

SLISW – CLEI 2018

# MoFQA: An Approach for Automatic TDD Test Case Generation from MDD Models

## Authors:

Linda Riquelme, Magalí González, Nathalie Aquino, Luca Cernuzzi

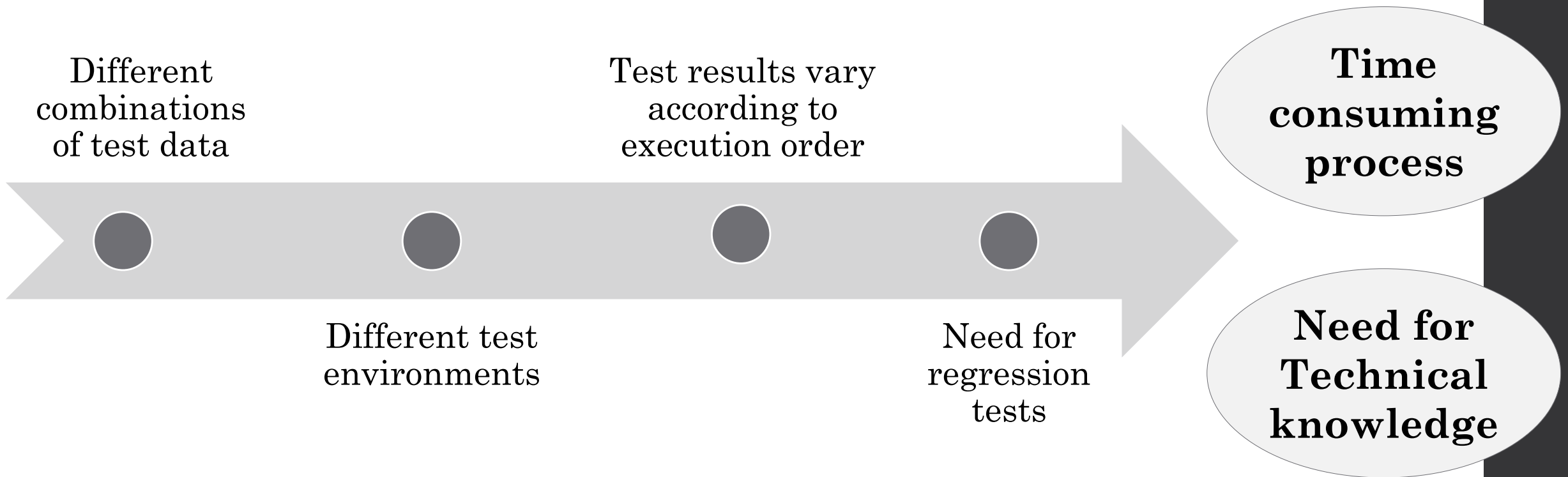
## Institution:

Departamento de Electrónica e Informática  
Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

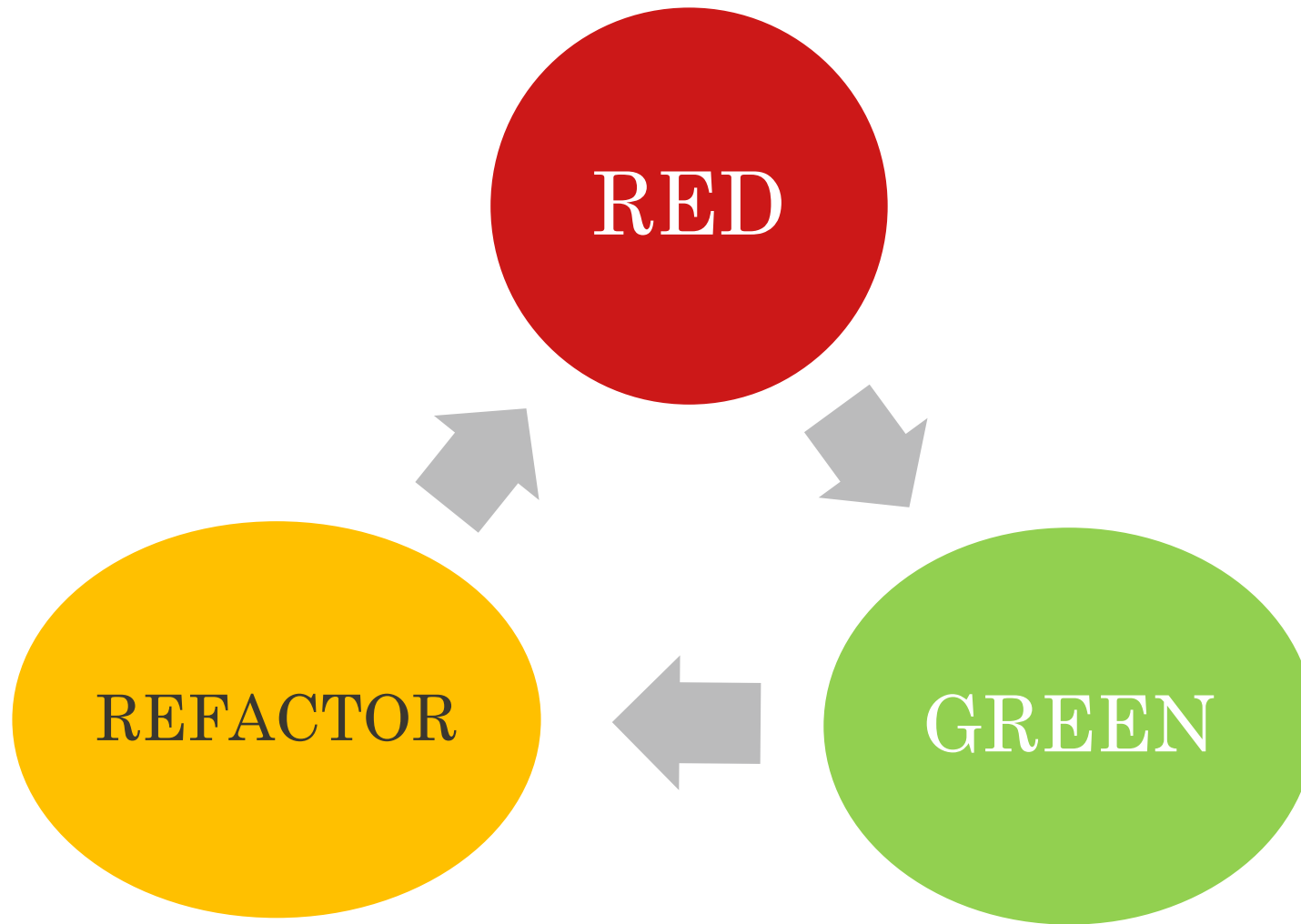
“Este Proyecto fue financiado por el CONACYT a través del Programa PROCIENCIA con recursos del Fondo para la Excelencia de la Educación e Investigación – FEEI del FONACIDE”



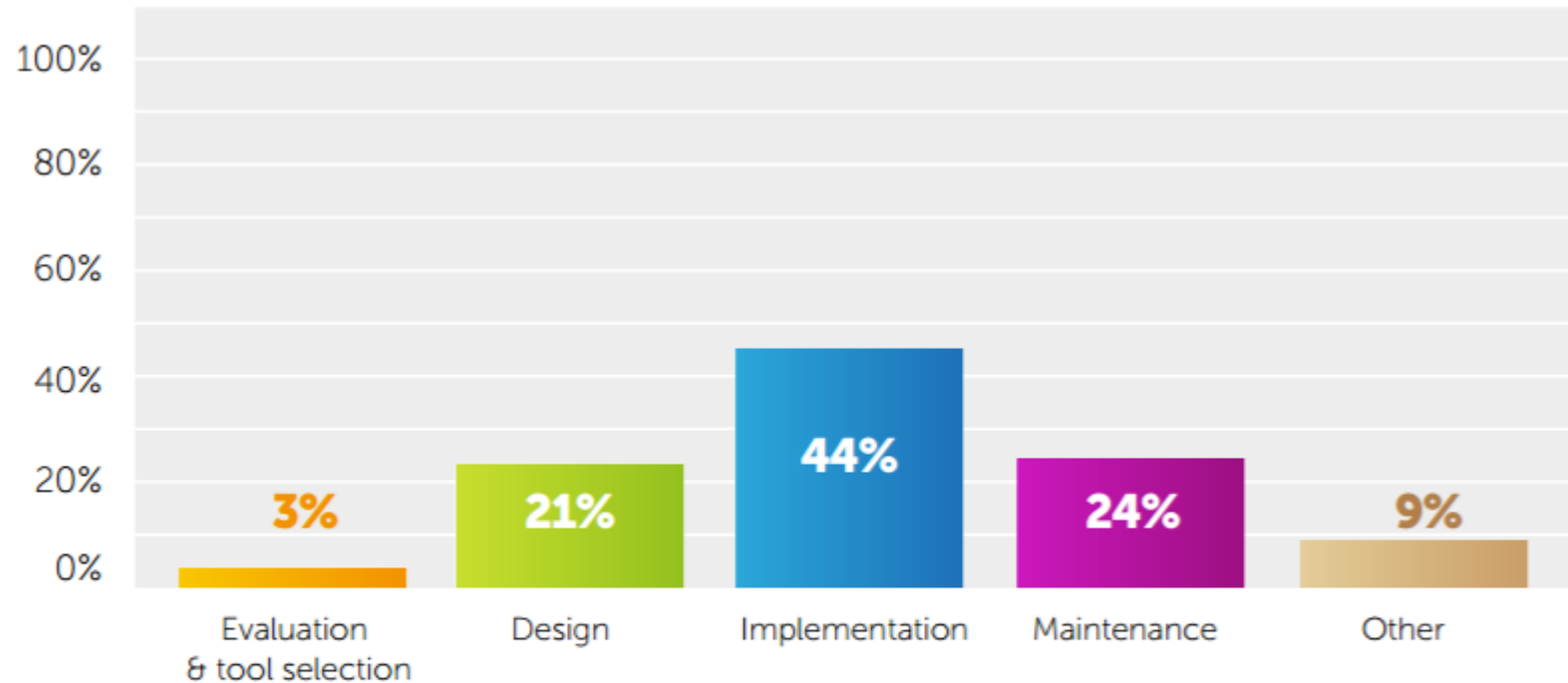
# Software Testing Costs



# Test-Driven Development (TDD)



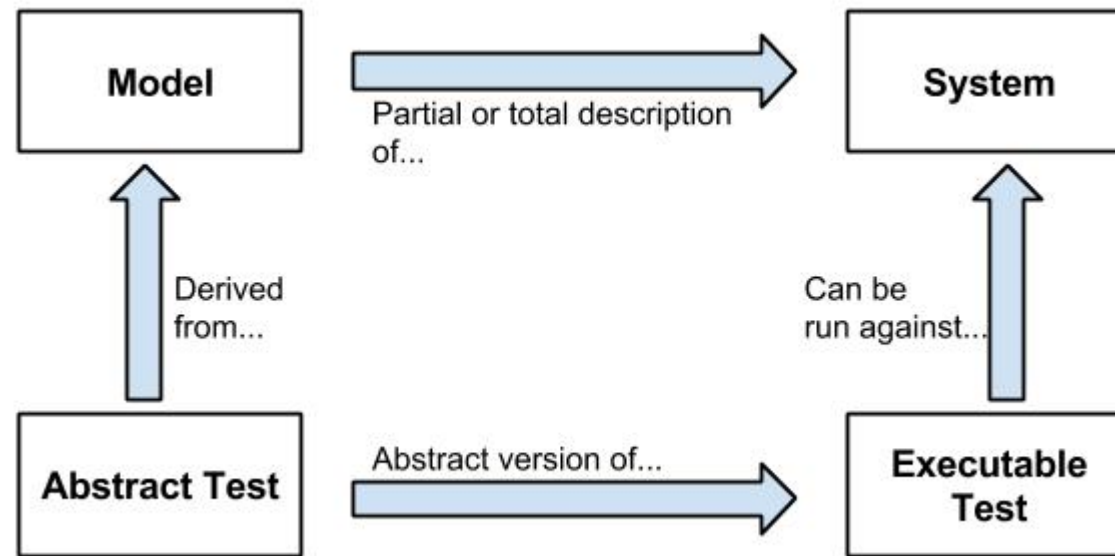
# Test Automation



**WHERE IS MOST OF YOUR AUTOMATED TESTING TIME SPENT?**

European Software Testing Benchmark Report (2016)

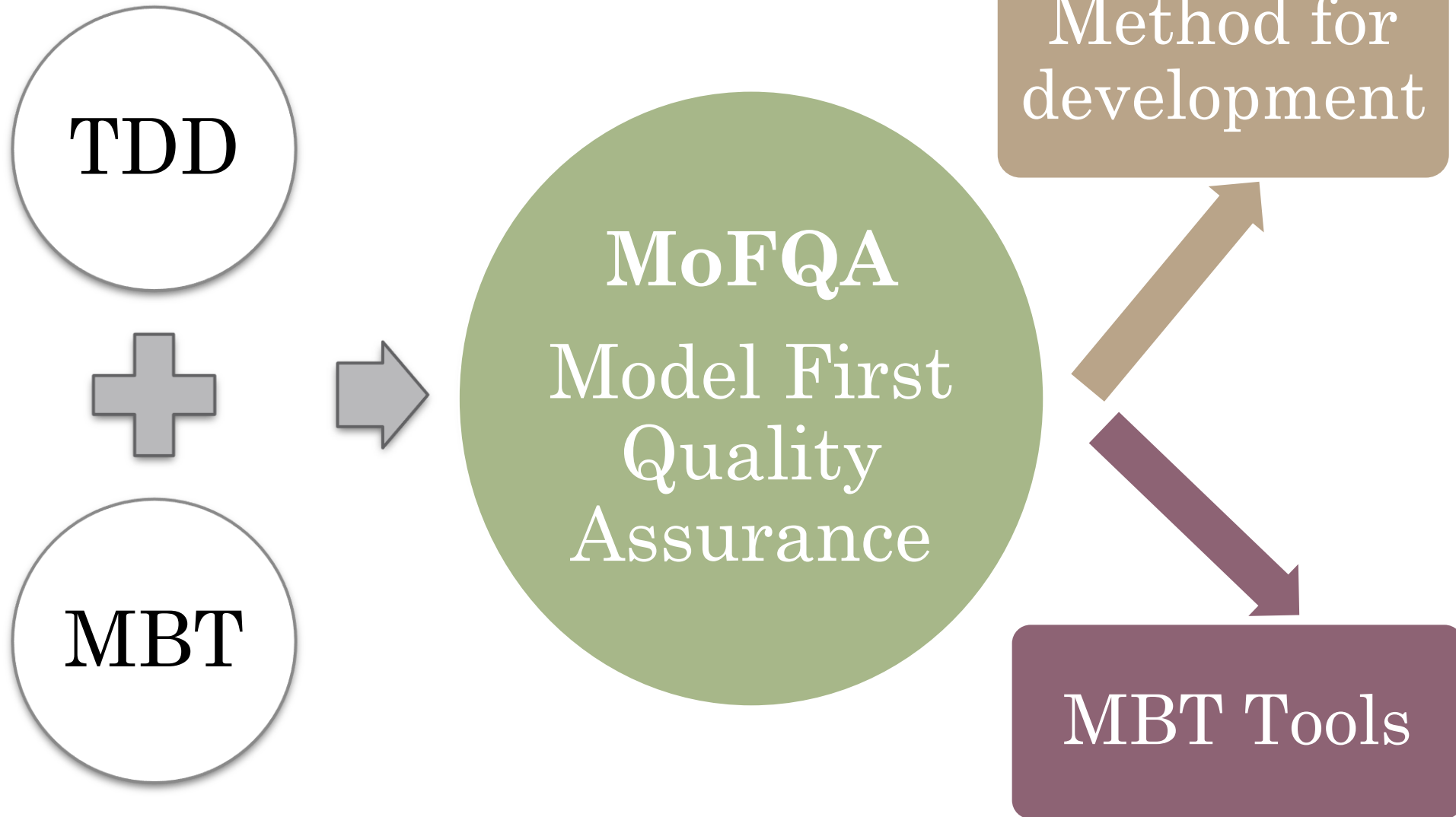
# Model-based Testing



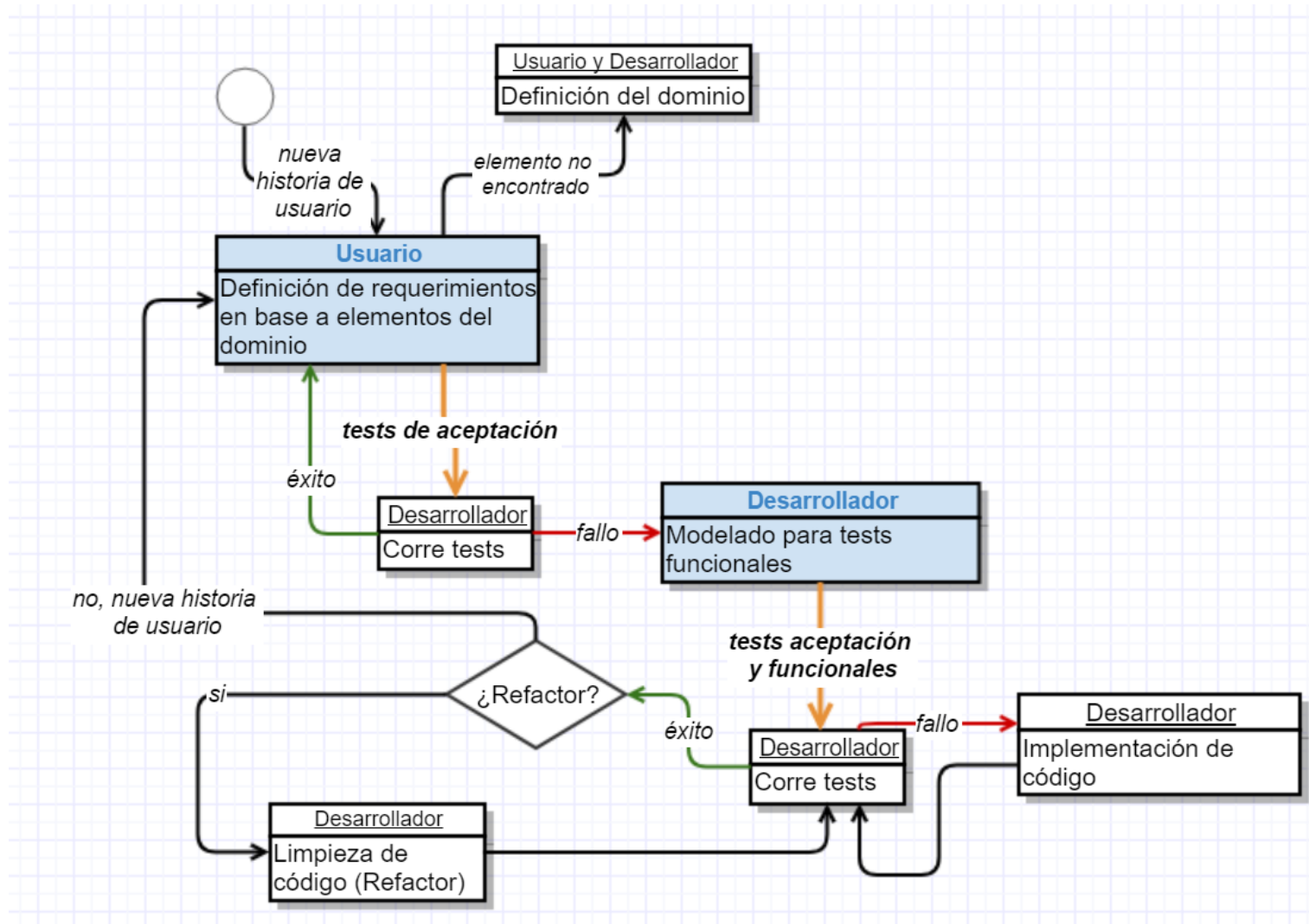
**Model-Based Testing** (Brambilla et al., 2012)

Retrieved from: [http://web.imt-atlantique.fr/x-info/atlanmod/index.php?title=Model\\_Based\\_Testing](http://web.imt-atlantique.fr/x-info/atlanmod/index.php?title=Model_Based_Testing)

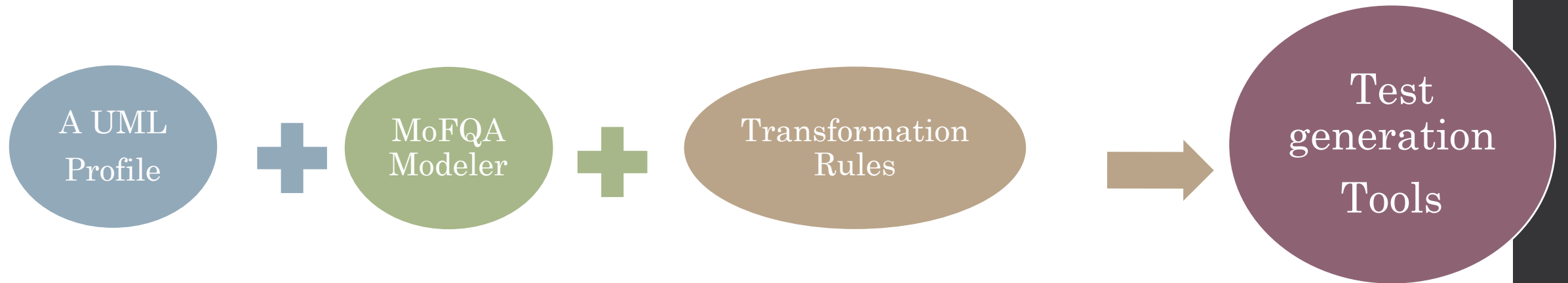
# Approach: MoFQA



# MoFQA: Software development process

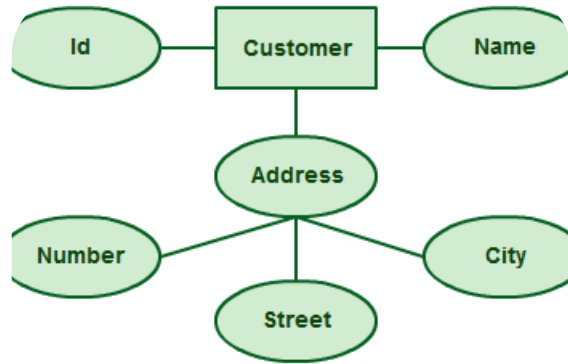


# MoFQA: MBT Tools





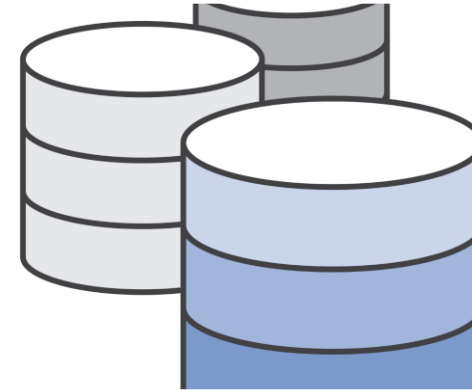
# MoFQA UML Profile



Domain  
Specification

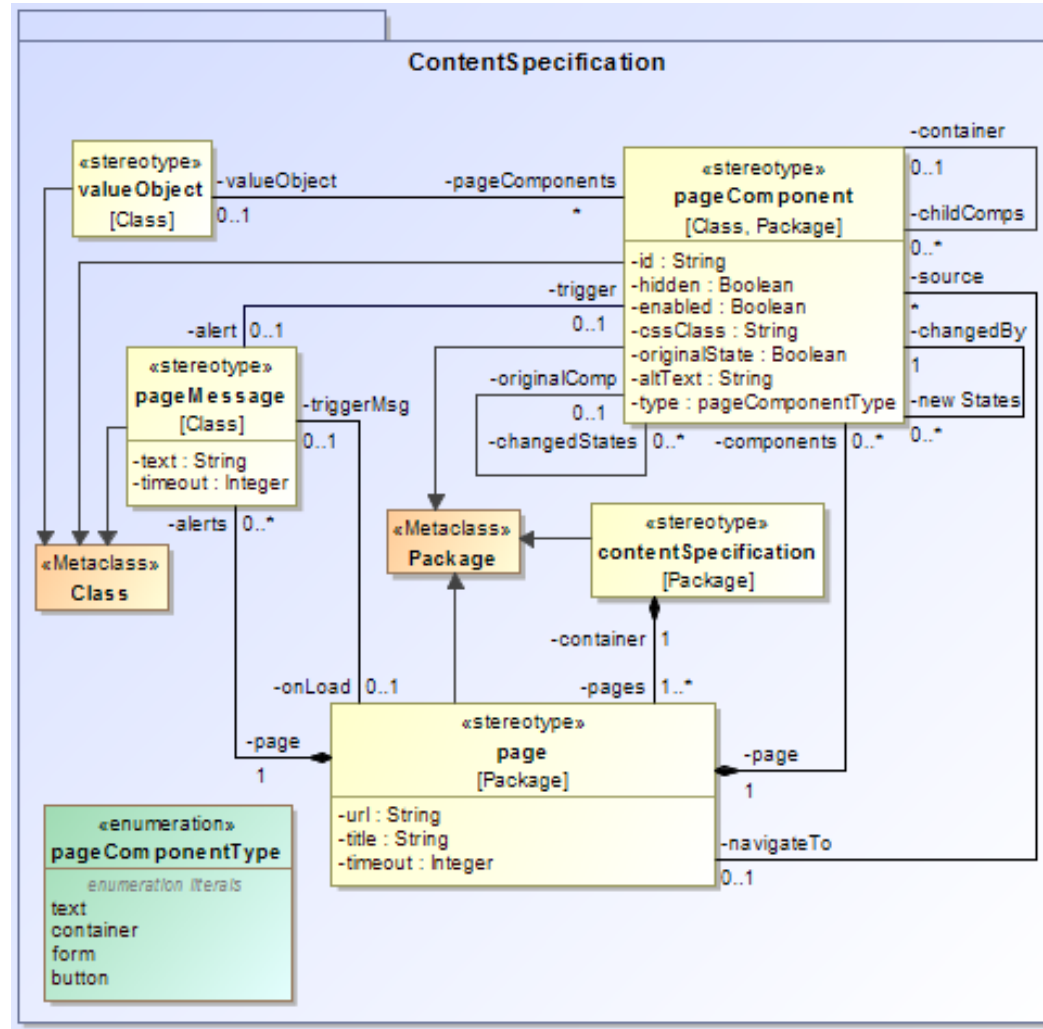


Content  
Specification



Data  
Provider

# MoFQA UML Profile - Example



# MoFQA Modeler

Página Login\_true

URL: www.amazon.es  
Título: Inicio de sesión  
Segundos de Espera: 10

btnInicio

Habilitado, Visible  
Tipo de Componente: Botón

Texto a mostrar: Iniciar sesión

Al hacer click...  
Cargar nueva página: Home\_autenticado

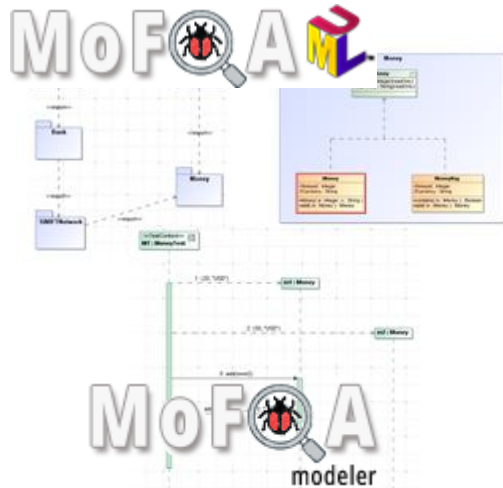
frmInicio

Habilitado, Visible  
Tipo de Componente: Formulario

Mostrar datos

**MoFQA Modeler** Example of components created with the tool

# MoFQA Transformation Rules



Transformación  
M2T



MoFQA  
transformation rules

```
package example1;
import org.testng.annotations.*;

public class SimpleTest {
    @BeforeClass
    public void setUp() {
        // code that will be invoked
    }

    @Test(groups = { "fast" })
    public void aFastTest() {
        System.out.println("Fast t");
    }

    @Test(groups = { "slow" })
    public void aSlowTest() {
        System.out.println("Slow");
    }

    @Test(description="launches the WordPress site")
    public void launchSite() {
        selenium.open("");
        selenium.waitForPageLoad("30000");
        assertEquals(selenium.getTitle(), "Demo | Just another WordPress");
    }

    @Test(description="Navigates to the admin page")
    public void openAdminPage() {
        selenium.open("wp-admin");
        selenium.waitForPageLoad("30000");
        assertEquals(selenium.getTitle(), "WordPress - Log in");
    }

    @Test(description="Enters valid login data")
    public void loginAsAdmin() {
        selenium.type("user_login", "admin");
        selenium.type("user_pass", "demo123");
        selenium.click("wp-submit");
        selenium.waitForPageLoad("30000");
        assertTrue(selenium.isTextPresent("Nowdy, admin"));
    }

    @Test(description="Navigates to the New Post screen")
    public void navigateNewPost() {
        selenium.click("//a[contains(text(),'Posts')]/following::a[contains(text(),'New Post')]");
        selenium.waitForPageLoad("30000");
        assertTrue(selenium.isTextPresent("Add New Post"));
    }
}
```



Command	Target	Value
open	/	selenium
type	q	selenium
clickAndWait	btnG	
clickAndWait	link=Selenium web applic...	
assertTextPresent	elvis	

Command: open  
Target: /  
Value: selenium

Log Reference: UI-Element Rollup  
[info] Executing: [open | / |]  
[info] Executing: [type | q | selenium |]  
[info] Executing: [clickAndWait | btnG |]  
[info] Executing: [clickAndWait | link=Selenium web application testing system |]  
[info] Executing: [assertTextPresent | elvis |]  
[error] false



# 1<sup>st</sup> Experience: Definition

- Participants: 24 students
- Goals:
  - Manual testing and MoFQA modeling comparison by:
    - Definition and execution times.
    - Amount of testing steps.
- Measure usability of tool

# 1<sup>st</sup> Experience: Results

Req.	Manual Testing	Using MoFQA Modeler
1	4 min.	5 min.
2	5 sec.	3 min.
3	6 min.	5 min.

**Test definition time comparison for 3 requirements** (Manual tests vs MoFQA Modeler)

Part.	Manual tests	Generated from Models	SUS
1	9	22	67,5
2	2	6	82,5
3	9	15	47,7

**Amount of manual tests and generated tests from models. SUS value given by each participant**

## 2<sup>nd</sup> Experience: Definition

Requerimiento	Sub-requerimientos	Cant. Verif.
R1: elementos en la Home no autenticada	Carga de la página	18
	Debe aparecer el texto "Bienvenido"	
	Debe aparecer el texto "Hola, identifícate"	
	Debe aparecer el enlace "Todos los departamentos"	
	Debe mostrarse un botón "Inicia sesión de forma segura"	
R2: "Todos los departamentos"	Enlace "Todos los departamentos" re-direcciona a una lista de departamentos y sub-departamentos.	9
R3: Elementos de inicio de sesión	Presencia del texto "Iniciar sesión"	8
	Formulario con campo e-mail	
	Formulario con campo contraseña	
	Botón con texto "Iniciar sesión"	
R4: Inicio de sesión no válido	Intento de inicio de sesión con usuario no válido debe actualizar el texto "Iniciar sesión" en pantalla por "Inténtalo nuevamente"	13
R5: Inicio de sesión válido	Inicio de sesión con usuario válido re-direcciona a la Home.	19
	Se visualiza el texto "Hola,"	
	El nombre del usuario que inició sesión aparece tras el texto "Hola,"	

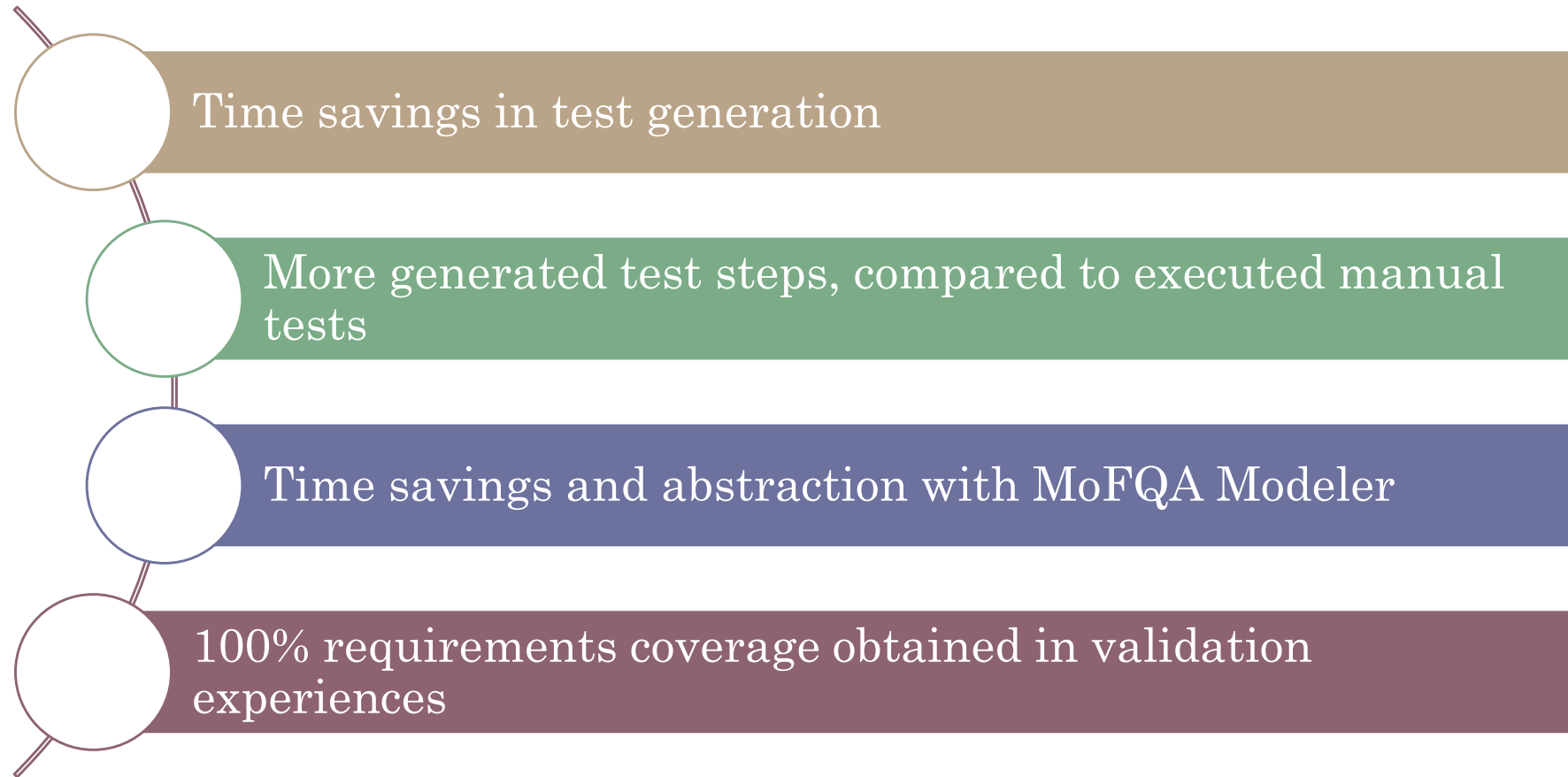
# 2<sup>nd</sup> Experience: Results

Req.	UML Profiles + MagicDraw	MoFQA Modeler
1	18 min	5 min.
2	19 min	6 min.
3	20 min	8 min.
4	14 min	3 min.
5	14 min	3 min.

Test modeling time comparison for 5 requirements



# Conclusions





# Thanks!

**Linda Riquelme**

`linda.riquelme@uc.edu.py`



# Questions?

**Linda Riquelme**

`linda.riquelme@uc.edu.py`

# MoFQA: An Approach for Automatic TDD Test Case Generation from MDD Models

Appendices

# Ejemplo de Aplicación

*Amazon.es*

- Un click sobre la opción de inicio de sesión en la Home, re-direcciona a una página con el formulario que solicita los datos de login. La página debe contar con los elementos
  - Texto “Iniciar sesión”.
  - Formulario con campos: e-mail y contraseña.
  - Botón con el texto “Iniciar sesión”.
- Un usuario válido debe ser dirigido a la *Home*, en la cual se visualizará el mensaje “Hola” seguido por el nombre del usuario.



amazon.es

Iniciar sesión

Dirección de e-mail o número de teléfono móvil

Contraseña [¿Has olvidado la contraseña?](#)

Iniciar sesión

☐ Recuérdame. [Detalles](#)

☐ ¿Eres un nuevo cliente?

Crea tu cuenta de Amazon

# Ejemplo de Aplicación

*Modelado con MoFQA Modeler*

  **Página Home**

URL: www.amazon.es

Título:



Segundos de Espera: 10

 **linkInicio**

Habilitado, Visible  
Tipo de Componente: Botón

Texto a mostrar: Iniciar sesión


Al hacer click...  
Cargar nueva página: Login

  **Página Login\_true**

URL: www.amazon.es

Título: Inicio de sesión


Segundos de Espera: 10

 **btnInicio**

Habilitado, Visible  
Tipo de Componente: Botón

Texto a mostrar: Iniciar sesión

Al hacer click...  
Cargar nueva página: Home\_autenticado

 **frmInicio**

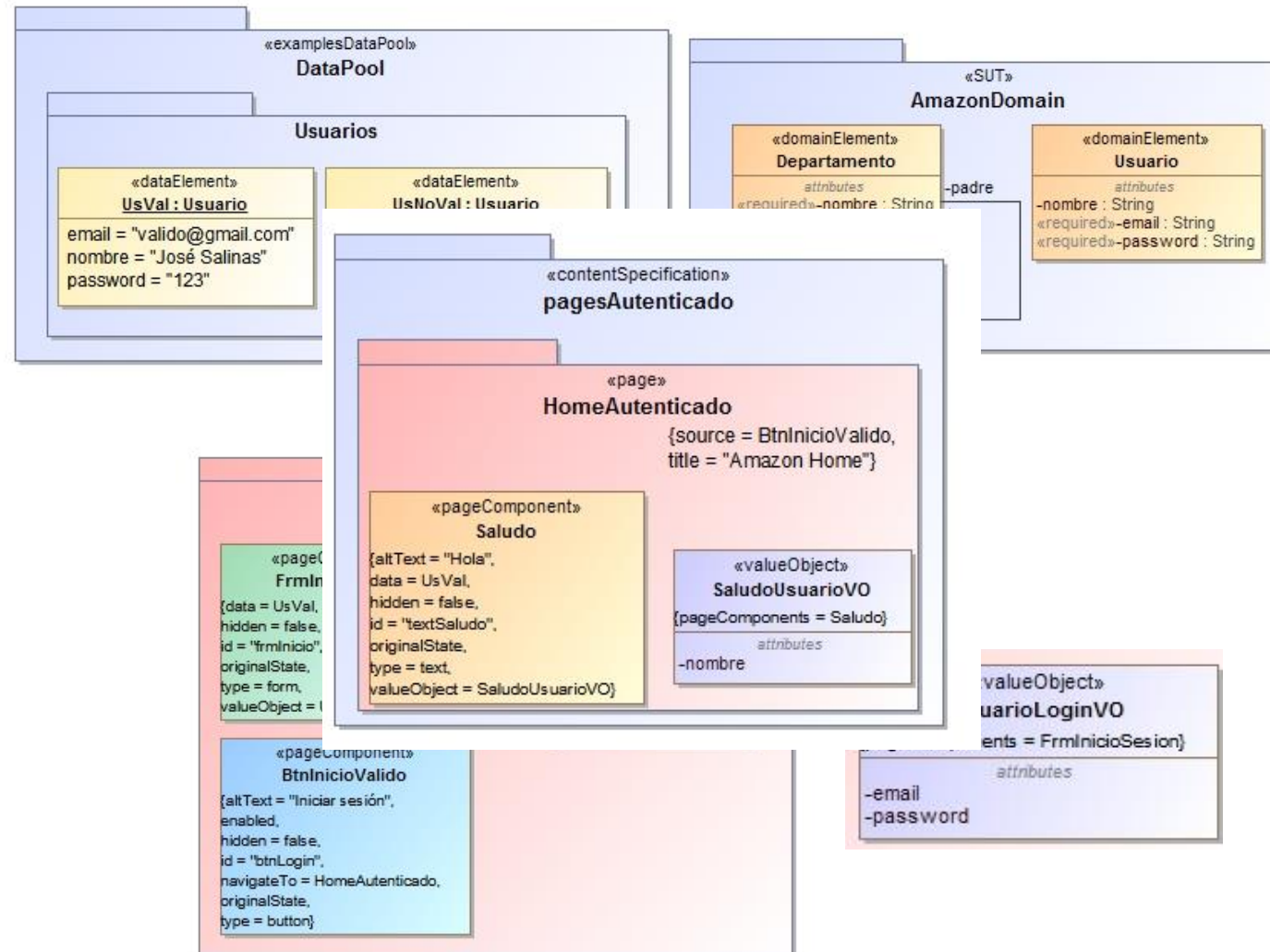
Habilitado, Visible  
Tipo de Componente: Formulario

Mostrar datos

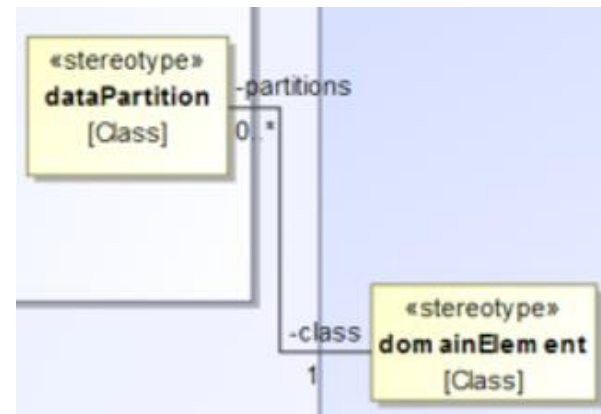
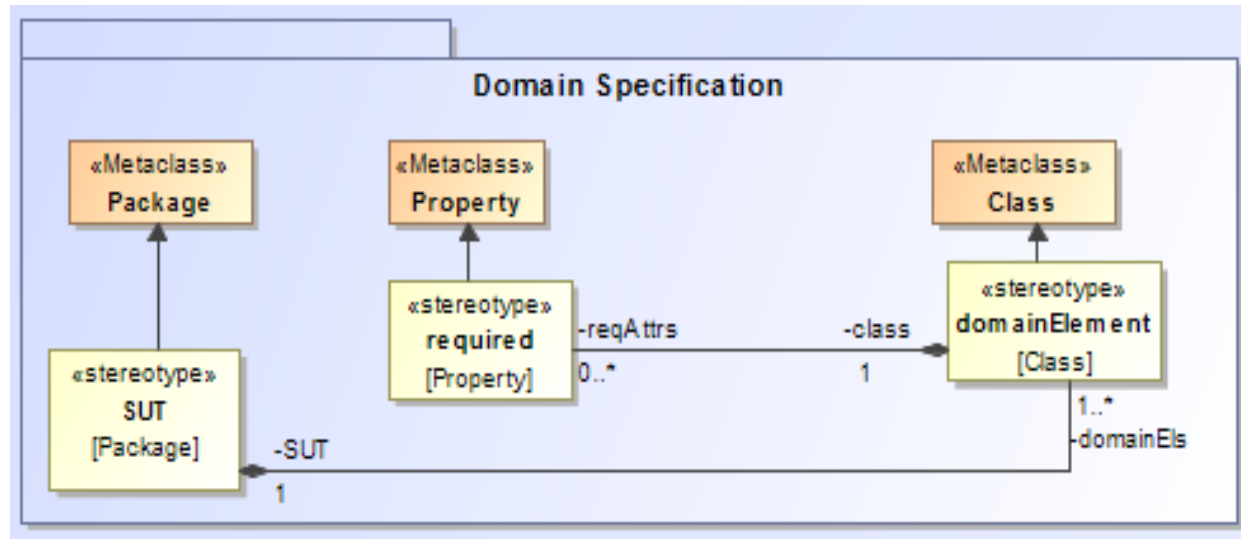
Field	Value
pass	1233
email	valid@gmail.com

# Ejemplo de Aplicación

*Perfil UML*

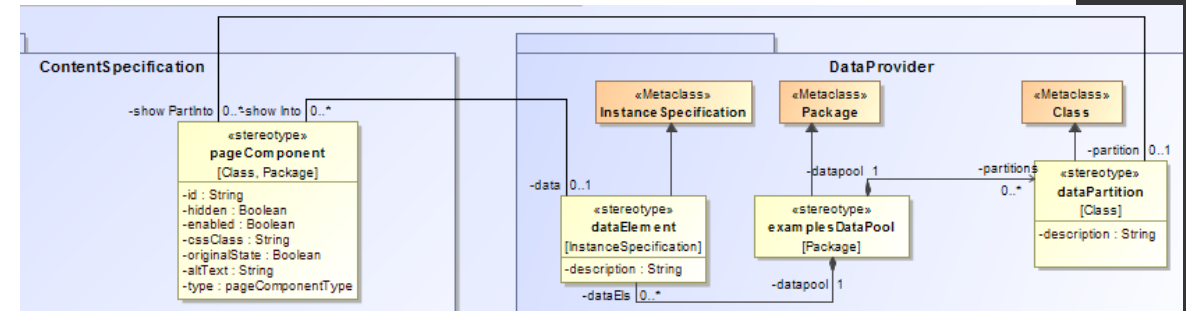
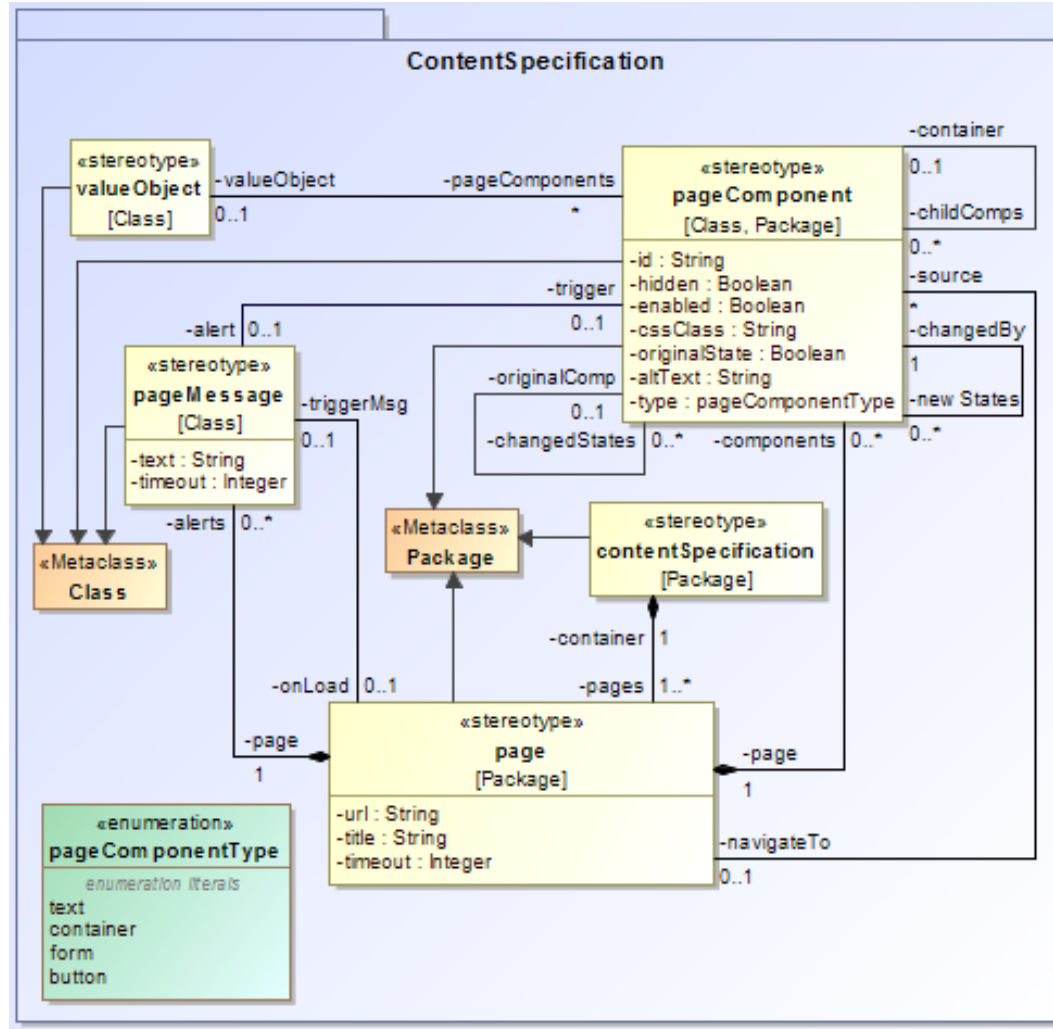


# MoFQA: Perfil *Acceptance Criteria*

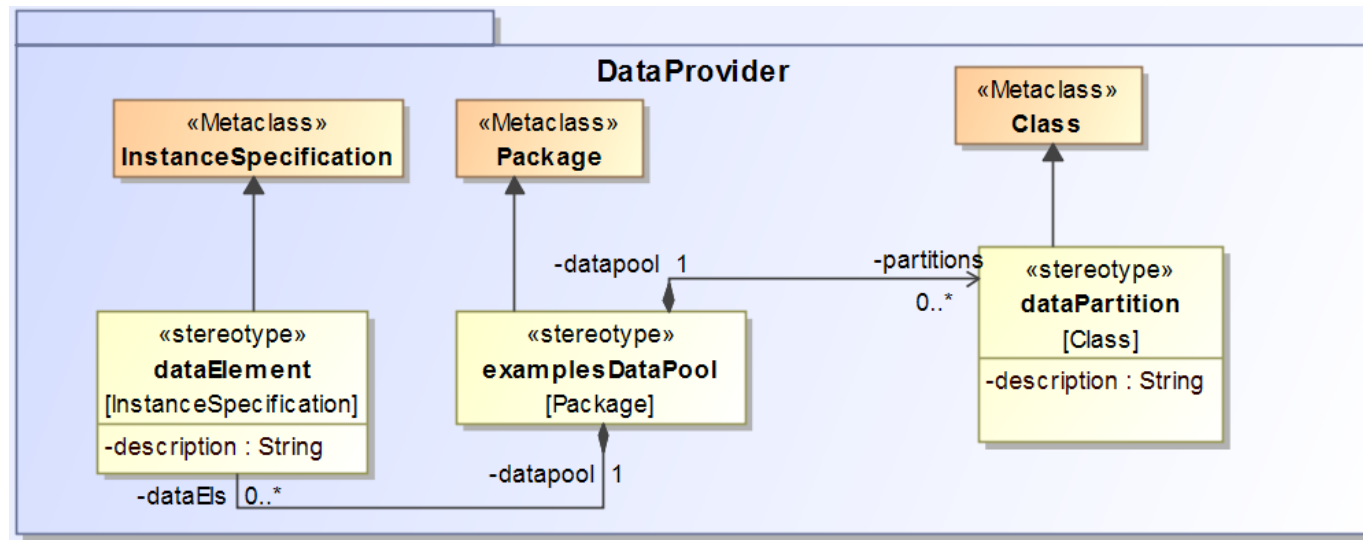




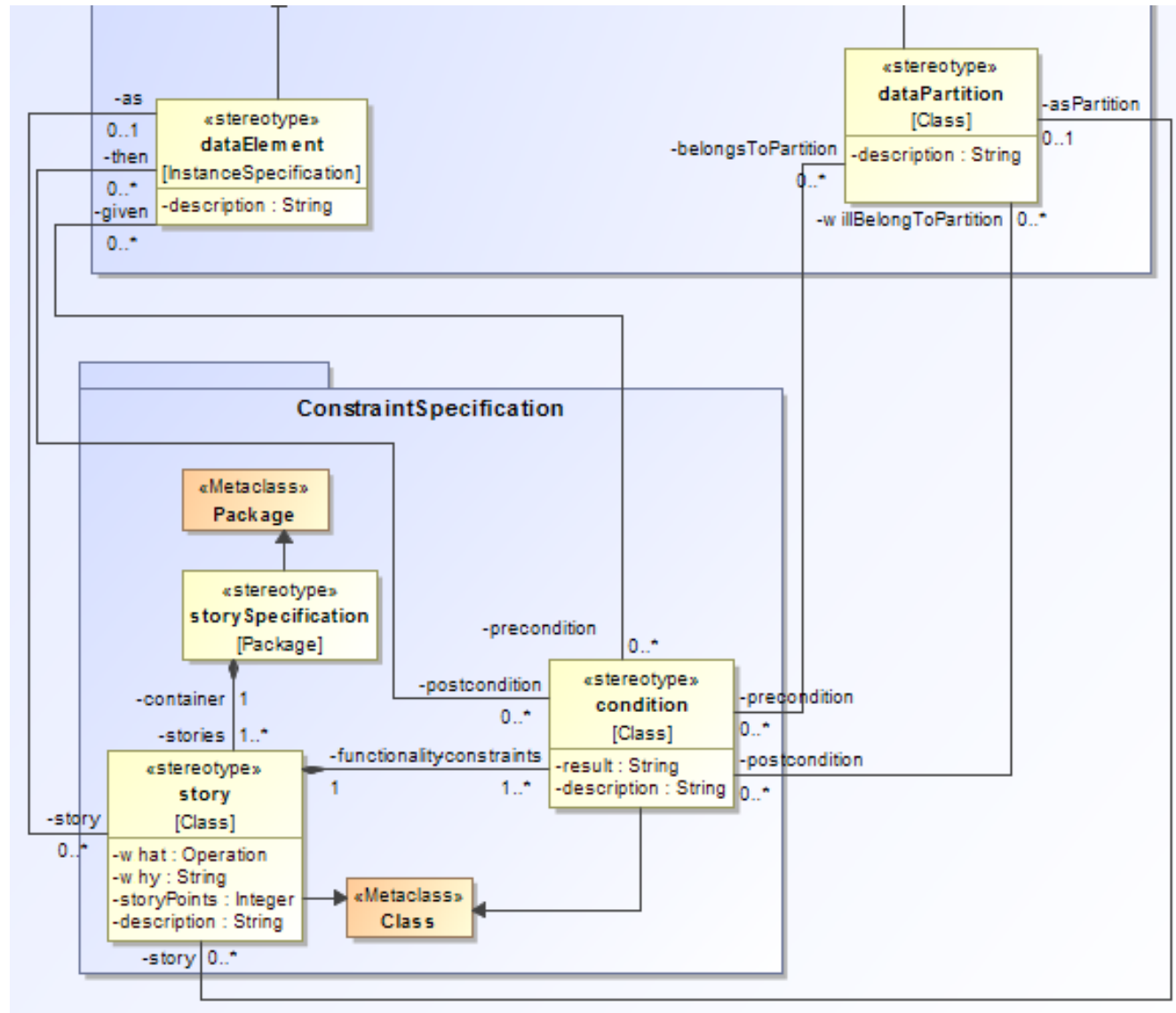
# MoFQA: Perfil *Acceptance Criteria*



# MoFQA: Perfil *Acceptance Criteria*



# MoFQA: Perfil *Acceptance Criteria*



# Adaptación del Cuestionario SUS

- Las preguntas se responden asignando valores que van de 1 (Fuertemente en desacuerdo) a 5 (Fuertemente de acuerdo):
  1. Pienso que me gustaría utilizar **MoFQA** frecuentemente para definir *tests* de aceptación para una aplicación *Web*.
  2. La herramienta **MoFQA** me parece innecesariamente complicada.
  3. **MoFQA** me resultó fácil de utilizar.
  4. Pienso que necesitaría el soporte técnico de una persona para poder utilizar la herramienta.
  5. Creo que las funcionalidades de la herramienta están bien integradas.
  6. Me parece que hay mucha inconsistencia en la herramienta.
  7. Me parece que la mayoría de las personas aprenderían muy rápido a utilizar **MoFQA**.
  8. Me resultó muy incómodo utilizar **MoFQA** para definir los *tests* de aceptación.
  9. Me siento seguro utilizando **MoFQA** para definir *tests* de aceptación.
  10. Necesité aprender muchas cosas antes de poder utilizar **MoFQA**.