

Sistemas, Software y Arquitectura

Una Perspectiva del Estado del Arte

Dario Palminio, David Alderete

2015

Índice

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Introducción | 9 |
| 1.1 | Título de la sección primera | 9 |
| 1.1.1 | Título de la sub-sección primera | 9 |
| 2 | Sistemas | 11 |
| 2.1 | Introducción al sistemismo | 12 |
| 2.2 | Noción de Agregado | 12 |
| 2.3 | Noción de Sistema | 12 |
| 2.3.1 | Estructura | 12 |
| 2.3.2 | Organización | 12 |
| 2.3.3 | Evolución | 12 |
| 2.4 | Noción de niveles | 12 |
| 2.5 | Sistemización | 12 |
| 2.5.1 | Sistema mecánico | 12 |
| 2.5.2 | Sistema Orgánico | 12 |
| 2.5.3 | Sistemisidad | 12 |
| 2.5.4 | Acoplamiento | 12 |
| 2.5.5 | Cohesión | 12 |
| 2.6 | Noción de emergentismo | 12 |
| 2.6.1 | El concepto de emergencia | 12 |
| 2.6.2 | Características constitutivas | 12 |
| 2.6.3 | Emergencia de Sistemas | 12 |
| 2.6.4 | Inteligencia de enjambre | 12 |
| 2.7 | Cibernética | 12 |
| 3 | Modelado de Sistemas | 13 |
| 3.1 | Modelado | 13 |
| 3.2 | Herramientas conceptuales de modelado | 13 |
| 3.2.1 | Herramientas conceptuales de Diagramado | 13 |
| 3.3 | Modelos de un sistema general | 15 |
| 3.4 | Sistema general de modelado | 15 |
| 3.5 | Modelo de sistemas generales básicos | 15 |
| 3.5.1 | Sistemas termodinámicos | 15 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 3.5.2 | Sistema aislado en equilibrio termodinámico | 15 |
| 3.5.3 | Sistema aislado tendiente al equilibrio | 15 |
| 3.5.4 | Sistema abierto en equilibrio estacionario | 15 |
| 3.5.5 | Sistema Sistemas en Equilibrio Dinámico | 15 |
| 3.5.6 | Sistemas Sostenibles y Sostenibilidad | 15 |
| 3.5.7 | Sistema Mínimo de Vida | 15 |
| 3.5.8 | Sistema Agente | 15 |
| 3.5.9 | Sistema Autopoiético Mínimo | 15 |
| 3.6 | Modelos de Sistemas Cibernético | 15 |
| 3.6.1 | Sistema Cibernético General | 15 |
| 3.6.2 | Modelos de organizaciones | 15 |
| 4 | Ingeniería | 17 |
| 4.1 | Título de la sección primera | 17 |
| 4.1.1 | Título de la sub-sección primera | 17 |
| 5 | Sistemas Software | 19 |
| 5.1 | Título de la sección primera | 19 |
| 5.1.1 | Título de la sub-sección primera | 19 |
| 6 | Sistema de Ideas | 21 |
| 6.1 | Modelos mentales | 21 |
| 6.2 | Principios | 21 |
| 6.2.1 | Principio de Simplicidad | 22 |
| 6.2.2 | Principios Sistémicos | 22 |
| 6.2.3 | Principios Lean | 22 |
| 6.2.4 | Manifiesto Ágil | 22 |
| 6.2.5 | Principios Scrum | 22 |
| 6.2.6 | Manifiesto Craftsmanship | 22 |
| 6.2.7 | Principios POO | 22 |
| 6.2.8 | DRY | 22 |
| 6.2.9 | Manifiesto SOA | 22 |
| 6.3 | Paradigmas | 22 |
| 6.3.1 | Paradigma Estructurado | 22 |
| 6.3.2 | Paradigma Orientado a Objetos | 22 |
| 6.3.3 | Paradigma Orientado a Servicio | 22 |
| 6.4 | Filosofías | 22 |
| 7 | Metodologías | 23 |
| 7.1 | Título de la sección primera | 23 |
| 7.1.1 | Título de la sub-sección primera | 23 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 8 | Arquitectura | 25 |
| 8.1 | Generalidades | 25 |
| 8.1.1 | Arquitectura de Software | 26 |
| 8.1.2 | Arquitectura de Negocio | 26 |
| 8.1.3 | Arquitectura de Sistemas | 26 |
| 8.1.4 | Arquitectura de Sistemas de Sistemas | 26 |
| 8.1.5 | Objetivo de la Arquitectura | 26 |
| 8.1.6 | Necesidad de Arquitectura de Sistemas | 26 |
| 8.1.7 | Necesidad de Arquitectura de Software | 26 |
| 8.1.8 | Arquitectura como Arte | 26 |
| 8.1.9 | Arquitectura como Ciencia | 26 |
| 8.1.10 | Arquitectura como Tecnología | 26 |
| 8.1.11 | Arquitectura como Ingeniería | 26 |
| 8.1.12 | Arquitectura como filosofía | 26 |
| 8.1.13 | Clarificando la dualidad del término Arquitectura | 26 |
| 8.1.14 | Modelado Arquitectónico | 26 |
| 8.1.15 | Vista Arquitectónica | 26 |
| 8.1.16 | Niveles de abstracción | 26 |
| 8.1.17 | Diagramación Arquitectural | 26 |
| 8.1.18 | Diseño Arquitectónico | 26 |
| 8.1.19 | Estilos y Patrones Arquitectónicos | 26 |
| 8.1.20 | Evaluación Arquitectónica | 26 |
| 8.2 | Arquitectura de Sistemas | 26 |
| 8.2.1 | Título de la sub-sección primera | 27 |
| 8.3 | Arquitectura de Software | 27 |
| 8.3.1 | Título de la sub-sección primera | 27 |
| 9 | Glosario y Acrónimos | 29 |

List of Figures

| | | |
|-----|---------------------------------------|----|
| 1.1 | Ejemplo de imagen | 9 |
| 3.1 | DFD Notación Gane-Sarson | 15 |
| 3.2 | DFD Notación DeMarcoYourdon | 15 |

Capítulo 1

Introducción

Texto del Capítulo 1



Figura 1.1: Ejemplo de imagen

1.1 Título de la sección primera

Texto de la sección 1

1.1.1 Título de la sub-sección primera

Texto de la sub-sección 1

Capítulo 2

Sistemas

Texto del Capítulo 2

2.1 Introducción al sistemismo

2.2 Noción de Agregado

2.3 Noción de Sistema

2.3.1 Estructura

2.3.2 Organización

2.3.3 Evolución

2.4 Noción de niveles

2.5 Sistemización

2.5.1 Sistema mecánico

2.5.2 Sistema Orgánico

2.5.3 Sistemisidad

2.5.4 Acoplamiento

2.5.5 Cohesión

2.6 Noción de emergentismo

2.6.1 El concepto de emergencia

Emergencia en niveles

Definición de emergencia

Las cosas que emergen

2.6.2 Características constitutivas

2.6.3 Emergencia de Sistemas

2.6.4 Inteligencia de enjambre

Inteligencia de la multitud

2.7 Cibernética

Capítulo 3

Modelado de Sistemas

Texto del Modelado de Sistemas

3.1 Modelado

3.2 Herramientas conceptuales de modelado

3.2.1 Herramientas conceptuales de Diagramado

Table 3.1: Herramientas conceptuales de Diagramado

| Acrónimo | Significado en inglés |
|----------|---|
| ADL | Architecture Description Language |
| BPMN | Business Process Modeling Notation |
| CD | Conceptual Diagram or ConceptDraw |
| CLD | Causal Loop Diagram |
| ERD | Entity Relationship Diagram |
| FC | Flow Charts (for control flow) |
| DFD | Data Flow Diagram |
| MMD | Map Mind Diagram |
| SC | Structure Chart |
| SFD | Stock and Flow Diagrams |
| SSADM | Structured Systems Analysis and Design Method |
| UML | Unified Modeling Language |

ADL

BPMN

CD

CLD

ERD

FC

El Diagrama de Flujo (Flow Charts) es usado para diagramar flujos de control.

DFD

El Diagrama de Flujo de Datos o DFD fue introducido y popularizado en 1970 para el análisis y diseño estructurado [Gane/Sarson, 1979] para diagramar procesos de sistemas. Un DFD muestran el flujo de datos dentro del sistema desde entidades externas, mostrando como los datos fluyen entre diferentes procesos y qué almacenes intervienen para que los datos sean guardados y recuperados [Scott Ambler, 2004]. Para este tipo de diagramas hay dos estándares de notaciones: la notación DeMarco-Yourdon (DeMarco, Yourdon y Constantine 1979 [Dixit, 2007]) y la notación Gane-Sarson.

En este tipo de diagramas hay solo cuatro elementos [Dixit, 2007]:

- Entidades externas: son fuentes externas. En ambas notaciones se representa con cuadrados.
- Procesos: son los subsistemas o procesos del sistema. En notación Gane-Sarson se representa con rectángulos redondeados y según DeMarco-Yourdon con círculos o elipses.
- Flujo de datos: flujo de datos electrónicos o físicos. En ambas notaciones se representa con flechas.
- Almacenes: almacenes de información representadas. En notación Gane-Sarson se representa con rectángulos abiertos y según DeMarco-Yourdon con rectángulos sin líneas laterales.

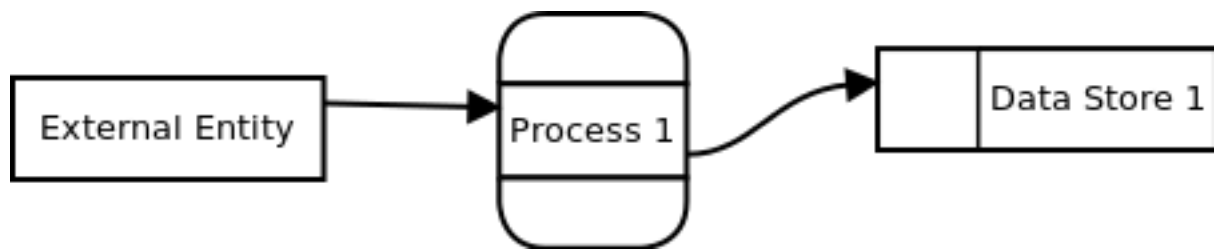


Figura 3.1: DFD Notación Gane-Sarson



Figura 3.2: DFD Notación DeMarcoYourdon

MMD

SC

SFD

SSADM

UML

3.3 Modelos de un sistema general

3.4 Sistema general de modelado

3.5 Modelo de sistemas generales básicos

3.5.1 Sistemas termodinámicos

3.5.2 Sistema aislado en equilibrio termodinámico

3.5.3 Sistema aislado tendiente al equilibrio

3.5.4 Sistema abierto en equilibrio estacionario

3.5.5 Sistema Sistemas en Equilibrio Dinámico

3.5.6 Sistemas Sostenibles y Sostenibilidad

3.5.7 Sistema Mínimo de Vida

3.5.8 Sistema Agente

3.5.9 Sistema Autopoiético Mínimo

3.6 Modelos de Sistemas Cibernético

3.6.1 Sistema Cibernético General

Ejemplo 1: Sistema regulador de tanque de agua

Ejemplo 2: Sistema regulador de Watt

Sistema Cibernético Auto-Aprendiente

Capítulo 4

Ingeniería

Texto del Capítulo 2

4.1 Título de la sección primera

Texto de la sección 1

4.1.1 Título de la sub-sección primera

Texto de la sub-sección 1

Capítulo 5

Sistemas Software

Texto del Capítulo 2

5.1 Título de la sección primera

Texto de la sección 1

5.1.1 Título de la sub-sección primera

Texto de la sub-sección 1

Capítulo 6

Sistema de Ideas

Texto del Sistema de Ideas

6.1 Modelos mentales

Texto de la sección Modelos mentales

6.2 Principios

Texto de la sección Principios

6.2.1 Principio de Simplicidad

Principio de la Navaja de Ockham

Principio KISS

Principio de Simplicidad de Einstein

6.2.2 Principios Sistémicos

6.2.3 Principios Lean

6.2.4 Manifiesto Ágil

6.2.5 Principios Scrum

6.2.6 Manifiesto Craftsmanship

6.2.7 Principios POO

Principios SOLID

6.2.8 DRY

6.2.9 Manifiesto SOA

6.3 Paradigmas

Texto de la sección Paradigmas

6.3.1 Paradigma Estructurado

6.3.2 Paradigma Orientado a Objetos

6.3.3 Paradigma Orientado a Servicio

6.4 Filosofías

Texto de la sección Filosofías

Capítulo 7

Metodologías

Texto del Capítulo 2

7.1 Título de la sección primera

Texto de la sección 1

7.1.1 Título de la sub-sección primera

Texto de la sub-sección 1

Capítulo 8

Arquitectura

Generalidades, Arquitectura de Sistemas y Arquitectura de Software

8.1 Generalidades

Texto de la sección Generalidades

- 8.1.1 Arquitectura de Software
- 8.1.2 Arquitectura de Negocio
- 8.1.3 Arquitectura de Sistemas
- 8.1.4 Arquitectura de Sistemas de Sistemas
- 8.1.5 Objetivo de la Arquitectura
- 8.1.6 Necesidad de Arquitectura de Sistemas
- 8.1.7 Necesidad de Arquitectura de Software
- 8.1.8 Arquitectura como Arte
- 8.1.9 Arquitectura como Ciencia
- 8.1.10 Arquitectura como Tecnología
- 8.1.11 Arquitectura como Ingeniería
- 8.1.12 Arquitectura como filosofía
- 8.1.13 Clarificando la dualidad del término Arquitectura
 - Arquitectura como actividad
 - Arquitectura como propiedad
- 8.1.14 Modelado Arquitectónico
- 8.1.15 Vista Arquitectónica
- 8.1.16 Niveles de abstracción
- 8.1.17 Diagramación Arquitectural
- 8.1.18 Diseño Arquitectónico
- 8.1.19 Estilos y Patrones Arquitectónicos
 - Estilo Arquitectónico
 - Patrón Arquitectónico
- 8.1.20 Evaluación Arquitectónica
 - Mala Arquitectura
 - Buena ArquitecturaDRY
- 8.2 Arquitectura de Sistemas

Texto de la sección Arquitectura de Sistemas

8.2.1 Título de la sub-sección primera

Texto de la sub-sección 1

8.3 Arquitectura de Software

Texto de la sección Arquitectura de Software

8.3.1 Título de la sub-sección primera

Texto de la sub-sección 1

Capítulo 9

Glosario y Acrónimos

| Nombre | Detalle |
|--------|---|
| ADL | Architecture Description Language |
| BPMN | Business Process Modeling Notation |
| CD | Conceptual Diagram or ConceptDraw |
| CLD | Causal Loop Diagram |
| ERD | Entity Relationship Diagram |
| FC | Flow Chart Diagram for control flow |
| DFD | Data Flow Diagram |
| MMD | Map Mind Diagram |
| SAD | Software Architecture Documentation |
| SC | Structure Chart |
| SFD | Stock and Flow Diagrams |
| SSADM | Structured Systems Analysis and Design Method |
| SW | Software |
| UML | Unified Modeling Language |

Ejemplos de referencias: [AGdE, 2004] [Albin, 2003] [Andrés Mejía D., 2007]
[Bass Clements Kazman, 1998] [BAWG, 2008] [Beck, 2001] [Bertalanffy, 1968]
[Billy Koen, 2000] [BIZBOK, 2014] [Boehm, 1995] [Booch, 2007] [Bredemeyer, 2002]
[Bunge, 1979] [Bunge, 2003] [Burd, 2011] [Buschmann, 1996] [Capretz, 1996]
[CCIT, 2014] [Claude Perrault, 1673] [Clements Northrop, 1996] [Cohn, 2004]
[Larman/Vodde, 2008] [Dan North, 2009] [Dan North, 2012] [Donella Meadows, 1982] [Donella Meadows, 2009]
[DSA, 2002] [Edwards Deming, 2000] [Esterking, 2007] [Evans, 2004] [Ferguson, 2014]
[Finkelstein, 1996] [Fiuba, 2005] [FOLDOC, 2015] [Francesco Milizia, 1781]
[Giraldo, 2006] [PMBOK, 2004] [Maturana, 1988] [Ian Sommerville, 2006] [IEEE, 2000b]
[IEEE, 1993] [IEEE, 1990] [IEEE, 2000a] [Joaquín Arnau, 2000] [Joaquín Arnau, 2000]
[Kazman, 1996] [Beck, 2003] [Beck, 2005] [Kruchten, 1999] [Kurzweil, 2005]
[Le Corbusier, 1923] [Malveau, 1997] [Malveau, 2004] [Marco Vitruvio, 25ac]
[Martin Alaimo, 2014] [Martin Fowler, 1999] [Martin Fowler, 2002] [Meadows, 2009]

[Montrose, 1995] [Moore, 1975] [Cosmos, 2014] [Oxford, 2015] [Perry, 1997]
[Peter Senge, 1990] [Poppendieck, 2003] [Pressman, 2002] [Robert Martin, 2009]
[Giachetti, 2010] [Rozanski/Woods, 2012] [Ackoff, 1981] [Sarabia, 1995] [SBOK, 2013]
[SCEA, 2010] [Scott Bellware, 2008] [SEBoK, 2014] [SEI, 2003] [Shaw/Garlan, 1996]
[SLI, 2009] [SOLID, 2009] [Stafford Beer, 1977] [Stephen Burd, 2011] [Stephen Hawking, 2010]
[SWEBOK, 2014] [UBA, 2015] [UIT, 2014] [UNTREF, 2014] [US, 2015] [Velthuis/Parra, 2007]
[Vilana Arto, 2011] [Wirf-Brock/McKean, 2015] [Scott Ambler, 2004] [Gane/Sarson, 1979]
[Dixit, 2007]

Bibliografía

- [Ackoff, 1981] Ackoff (1981). *Creating the Corporate Future: plan or be planned for*. By Russell Ackoff. México: Editorial Limusa, 1995.
- [AGdE, 2004] AGdE (2004). *Arquitectura de Software, Guía de estudio*. Erika Camacho, Fabio Cardeso, Gabriel Nuñez, Revisada Por: Prof. Maria A. Perez De Ovalles, Prof. Anna Grimán, Prof. Luis E. Mendoza. Compartida.
- [Albin, 2003] Albin, S. (2003). *The Art of Software Architecture: Design methods and techniques*. By Albin Stephen. Nueva York, Wiley.
- [Andrés Mejía D., 2007] Andrés Mejía D. (2007). *Tres esferas de acción del pensamiento crítico en ingeniería*. Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia. Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653).
- [Bass Clements Kazman, 1998] Bass Clements Kazman (1998). *Software Architecture in Practice*. By Len Bass, Paul Clements y Rick Kazman. Reading, Addison-Wesley.
- [BAWG, 2008] BAWG (2008). *What Is Business Architecture? By Object Management Group OMG, Business Architecture Working Group*. Bawg.omg.org. URL: www.businessarchitectureinstitute.org.
- [Beck, 2001] Beck (2001). *Agile Manifesto By Beck, Kent*. URL: www.agilemanifesto.org, 2001, como estaba en Octubre de 2012.
- [Beck, 2003] Beck (2003). *Test-Driven Development By Example*. Por Kent Beck. Three Rivers Institute. Addison-Wesley Professional.
- [Beck, 2005] Beck (2005). *Extreme Programming Explained: Embrace Change, 2nd Edition*. Por Kent Beck, Cynthia Andres. Addison-Wesley. Completely rewritten, 2005.
- [Bertalanffy, 1968] Bertalanffy (1968). *Teoría General de los Sistemas*. Por Ludwig Von Bertalanffy. Fondo de cultura económica, México. Reimpresión Argentina, 2007 (1ra. edición en Ingles 1968). ISBN 987-950-557-096-6.

- [Billy Koen, 2000] Billy Koen (2000). *El método de Ingeniería. Por Koen V. Billy*. Facultad de Ingeniería, Santiago de Cali 2000.
- [BIZBOK, 2014] BIZBOK (2014). *Business Architecture Guild, A Guide to the Business Architecture Body of Knowledge. By BIZBOK Guide Version 2.0, 2012 and BIZBOK Guide Version 4.1. 2014*. BIZBOK.
- [Boehm, 1995] Boehm (1995). *Reasoning about the Composition of Heterogeneous Architecture. By Boehm, B., Abd-Allah, A.* USC Center for Software Engineering Technical Report. University of Southern California, Los Angeles.
- [Booch, 2007] Booch (2007). *The Irrelevance of Architecture. By Grady Booch, IBM*. IEEE, Software, May/June 2007 (Vol. 24, No. 3), 2007.
- [Bredemeyer, 2002] Bredemeyer (2002). *The Visual Architecting Process. By Bredemeyer, D., Malan, R.* White Paper.
- [Bunge, 1979] Bunge (1979). *Ontología II: Un mundo de sistemas. Tratado de filosofía. Por Mario Bunge*. Filosofía de la ciencia. Editorial Gedisa.
- [Bunge, 2003] Bunge (2003). *Emergencia y convergencia: novedad cualitativa y unidad del conocimiento. Por Mario Bunge*. Filosofía de la ciencia. Editorial Gedisa.
- [Burd, 2011] Burd (2011). *Systems Architecture, Sixth Edition. By Stephen D. Burd*. University of New Mexico. Course Technology, Cengage Learning.
- [Buschmann, 1996] Buschmann (1996). *Pattern - Oriented Software Architecture. A System of Patterns. By Buschmann, F., Meunier, R., Rohnert, H., Sommerlad, P., Stal, M.* John Wiley and Sons, Inglaterra.
- [Capretz, 1996] Capretz (1996). *Object-Oriented Software: Design. By Luiz Fernando Capretz*. 1996.
- [CCIT, 2014] CCIT (2014). *Coyuntura TIC Avances y retos de la defensa digital en Colombia. By Luiz Fernando Capretz*. Reporte TIC de CCIT elaborado por Fedesarrollo.
- [Claude Perrault, 1673] Claude Perrault (1673). *Les dix livres d'Architecture de Vitruve By Claude Perrault*. 1673.
- [Clements Northrop, 1996] Clements Northrop (1996). *Software architecture: An executive overview. By Paul Clements y Linda Northrop*. Technical Report, CMU/SEI-96-TR-003, ESC-TR-96-003. Febrero de 1996.
- [Cohn, 2004] Cohn (2004). *User Stories Applied: For Agile Software Development. By Mike Cohn*. Addison Wesley.

- [Cosmos, 2014] Cosmos (2014). *Cosmos: A SpaceTime Odyssey*. By Neil deGrasse Tyson, Livia Hanich, Steven Holtzman, Ann Druyan and Steven Soter. Cosmos Studios.
- [Dan North, 2009] Dan North (2009). *Agile specifications, BDD and Testing eXchange*. By Dan North. November 2009 in London.
- [Dan North, 2012] Dan North (2012). *Introducing BDD*. By Dan North. Retrieved 12 August 2012.
- [Dixit, 2007] Dixit (2007). *Structured System Analysis and Design*. By J.B. Dixit, Raj Kumar. Laxmi publications. First edition 2007.
- [Donella Meadows, 1982] Donella Meadows (1982). *Whole Earth Models and Systems. Co-Evolution Quarterly*. By Donella h. Meadows. 1982.
- [Donella Meadows, 2014] Donella Meadows (2014). *El Diccionario de la lengua española de la Real Academia Española (DRAE) es la obra de referencia de la Academia. La última edición es la 23*. Octubre de 2014.
- [DSA, 2002] DSA (2002). *Documenting Software Architecture. View and Beyond*. By Paul Clements, Felix Bachmann, Len Bass, David Garlan, James Ivers, Reed Little, Robert Nort and Judith Stafford. Addison Wesley. SEI Series in Software Engineering.
- [Edwards Deming, 2000] Edwards Deming (2000). *System of Profound Knowledge*. By Deming, W. Edwards. The New Economics for Industry, Government, Education, 2nd Edition, The MIT Press.
- [Esterking, 2007] Esterking (2007). *La administración de proyectos en un ámbito competitivo*. Por José D. Esterking. Thomson.
- [Evans, 2004] Evans (2004). *Domain-Driven Design - Tackling Complexity in the Heart of Software*. By Evans Eric. Addison-Wesley.
- [Ferguson, 2014] Ferguson (2014). *BDD in Action: Behavior-driven development for the whole software lifecycle*. By John Ferguson Smart. Paperback, Manning.
- [Finkelstein, 1996] Finkelstein (1996). *The viewpints FAQ, Software Engineering Journal*. By Finkelstein A. and Sommerville.
- [Fiuba, 2005] Fiuba (2005). *Sistemas, Modelos y Simulación. 75.26 – Simulación*. Profesor: Ing. Horacio Rocca. Fiuba Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires. Calendario segundo cuatrimestre 2005.
- [FOLDOC, 2015] FOLDOC (2015). *Diccionario de computación FOLDOC*. Online.

- [Francesco Milizia, 1781] Francesco Milizia (1781). *Principi di Architettura Civile. Francesco Milizia*. Online.
- [Gane/Sarson, 1979] Gane/Sarson (1979). *Structured systems analysis: tools and techniques. By Chris Gane, Trish Sarson*. Prentice-Hall.
- [Giachetti, 2010] Giachetti (2010). *Design of Enterprise Systems: Theory, Architecture, and Methods. By Ronald E. Giachetti*. Taylor and Francis Group.
- [Giraldo, 2006] Giraldo (2006). *Ciencia y método científico en ingeniería. Volumen 1-Año 2006. Por Alexander Pareja Giraldo*. Institución Universitaria Antonio José Camacho. ISSN: 1909-8510.
- [Ian Sommerville, 2006] Ian Sommerville (2006). *Ingeniería del software. Por Ian Sommerville*. Séptima edición, 2005 y 2006.
- [IEEE, 1990] IEEE (1990). *IEEE 610.12.1990*. IEEE.
- [IEEE, 1993] IEEE (1993). *ISO/IEC/IEEE Systems and Software Engineering Vocabulary*. IEEE.
- [IEEE, 2000a] IEEE (2000a). *IEEE Architecture Working Group*. IEEE.
- [IEEE, 2000b] IEEE (2000b). *IEEE Std 1471-2000*. IEEE.
- [Joaquín Arnau, 2000] Joaquín Arnau (2000). *72 voces para un diccionario de arquitectura teórica*. p. 176.
- [Kazman, 1996] Kazman (1996). *Tool Support for Architecture Analysis and Design. By Kazman, R.* Department of Computer Science, University of Waterloo.
- [Kruchten, 1999] Kruchten (1999). *The Rational Unified Process. By Kruchten, P.* Longman, Inc. Reading, MA: Addison Wesley Lane, T. (1990). Studying Soft, 1990.
- [Kurzweil, 2005] Kurzweil (2005). *The singularity is near. When humans transcend biology. By Ray Kurzweil*. Penguin Books.
- [Larman/Vodde, 2008] Larman/Vodde (2008). *Scaling Lean and Agile Development: Thinking and Organizational Tools for Large-Scale Scrum. By Craig Larman, Bas Vodde*. Paperback.
- [Le Corbusier, 1923] Le Corbusier (1923). *Vers une Architecture. Le Corbusier*. 1923.
- [Malveau, 1997] Malveau (1997). *CORBA Design Patterns By Raphael Malveau, Thomas J. Mowbray*. John Wiley and Sons. 1997.

- [Malveau, 2004] Malveau (2004). *Software Architect BOOTCAMP. The completely updated “field manual” for becoming a better software architect! By Raphael Malveau, Thomas J. Mowbray Ph.D.* Prentice All, Second Edition, Pearson Education Inc. ISBN: 0-13-141227-2.
- [Marco Vitruvio, 25ac] Marco Vitruvio (25ac). *De architectura Marco Vitruvio, 25 a. de C, 1.iii.ii.* 25 a. de C.
- [Martin Alaimo, 2014] Martin Alaimo (2014). *Proyectos Ágiles con Scrum. Flexibilidad, apredizaje, innovación y colaboración en contextos complejos. Por Martin Alaimo.* Kleer (Agile Coaching and training).
- [Martin Fowler, 1999] Martin Fowler (1999). *Refactoring: Improving the Design of Existing Code. By Martin Fowler (with Kent Beck, John Brant, William Opdyke, and Don Roberts).* Addison-Wesley.
- [Martin Fowler, 2002] Martin Fowler (2002). *Pattern of Enterprise Application Architecture. By Martin Fowler, David Rice, Matthew Foemmel, Edward Hieatt, Robert Mee, Randy Stafford.* Addison-Wesley.
- [Maturana, 1988] Maturana (1988). *Ontología del Conversar. Por Humberto Maturana.* Santiago, Chile.
- [Meadows, 2009] Meadows (2009). *Thinking in Systems. A Primer. By Donella H. Meadows.* Diana Wright, Sustainability Institute London, Sterling, VA. First published by Earthscan in the UK in 2009.
- [Montrose, 1995] Montrose (1995). *Object-Oriented Development Using The Shlaer-Mellor Method. By Rodney C. Montrose.* Project Technology, Inc.
- [Moore, 1975] Moore (1975). *Progress in digital integrated electronics. By Moore Gordon E.* Artículo en el encuentro IEEE International Electron Devices Meeting, IEDM Technical Digest, 1975.
- [Oxford, 2015] Oxford (2015). *Oxford dictionaries, Language matters (spanish).* Oxford Dictionaries.
- [Perry, 1997] Perry (1997). *Software Architecture and its relevance for Software Engineering. By Dewayne Perry.* Coord'97.
- [Peter Senge, 1990] Peter Senge (1990). *La quinta disciplina. El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje. By Peter M. Senge.* Editorial Granica, 2003. Edición original en inglés, 1990.
- [PMBOK, 2004] PMBOK (2004). *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos Tercera Edición (Guía del PMBOK).* Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 EE.UU.

- [Poppendieck, 2003] Poppendieck (2003). *Lean Software Development: An Agile Toolkit*. By Poppendieck, Mary. Addison Wesley.
- [Pressman, 2002] Pressman (2002). *Ingeniería del software. Un enfoque práctico. Quinta edición*. By Roger S. Pressman. Mc Graw Hill.
- [Robert Martin, 2009] Robert Martin (2009). *Design Principles and Design Patterns*. By Robert C. Martin (Uncle Bob). Objectmentor.com. Last verified 2009-01-14.
- [Rozanski/Woods, 2012] Rozanski/Woods (2012). *Software systems architecture : working with stakeholders using viewpoints and perspectives*. By Nick Rozanski, Eoin Woods. Addison-Wesley, Pearson Education Inc.
- [Sarabia, 1995] Sarabia (1995). *La Teoría General de Sistemas*. Por A. A. Sarabia. Isdefe, Ingeniería de Sistemas, Madrid, ed. 4.
- [SBOK, 2013] SBOK (2013). *Una guía para el conocimiento de Scrum (Guía SBOK) - 2013 Edición. Título original: A Guide to the SCRUM BODY OF KNOWLEDGE (SBOK GUIDE) 2013 Edition*. SCRUMstudy, una marca de VMEdU, Inc.
- [SCEA, 2010] SCEA (2010). *Sun Certified Enterprise Architect for Java EE Study Guide*. By Mark Cade and Humphrey Sheil. Prentice Hall, Second Edition.
- [Scott Ambler, 2004] Scott Ambler (2004). *The Object Primer 3rd Edition. Agile Model Driven Development with UML 2*. By Scott W. Ambler. Cambridge University Press, Paperback, 2004 ISBN: 0-521-54018-6.
- [Scott Bellware, 2008] Scott Bellware (2008). *Behavior-Driven Development*. By Scott Bellware. Code Magazine (June 2008) Retrieved 12 August 2012.
- [SEBoK, 2014] SEBoK (2014). *Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK) v. 1.3*. By Body of Knowledge and Curriculum to Advance Systems Engineering (BKCASE) project. Sebokwiki.org, released 30 May 2014.
- [SEI, 2003] SEI (2003). *Software Architecture in Practice*. By Software Engineering Institute (SEI) with L. Bass, P. Clements, R. Kazman. Addison Wesley, 2nd Edition, 2003.
- [Shaw/Garlan, 1996] Shaw/Garlan (1996). *Software Architecture: Perspectives on an emerging discipline*. By Mary Shaw y David Garlan. Upper Saddle River, Prentice Hall, 1996.

- [SLI, 2009] SLI (2009). *Leadership and Systems in The Search for Leadership: An Organisational Perspective (Basic principles of systems thinking as applied to management and leadership)*. By Systemic leadership institute (systemicleadershipinstitute.org). Triarchy Press, May 2009.
- [SOLID, 2009] SOLID (2009). *SOLID Object-Oriented Design*, Sandi Metz (Duke University). Talk given at the 2009 Gotham Ruby Conference in May, 2009. Last verified 2009-01-15.
- [Stafford Beer, 1977] Stafford Beer (1977). *Designing Freedom*. By Stafford Beer. CBC Learning Systems, Toronto, 1974-1977; and John Wiley, London and New York, 1975.
- [Stephen Burd, 2011] Stephen Burd (2011). *Systems Architecture*. By Stephen D. Burd. University of New Mexico, Sixth Edition.
- [Stephen Hawking, 2010] Stephen Hawking (2010). *The Grand Design*. By Stephen Hawking, Leonard Mlodinow. An Bantam Books Trade Paper Back.
- [SWEBOK, 2014] SWEBOK (2014). *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK)* By IEEE Computer Society project, Editors Pierre Bourque, École de technologie supérieure (ÉTS) Richard E. (Dick) Fairley, Software and Systems Engineering Associates (S2EA). IEEE, 2014. Paperback ISBN-10: 0-7695-5166-1. Paperback ISBN-13: 978-0-7695-5166-1.
- [UBA, 2015] UBA (2015). *Programa de estudio*. By UBA. Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo. Ciudad Universitaria – Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- [UIT, 2014] UIT (2014). *Base de Datos de los Indicadores Mundiales de las Telecomunicaciones/TIC de la UIT. The World in 2014: ICT Facts and Figures*. By International Telecommunication Union (UIT). Printed in Switzerland. Geneva, April 2014. (Datos y cifras relativos a las TIC en un informe realizado por la División de datos y estadísticas de TIC de la Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT).
- [UNTREF, 2014] UNTREF (2014). *Construcción de software: una mirada ágil*. Por Nicolás Paez, Diego Fontdevila, Pablo Suárez, Carlos Fontela, Marcio Degiovannini, Alejandro Molina. Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF).
- [US, 2015] US (2015). *Filosofía Lean aplicada a la Ingeniería del Software*. Por Miguel Ángel Moreno Martín. Universidad de Sevilla.

- [Velthuis/Parra, 2007] Velthuis/Parra (2007). *Fábricas de software: experiencias, tecnologías y organización*. Por Mario Piattini Velthuis y Javier Garzás Parra. Alfaomega Ra-Ma.
- [Vilana Arto, 2011] Vilana Arto (2011). *Fundamentos del Lean Manufacturing. Nota Técnica 3.01*. Por Profesor José Ramón Vilana Arto. Escuela de Organización Industrial, Dirección de Operaciones. Executive MBA.
- [Wirf-Brock/McKean, 2015] Wirf-Brock/McKean (2015). *Filosofía Lean aplicada a la Ingeniería del Software*. By Wirf-Brock and McKean. Addison-Wesley, 2009. Pearson Education Inc., 2003. ISBN: 0-201-37943-0.