

# El usuario final y el principio de Protección por Diseño en la creación de sistemas de información

## *The end-user and Protection by Design principle in information system development*

Denia Madruga Hernández  
Yarina Amoroso Fernández

### RESUMEN

El poder de las computadoras se ha extendido más allá del simple procesamiento de datos, convirtiéndose en una asistente para la gestión de información. Mantener protegida la información, díganse los datos personales, es objetivo común de productores, clientes y usuarios finales del software. Esta es una ardua tarea, aún más, si se considera el volumen de datos personales manejados por software actualmente. El principio de Protección por Diseño, promueve una visión de futuro donde la privacidad no puede ser garantizada sólo a través del cumplimiento de los marcos regulatorios; más bien, debe convertirse en el modo de operación predeterminado de cada organización. La presente investigación pretende demostrar que la implementación del principio de Protección por Diseño en el proceso de desarrollo de software, desde etapas tempranas del proceso y manteniendo una estrecha vinculación con el usuario final, permitirá garantizar la seguridad del producto resultante. El resultado más relevante fue la obtención de un marco conceptual, evidenciando la relación bidireccional existente entre el principio de Protección por Diseño, la calidad de software y la satisfacción del usuario final.

**Palabras clave:** calidad de software; proceso de desarrollo de software; protección por diseño; usuario final

### ABSTRACT

Nowadays, most of all global information is managed by computers. That's why men-computer interaction should be easier and more understandable as possible. Computer's power has grown beyond data processing to become an assistant to search and information management. Keep information protected, especially personal data is a common goal for software's developers, clients and end-users. This is a hard work, mainly if you consider the volume of personal data managed by software. Protection by Design, promotes a perspective of future where privacy can't be only ensured through regulations, it must become an action in each organization. But, how keep information protected in a society with uncountable ways of access and manage information; where many of privacy branches are still without answer, without regulation and unknown. This paper tries to accomplish this objective: Privacy by Design principle's implementation in early stages of software development process and within a close relation to end-users allow ensure software security. Through documental analysis of international sources, this research makes a conceptual framework that evidences the bidirectional relationship between software quality, Privacy by Design principle and end-user satisfaction.

**Keywords:** software quality; software development process; protection by design; end-user

### Introducción

La información es el producto más significativo de la sociedad de la información y asegurar su correcta administración una de sus más arduas tareas (Amoroso Fernández, 2017). Mantener protegida la información, díganse, datos personales, reportes empresariales o gubernamentales, es objetivo común de productores, clientes y usuarios finales de los sistemas

de información.

Actualmente, la mayor parte de la información en el mundo es manejada a través de computadoras, por ello es necesario que la interacción hombre-computadora (HCI, según sus siglas en inglés), sea lo más natural y comprensible posible. Extendiendo el poder de las computadoras más allá del simple procesamiento de datos, convirtiéndose en un asistente para la búsqueda y manejo de

información (C. Ciampi, 1993).

El ciudadano de la sociedad tecnológicamente avanzada se siente crispado o atemorizado por que presume que las conquistas del progreso se ven contrapunteadas por graves amenazas para su libertad, identidad o incluso su supervivencia. La ciencia y la tecnología han mantenido en los últimos años un ritmo de crecimiento exponencial, que no ha tenido siempre puntual reflejo en la evolución de la consciencia ética de la humanidad (Frosini, 1978).

Si fuera preciso caracterizar el contexto dónde se desenvuelve tecnológicamente la sociedad de la información, habría que considerar el acceso desde diversas vías: conexiones, dispositivos, usuarios, proceso de negocio, entornos tecnológicos, entre otros (HP, *World Quality Report*, 2016-2017, 2016); (internetlivestats.com, 2010). Los mayores esfuerzos de los desarrolladores de *software* están encaminados a lograr productos más seguros que favorezcan la experiencia de los usuarios con él (HP, *World Quality Report*, 2014-2015, 2014); (HPE, 2016); (HP, *World Quality Report*, 2016-2017, 2016).

Estudios internacionales otorgan gran importancia al involucramiento de los usuarios en el proceso de desarrollo para lograr el éxito de los mismos (*International, The Standish Group Report Chaos*, 2003-2012, 2014); (*International, The Chaos*, 2010-2014, 2015). La experiencia de usuario representa una ventaja competitiva al contribuir a la fidelidad del usuario con un producto y/o empresa capaz de satisfacer sus necesidades (Garret, 2011). La actividad multidisciplinaria en el proceso de desarrollo busca crear la mejor experiencia para el usuario con el sistema, incluyendo elementos del Diseño Interactivo y el Emocional (Garret, 2011); (Cato, 2001); (Aveleira, 2012); (Kaptelinin, 2013); (Madruga Hernández & Castillo Domínguez, 2016).

Varios intelectuales han centrado su atención en identificar los factores que guían la intención de uso de los sistemas por los usuarios (Lean, Zailani, Ramayah, & Fernando, 2009); (Jiangping, Yahui, & Jiajun, 2012). Estos estudios indican la relevancia de la percepción de la facilidad de uso del producto.

Surge una interrogante: cómo mantener protegida la información de intrusos en una sociedad con tantas formas de acceso y tantos *softwares* para el manejo de la información, donde la mayoría de las brechas de privacidad permanecen sin respuestas, regulación y desconocidas (Amoroso Fernández, 2017). El principio de Protección por Diseño<sup>1</sup> (PbD) difundido en el año 2011 por la Dr. Ann Cavoukian, promueve una visión de futuro donde la privacidad no puede ser garantizada sólo a través del cumplimiento de los marcos regulatorios; más bien, debe convertirse en el modo de operación predeterminado de cada organización. Se presenta como una forma de asegurar que la privacidad va a estar garantizada ante los cambios tecnológicos. Orientando su implementación desde un enfoque por el cual la privacidad se encuentra integrada en el diseño tecnológico mismo, consistente con la arquitectura del sistema de información y con el modelo de negocios.

Buscando cumplir esta meta, la presente investigación pretende demostrar que la implementación del principio de Protección por

Diseño en el proceso de desarrollo de software, desde etapas tempranas del proceso y manteniendo una estrecha vinculación con el usuario final permitirá garantizar la seguridad del producto resultante.

## Materiales y Métodos

Se realizó un estudio bibliométrico, siendo una investigación exploratoria y con carácter descriptivo. Dentro de los métodos teóricos se emplearon el histórico lógico, el análisis bibliográfico, el análisis-síntesis y el método de la medición con ayuda de las técnicas del análisis documental. La revisión bibliográfica de los marcos referenciales publicados comprendió el periodo entre los años 2010 - 2014 orientados a la Protección por Diseño; y el modelo de calidad de software del grupo de estándares ISO/IEC 25 000 (IEC, 2010). El desglose del modelo de calidad ISO/IEC 25 000 desde las características del modelo establecer el aseguramiento de la facilidad de uso por el usuario y el principio de Privacidad por Diseño.

## Resultados y Discusión

El modelo de calidad recogido en el estándar internacional ISO/IEC: 25010:2010 (IEC, 2010) describe características y atributos que definen la calidad del *software*; especificando distintas perspectivas de calidad: la calidad del producto, del dato y de uso. El estándar también define la calidad del *software* en uso: «grado en el cual un software usado por usuarios específicos, cumple sus necesidades y objetivos con efectividad, eficiencia, seguridad y satisfacción en contexto de uso específico» (IEC, 2010). Donde el usuario evaluará la calidad del producto, el cumplimiento de las características en el modelo de calidad del producto y los datos que maneja, mediante el uso del sistema bajo condiciones específicas.

El paradigma de Protección por Diseño plantea los siguientes principios fundacionales (Cavoukian, Privacidad por Diseño: Los 7 Principios Fundamentales, 2011).

1. Proactivo, no Reactivo; Preventivo no Correctivo  
El enfoque de Privacidad por Diseño anticipa y previene eventos de invasión de privacidad antes de que estos ocurran. No espera a que los riesgos se materialicen, ni ofrece remedios para resolver infracciones de privacidad una vez que ya ocurrieron, su finalidad es prevenir que ocurran.
2. Privacidad como la Configuración Predeterminada  
La Privacidad por Diseño busca entregar el máximo grado de privacidad, asegurándose de que los datos personales estén protegidos automáticamente en cualquier sistema de información dado o en cualquier práctica de negocios. No se requiere acción alguna de parte de la persona para proteger la privacidad, está construida en el sistema, como una configuración predeterminada.
3. Privacidad Incrustada en el Diseño  
La Privacidad por Diseño está incrustada en el diseño y la

<sup>1</sup> Principio de Protección por Diseño (PbD) difundido a partir del año 2011 por Dra. Ann Ann Cavoukian, Comisionada de Privacidad e Información en la ciudad de Ontario, Canadá en el año 2011.

arquitectura de los sistemas de información y en las prácticas de negocios. La privacidad se convierte en un componente esencial de la funcionalidad central que está siendo entregada. La privacidad es parte integral del sistema, sin disminuir su funcionalidad.

4. Funcionalidad Total «Todos ganan», no «Si alguien gana, otro pierde»

La Privacidad por Diseño busca acomodar todos los intereses y objetivos legítimos de una forma «ganar-ganar», evita la hipocresía de las falsas dualidades, tales como privacidad versus seguridad, demostrando que sí es posible tener ambas al mismo tiempo.

5. Protección de Ciclo de Vida Completo - Seguridad Extremo-a-Extremo

Habiendo sido incrustada en el sistema antes de que el primer elemento de información haya sido recolectado, la Privacidad por Diseño se extiende con seguridad a través del ciclo de vida completo de los datos involucrados – las medidas de seguridad robustas son esenciales para la privacidad, de inicio a fin del ciclo de vida de la información.

6. Visibilidad y Transparencia - Mantenerlo Abierto

En la Privacidad por Diseño las partes componentes y operaciones del sistema de información permanecen visibles y transparentes, a usuarios y a proveedores, permitiendo su verificación en todo momento.

**Tabla 1.** Relación entre los principios de PbD, las acciones para su implementación y las características de calidad

Fuente: elaboración propia

|                                                                | <b>Privacidad<br/>(Cavoukian &amp; Dixon,<br/>Privacy and Security by<br/>Design: An Enterprise<br/>Architecture Approach,<br/>2013)</b> | <b>Seguridad<br/>(Cavoukian &amp; Dixon,<br/>Privacy and Security by<br/>Design: An Enterprise<br/>Architecture Approach,<br/>2013)</b> | <b>Accesibilidad<br/>(Cavoukian, Access b y<br/>Design: The 7<br/>Fundamental Principles,<br/>2010)</b>                                   | <b>Modelo Calidad de<br/>software<br/>(IEC, 2010)</b>                                                                        |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Principios de Protección<br/>por<br/>Diseño</b>             | Respetar y proteger los datos personales                                                                                                 | Permitir y proteger las actividades y recursos de la empresa y las personas                                                             | Permitir en acceso y la transparencia de la información.                                                                                  | El usuario como centro producto                                                                                              |
| <b>Preventivo no Correctivo</b>                                | Anticipa y prevén eventos invasivos de la privacidad. No esperar la materialización de los riesgos.                                      | Equilibra los métodos de la arquitectura de la empresa para guiar la implementación proactiva de la seguridad.                          | Orienta la transparencia total, eliminando la negación de acceso a la información. Por principio toda la información es accesible.        | Predecir las acciones de usuario desde sus necesidades.                                                                      |
| <b>Privacidad como la<br/>Configuración<br/>Predeterminada</b> | Incorpora las medidas de privacidad por defecto, directamente en los sistemas de información o prácticas de negocio.                     | Implementa la seguridad por defecto, políticas, incluyendo los privilegios, mínimo acceso control y separación de responsabilidades.    | El acceso por defecto desde el diseño de los sistemas de información, pensando todas las posibles salidas de información.                 | La usabilidad por defecto desde el diseño de los sistemas de información pensando todas las posibles salidas de información. |
| <b>Privacidad Incrustada en el<br/>Diseño</b>                  | Incorpora la privacidad en el diseño y arquitectura del sistema de información o práctica de negocio.                                    | Aplica prácticas para asegurar la seguridad en el software.                                                                             | Asegura el acceso desde una cultura de responsabilidad ciudadana.                                                                         | Diseño de la Experiencia Usuario.                                                                                            |
| <b>Funcionalidad Total</b>                                     | Considera todos los legítimos intereses y objetivos desde un enfoque de ganancia.                                                        | Considera a todos los involucrados desde un enfoque de ganancia para todos.                                                             | Aboga por el enfoque inclusivo del usuario en la construcción del sistema.                                                                | Aboga por el enfoque inclusivo del usuario en construcción del sistema.                                                      |
| <b>Protección de Ciclo de Vida<br/>Completo</b>                | Asegura la protección de la información durante todo el ciclo de vida de la información.                                                 | Asegura la confiabilidad, integridad y disponibilidad de la información para todos los usuarios.                                        | Realza la eficiencia en los procesos de manejo de información.                                                                            | Usabilidad durante todo proceso.                                                                                             |
| <b>Visibilidad y Transparencia</b>                             | Mantener las partes y componentes del sistema de información visible, verificable y transparente para todos los usuarios.                | Fortalece la seguridad a través de estándares, procesos y validación.                                                                   | Debe asegurar el acceso a la información, en el formato necesario para el usuario.                                                        | Empoderamiento del usuario.                                                                                                  |
| <b>Respeto por la Privacidad<br/>de los Usuarios</b>           | Respetar y protege, sobre todas las cosas, los intereses de los individuos. enfoque centrado en el usuario.                              | Respetar y protege los intereses de todos dueños de información, personales y empresariales.                                            | El incremento de la calidad de la información tributa a mejorar la participación del usuario, esencial para el desarrollo de la sociedad. | Entrega de valor al usuario.                                                                                                 |

## 7. Respeto por la Privacidad de los Usuarios - Mantener un Enfoque Centrado en el Usuario

La Privacidad por Diseño requiere que los arquitectos y operadores mantengan en una posición superior los intereses de las personas, ofreciendo medidas tales como: predefinidos de privacidad robustos, notificación apropiada, y facultando opciones amigables para el usuario.

La tabla 1 expone la relación entre los principios de PbD, las acciones para su implementación y las características de calidad.

El modelo de calidad de *software* ISO/IEC 25010 (IEC, 2010) expone las características que componen la calidad del software desde la perspectiva del producto y la perspectiva del usuario, entre las características se encuentran la seguridad, accesibilidad y protección. El principio PbD está claramente orientado a la calidad de *software*, pero su modo de acción vincula ambas perspectivas de la calidad de *software* para ser consideradas durante su implementación y no en momentos distintos como ocurre en muchos procesos de desarrollo. Este nuevo accionar impone la vinculación del usuario final dentro del proceso de desarrollo, un proceso centrado en el usuario. Llevando a la cuestión fundamental del principio PbD, imponen un cambio en la cultura organizacional. La relación establecida entre los principios de PbD y el modelo de calidad de software ISO/IEC 25010 permite establecer una guía para la implementación de estos principios, orientada al logro de la satisfacción del usuario como objetivo primordial de la empresa.

## Conclusiones

La Protección por Diseño involucra el compromiso social de la organización como un valor que se comparte desde cualquier ámbito de ejercicio profesional vinculado a las tecnologías de la información y las comunicaciones. Este compromiso social se gesta y practica desde el ámbito de formación-capacitación hasta alcanzar el sector académico de investigación e innovación. El principio de diseño centrado en el usuario aboga por involucrar al usuario en todo el proceso de creación del producto, en el caso de esta investigación, el proceso de desarrollo de *software*.

La relevancia de la seguridad de la información y su manejo debe ser interés de todos, realizando la necesidad de atención por parte de los desarrolladores de *software*. Es preciso establecer desde los procedimientos para garantizar la calidad de los productos se instrumenten políticas que tributen a garantizar la seguridad de la información y protejan el derecho ciudadano a la privacidad. Este trabajo analizó la evolución de la característica de calidad seguridad, realizando la importancia de su aseguramiento en el desarrollo de la sociedad de la información.

La relación establecida entre los principios de PbD y el modelo de calidad de *software* ISO/IEC 25010 permite establecer una guía para la implementación de estos principios.

## Referencias

Amoroso Fernández, Y. (2017). Parte III. Protección por diseño: contribución al cambio de paradigmas y su aporte para la instauración del Gobierno de la Información.

En Y. Amoroso Fernández, PERSPECTIVAS FUTURAS DEL GOBIERNO DE LA INFORMACIÓN. Quito, Ecuador: Universidad de las Américas.

- Aveleira, Y. R. (2012). Marco de trabajo para diseñar la experiencia de. La Habana: UCI.
- C. Ciampi, F. S. (1993). Verso un sistema esperto giuridico integrale Tomo 2. Fiorenza.
- Cavoukian, A. (2010). Access by Design: The 7 Fundamental Principles. Ontario.
- Cavoukian, A. (2011). Privacidad por Diseño: Los 7 Principios Fundamentales. Toronto: Information and Privacy Commissioner of Ontario.
- Cavoukian, A., & Dixon, M. (2013). Privacy and Security by Design: An Enterprise Architecture Approach. Information and Privacy Commissioner.
- Frosini, V. (1978). Cibernética, derecho y sociedad.
- Garret, J. J. (2011). The elements of user experience user centred design for the web and beyond.
- graphicdesign.spokanefalls.edu. (s.f.). gestaltprinciples. Recuperado el 22 de 05 de 2017, de graphicdesign.spokanefalls.edu: <http://graphicdesign.spokanefalls.edu/tutorials/process/gestaltprinciples/gestaltprinc.htm#top>
- HP, C. S. (2014). World Quality Report 2014-2015. Capgemini Sogeti and HP.
- HP, C. S. (2016). World Quality Report 2016-2017. Capgemini Sogeti and HP.
- HPE, C. S. (2016). Overview World Quality Report 2016. Australia: Capgemini Sotegi and HPE.
- IEC. (2010). ISO/IEC 25010. IEC.
- IEC. (2010). ISO/IEC 25040. IEC.
- International, S. G. (2013). The Chaos Manifesto 2012.
- International, S. G. (2014). The Standish Group Report Chaos 1995. Standish Group International Inc.
- International, S. G. (2014). The Standish Group Report Chaos 2003-2012. Standish Group International.
- International, S. G. (2015). The Chaos manifesto 2010-2014. Standish Group International Inc.
- internetlivestats.com. (2010). <http://www.internetlivestats.com/total-number-of-websites/#trend>. (InternetLiveStats) Recuperado el 6 de 2 de 2017, de <http://www.internetlivestats.com/total-number-of-websites/#trend>: <http://www.internetlivestats.com/total-number-of-websites/#trend>
- ISO. (1999). Human centred Designng process for interactive systems. ISO.

ISO. (2010). ISO 9241-210:2010 Ergonomics for Human System interactions.

Jiangping, W., Yahui, Z., & Jiajun, H. (2012). Research on User Experience Quality Assessment Model of Smart Mobile Phone. Scientific Research (<http://www.scirp.org/journal/ti>).

Kaptelinin, V. (2013). Affordances and Design. The Interaction Design Foundation.

Lean, O., Zailani, S., Ramayah, T., & Fernando, Y. (2009). Factors influencing intention to use e-government services among citizens in Malaysia. International Journal of Information Management, 29. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijinfomgt>

Madruga Hernández, D., & Castillo Domínguez, D. d. (2016). Una mirada desarrollo del software de código abierto desde el usuario. I Taller de Soberanía Tecnológica desde la UIC. Cienfuegos, Cuba: Unión de Juristas de Cuba.

NC-ISO/IEC 25 000:2010 (2010).

NC-ISO/IEC 9126-1:2004 (2004).

Nielsen, J. (s.f.). (Jacob Nielsen blog) Recuperado el 07 de 12 de 2016, de Nielsen Group: <http://www.nngroup.com>

Recibido: 24 de septiembre de 2018  
Aprobado en su forma definitiva:  
24 de septiembre de 2019

---

**Denia Madruga Hernández**  
Universidad de las Ciencias Informáticas,  
La Habana, Cuba.  
Correo-e.: [dmadruga@uci.cu](mailto:dmadruga@uci.cu)

**Yarina Amoroso Fernández**  
Universidad de las Ciencias Informáticas,  
La Habana, Cuba.  
Correo-e.: [yamoroso@uci.cu](mailto:yamoroso@uci.cu)

---

