". *J Health Care Finance*. Summer; 39(4):36-43. PMID: 24003760.
- Ellram, L. (1995). "Total Cost of Ownership: An Analysis Approach for Purchasing". *International Journal of Physical Distribution & Logistics*, vol. 25 (8), pp. 4-23.
- Galea, S. "The Post-COVID-19 Case for Primary Care". *JAMA Health Forum*. 2022; 3(7):e223096. doi:10.1001/jamahealthforum.2022.3096
- Himmelstein, D.U., Wright, A., y Woolhandler, S. (2009). "Hospital Computing and the Costs and Quality of Care: A National Study". *Am J Med*. 2010 Jan;123(1):40-6. doi: 10.1016/j.amjmed.2009.09.004. PMID: 19939343
- Johnson, L., Callaghan, C., Balasubramanian, M., Haq, H. y Spallek, H. (2019). "Cost Comparison of an On-Premise IT Solution with a Cloud-Based Solution for Electronic Health Records in a Dental School Clinic". *Journal of Dental Education*, 83: 895-903. <https://doi.org/10.21815/JDE.019.089>
- Katalus. (2012). *The Total Cost of Ownership of Electronic Health Record Systems*. White Paper. http://its.uvm.edu/medtech/TCO_EMRSurvey.pdf
- Kotter, J. (Enero, 2007). "Leading Change. Why Transformation Efforts Fail". *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2007/01/leading-change-why-transformation-efforts-fail>
- Manutan. (2020). "Comprendiendo el TCO: origen, definición, cálculo y ventajas", (*online*), Disponible en: <https://manutan.es/blog/comprendiendo-tco-total-cost-of-ownership>
- McConalogue, E., Davis, P. y Connolly, R. (2019). "Health Technology Assessment: The Role of Total Cost of Ownership", *Business Systems Research*, Vol. 10. No. 1, pp.180-187. doi: 10.2478/bsrj-2019-0013
- Mejía, F. (2013). "A largo plazo todos estamos muertos". *Impacto. Efectividad en el desarrollo*. <https://blogs.iadb.org/efectividad-desarrollo/es/en-el-largo-plazo-estamos-muertos/>
- Miller, H. y Johns, L. (Enero, 2018). "Interoperability of Electronic Health Records: A Physician-Driven Redesign". *Manag Care*. 27(1):37-40. PMID: 29369771.
- NTTData. "La transformación del sector salud en Latinoamérica". *MIT Technology Review* (edición en español). <https://cens.cl/wp-content/uploads/2022/07/NTTDATA-Healthcare-ESP.pdf>
- OECD. (2010). *Improving Health Sector Efficiency. The Role of Information and Communication Technologies*. OECD Publishing. París, Francia.
- Organización Mundial de la Salud. (2017). "Health technology assessment". Disponible en: <https://www.who.int/teams/health-product-policy-and-standards/assistive-and-medical-technology/medical-devices/assessment>
- Porter, M.E. y Lee, T.H. (Octubre, 2013). "The Strategy That Will Fix Health Care". *Harvard Business Review*. Disponible en: <https://hbr.org/2013/10/the-strategy-that-will-fix-health-care>
- Principles for Digital Development. How to Calculate Total Lifetime Costs of Enterprise Software Solutions. <https://digitalprinciples.org/es/resource/howto-calculate-total-cost-enterprise-software/>
- Sociedad Española de Medicina Familiar y Comunitaria (semFYC). (2022). Comunicado: En relación con las 200 plazas MIR de Medicina Familiar que se han quedado sin cubrir. <https://www.semfy.com/semfy-comunicado-200-plazas-mir/>
- Thomson, W., Lord Kelvin de Largs. (3 de mayo de 1883). Lecture to the Institution of Civil Engineers. *Oxford Essential Quotations*. <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780191826719.001.0001/q-oro-ed4-00006236>
- Witonsky, P. (Agosto, 2012). "Leveraging EHR investments through medical device connectivity". *Healthc Financ Manage*. 66(8):50-3. PMID: 22931026.

Anexo 1. Ítems de costo de la categoría “Recursos humanos”

- Jefe de proyecto.
- Analista funcional.
- Experto UX.
- Arquitecto.
- Analista programador.
- Desarrollador.
- Desarrollador júnior.
- Experto en seguridad.
- Expertos en seguridad de pacientes.
- Administrador de bases de datos e infraestructuras TIC.
- Expertos y usuarios (personal médico).
- Expertos y usuarios (personal de enfermería).
- Diseñador gráfico.
- Economista.
- Médico investigador.
- Personal del departamento de compras.
- Personal de gerencia.
- Contadores.
- Personal del departamento legal.
- Experto en comunicación.
- Traductores.
- Otros perfiles.

Anexo 2. Ítems de costo de la categoría “Servicios profesionales externos”

- Estudio de viabilidad.
- Estudio de otras experiencias.
- Análisis de opciones.
- Estudio de la organización.
- Planeación estratégica.
- Elaboración del presupuesto.
- Licitación y adjudicación.
- Optimización de procesos.
- Gestión del cambio (capacitación).
- Gestión del cambio (comunicación).
- Gestión del cambio (soporte).
- Gestión del cambio (otras).
- Gestión del proyecto.
- Supervisión de empresas contratadas.
- Traducciones.
- Evaluaciones.
- Otras tareas.

Anexo 3. Ítems de costo de la categoría “Costo de infraestructuras”

- Internet (incluye dominio).
- Almacenamiento.
- Equipo de red y cableado.
- Obras físicas.
- Trabajos de adaptación de los puestos de trabajo.
- Adquisición equipamiento TIC.
- Adquisición equipamiento médico.
- Otros 1.
- Otros 2.
- Otros 3.
- Otros 4.

Anexo 4. Ítems de costo de la categoría “Licencias”

- Licencias de infraestructura.
- Licencias de software básico.
- Licencias necesarias para operaciones.
- Otros 1.
- Otros 2.
- Otros 3.
- Otros 4.

Anexo 5. Ítems de costo de la categoría “Otros costos operativos”

- Transporte de personas.
- Transporte de materiales.
- Documentos explicativos.
- Videos.
- Intranet.
- Compra de campañas.
- Eventos de diseminación.
- Otros 1.
- Otros 2.
- Otros 3.
- Otros 4.

