

Quality Assurance – Què és? Automatització d’una bateria de tests a executar sobre una plana web mitjançant “Selenium”.

**Gerard Llopart Roura**

# Índex

<b><u>ÍNDEX</u></b>	2
<b><u>TAULA RESUM</u></b>	6
<b><u>INTRODUCCIÓ</u></b>	8
Context i justificació del treball	8
Objectius del treball	8
<b><u>CAPÍTOL 1</u></b>	9
<b>Concepte de qualitat</b>	10
Què és la qualitat del software?	10
Quins objectius té?	10
Quines conseqüències pot tenir desenvolupar un software amb un nivell de qualitat insuficient?	11
La Qualitat es pot mesurar?	11
Característiques relacionades amb la qualitat Interna i externa.	12
<b><u>CAPÍTOL 2</u></b>	14
<b>El procés de prova</b>	15
Què és provar?	16
Objectius de les proves del software	16
Proves i depuració	17
Perquè és necessari provar?	17
Contribució a l'èxit	17
Errors, Defectes i Fallades	18
Defectes, Causes Arrel i Efectes	18
Set principis de les proves del software	19
Activitats i tasques del procés de prova	19
<b>Models del cicle de vida de desenvolupament del Software</b>	22
Desenvolupament de software i Prova de software	22
Model de desenvolupament seqüencial	23
Model de desenvolupament en cascada	23
Model de desenvolupament en V	23
Model de desenvolupament incremental	23

Model de desenvolupament iteratiu	23
Exemples de diferents models	24
<b>Nivells de prova</b>	24
Prova de Component	25
Objectius de la Prova de Component	25
Defectes i Fallades Característiques	25
Prova d'Integració	25
Objectius de la Prova d'Integració	25
Defectes i Fallades Característiques	26
Prova de Sistema	26
Objectius de la Prova de Sistema	26
Defectes i Fallades Característiques	26
Prova d'Acceptació	27
Objectius de la Prova d'Acceptació	27
Defectes i Fallades Característiques	28
<b>Tipus de prova</b>	29
Prova Funcional	29
Prova No Funcional	29
Prova de Caixa Blanca	30
Prova Associada al Canvi	30
<b>La prova estàtica</b>	31
Avantatges de la prova estàtica	31
Diferències entre la Prova Estàtica i la Prova Dinàmica	32
<b>Tècniques de prova</b>	33
Elecció de les tècniques de prova	33
Tècniques de prova de caixa negra	34
Partició d'equivalència	34
Anàlisi de valors frontera	35
Prova de taula de decisió	35
Prova de transició d'estat	36
Prova de cas d'ús	37
Tècniques de prova de caixa blanca	38
Prova i Cobertura de sentència	38
Prova i Cobertura de decisió	38
El Valor de la prova de sentència i decisió	38
Tècniques de prova basades en l'experiència	39
Predicció d'errors	39
Prova exploratòria	39
Prova basada en llistes de comprovació	39

<b><u>CAPÍTOL 3</u></b>	41
<b>Introducció a l'automatització de proves</b>	42
Perquè és necessària l'automatització de proves?	42
Què és l'automatització de proves?	43
<b>Nivells d'automatització</b>	43
<b>Beneficis de l'automatització de proves</b>	44
<b>Claus per a la realització d'una automatització productiva</b>	45
<b><u>CAPÍTOL 4</u></b>	47
<b>Introducció a Selenium</b>	48
Context històric	48
Selenium 1.0 (Selenium RC)	48
Selenium 2.0 (Selenium WebDriver)	48
Comparació entre Selenium RC i Selenium WebDriver	49
<b>Estudi de Selenium</b>	49
Objectius de l'estudi	49
Interfície WebDriver: mètodes per obtenir el contingut d'una web	50
Interfície WebDriver: mètodes per localitzar els diferents elements que construeixen el contingut d'una web	51
Mecanismes de localització d'element: la classe "By"	52
La classe WebElement: accions sobre els elements d'una web	54
La classe WebDriver: interfícies anades	58
Operacions de navegació: interfície WebDriver.Navigation	58
Gestió dels temps d'espera: interfície WebDriver.Timeouts	60
Característiques de la finestra: interfície WebDriver.Window	61
<b><u>CAPÍTOL 5</u></b>	64
<b>Descripció del cas pràctic</b>	65
Introducció	65
Objectiu del cas	65
Software i aplicacions utilitzades	66
<b>Model d'automatització</b>	66
Classe tests_suites_to_run	67
Classe pre_conditions_Chrome	68
Classe post_conditions_Chrome	68

<b>Definició dels casos de prova</b>	68
Suite “Header section”	69
Suite “Qui som section”	72
Suite “Què fem section”	73
Suite “Treballs section”	73
Suite “Portes i finestres alumini section”	75
Suite “Cristalleria section”	77
Suite “Trencament de Pont Tèrmic section”	79
Suite “PVC section”	82
Suite “Tancaments section”	84
Suite “Persianes section”	86
Suite “Mampares de bany section”	89
Suite “Mosquiteres section”	91
Suite “Tendals section”	93
Suite “Mampares protectores section”	96
Suite “Reixes section”	98
Suite “Porticons section”	100
Suite “Portes automàtiques section”	103
Suite “Muntatges especials section”	105
Suite “Mallorquines section”	108
Suite “Cortines i estors section”	110
Suite “Sostres alumini section”	112
Suite “Baranes section”	115
<b>Definició dels entorns d’execució</b>	117
<b><u>CAPÍTOL 6</u></b>	123
<b>Anàlisi del treball realitzat</b>	119
<b>Anàlisi de Selenium com a eina d’automatització</b>	119
<b>Línies de treball futures</b>	121

# Taula resum

<b>Títol del treball:</b>	<i>Quality Assurance – Què és? Automatització d'una bateria de tests a executar sobre una plana web mitjançant "Selenium".</i>
<b>Nom de l'autor:</b>	<i>Gerard Llopart Roura</i>
<b>Nom del consultor/a:</b>	<i>Vicenç Font Sagrista</i>
<b>Nom del PRA:</b>	
<b>Data de lliurament (mm/aaaa):</b>	<i>01/2021</i>
<b>Titulació o programa:</b>	<i>Grau d'Enginyeria Informàtica</i>
<b>Àrea del Treball Final:</b>	<i>TFG Desenvolupament Web</i>
<b>Idioma del treball:</b>	<i>Català</i>
<b>Paraules clau</b>	<i>Software, QA, Test Automation.</i>
<b>Resum del Treball (màxim 250 paraules):</b> <i>Amb la finalitat, context d'aplicació, metodologia, resultats i conclusions del treball</i>	
<p>Actualment el món del software és un món en constant creixement. Gairebé tot el que ens envolta està creat per un software (des del teu telèfon mòbil fins a la màquina que et cobra el peatge de l'autopista).</p> <p>Tothom ha sentit a parlar i coneix la feina de programador o dissenyador de software (de fet és la part més vista). Però com es pot saber si aquest software (creat pels programadors) està ben programat i compleix amb els requisits estipulats a la fase de disseny del producte?</p> <p>El meu treball es troba enfocat a aquesta gent que es dedica a comprovar que el software que s'ha programat tingui una certa qualitat i compleixi amb els requisits estipulats a la fase de disseny del producte. Aquesta gent es dedica a assegurar que el producte desenvolupat tingui una certa qualitat, d'aquí el seu nom (Quality Assurance – QA).</p> <p>Aquestes persones es dediquen a realitzar proves manuals i automàtiques sobre el software un cop aquest ja ha estat programat però encara no publicat.</p> <p>En aquest treball es parlarà sobre la teoria d'aquesta posició i es crearà una bateria de tests automàtics utilitzant l'eina líder en aquest sector: Selenium.</p>	
<b>Abstract (in English, 250 words or less):</b>	
<p>Today the world of software is a world in constant growth. Almost everything around us is created by software (from your cell phone to the machine that charges you the highway toll).</p> <p>Everyone has heard and knows the work of a programmer or software designer (in</p>	

fact it's the most watched part). But how can you know if this software (created by the programmers) is highly programmed and meets the requirements stipulated at the design phase of the product?

My work is focused on these people who are dedicated to checking that the software that has been programmed has a certain quality and meets the requirements stipulated at the design phase of the product. These people are dedicated to ensuring that the developed product has a certain quality, hence its name (Quality Assurance - QA).

These people are dedicated to perform manual and automatic tests on the software once it has been programmed but not yet published.

In this final work I will talk about the theory of this position and create a battery of automatic tests using the leading tool in this sector: Selenium.

# Introducció

## Context i justificació del treball

Actualment el món del software és un món en constant creixement. Gairebé tot el que ens envolta està creat per un software (des del teu telèfon mòbil fins a la màquina que et cobra el peatge de l'autopista).

Dins d'aquest món existeix una professió destaca considerablement: el programador. Aquest és el rol que més es coneix quan sents a parlar de software, però en realitat existeixen moltes altres posicions poc conegudes per a la societat.

Amb aquest treball la meua idea es donar a conèixer un d'aquests rols. El rol de provador de software o QA. En aquest treball s'explicarà quines tasques realitza un QA, quins coneixements ha de tenir i es realitzarà un exemple d'automatització d'una bateria de proves mitjançant l'eina més prestigiosa pels QA: "Selenium".

## Objectius del treball

Els objectius del treball són els següents:

- Presentar els conceptes bàsics relacionats amb la qualitat de software, les seves tècniques, la importància que té dins del procés de desenvolupament i els beneficis que ofereix.
- Realitzar una introducció a l'automatització de proves.
- Realitzar un estudi de l'eina Selenium amb la finalitat d'adquirir els coneixements necessaris per a simular la creació d'un pla de proves funcionals automàtiques sobre una plana web.
- Crear un document que serveixi com a manual de referència per a tot aquell que pretengui començar a utilitzar Selenium per a l'automatització de proves funcionals sobre una plana web.
- Avaluar el potencial de l'eina d'automatització, analitzant els beneficis i inconvenients que poden aportar al procés d'execució de proves aquest tipus d'aplicacions.



# CAPÍTOL 1 - Qualitat del software

# Concepte de qualitat

## Què és la qualitat del software?

L'estàndard ISO 9000 la defineix de la següent manera: "Qualitat: grau en el qual un conjunt de característiques inherents compleix amb els requisits", entenent-se per requisit com la "necessitat o expectativa establerta, generalment implícita o obligatòria".

En l'àmbit de la qualitat del software, podem fer referència a les següents definicions formals:

- "Qualitat del software: Grau amb el qual, el client o usuari percep que el software satisfà les seves expectatives" [IEEE Standard 729-1983. IEEE Standard Glossary of Programari Engineering Terminology].
- "La qualitat del software és el grau amb el qual un sistema, component o procés compleix els requeriments especificats i les necessitats o expectatives del client o usuari" [IEEE STD 610-1990. IEEE Standard Glossary of Programari Engineering Terminology].
- "La qualitat de software és el compliment dels requisits de funcionalitat i acompliment explícitament establerts, dels estàndards de desenvolupament explícitament documentats i de les característiques implícites que s'espera de tot software desenvolupat professionalment" [Pressman, R. 2005. Enginyeria del Programari. 6a Ed. McGraw-Hill. Part III, cap. 16-19].

Analitzant les definicions anteriors podem deduir que:

- La desviació del compliment amb els requisits o expectatives fixades pel client es tradueix en una falta de qualitat del software desenvolupat.
- L'absència d'estàndards durant el procés de desenvolupament pot desembocar en un producte amb un nivell de qualitat insuficient.
- Existeixen uns certs requisits implícits exigibles a tot producte software, que també en determinen el nivell de qualitat aconseguit.

## Quins objectius té?

La qualitat del software persegueix aconseguir:

- Des del punt de vista de l'usuari final: complir amb els requisits acordats, satisfent les seves necessitats i expectatives.
- Des del punt de vista del propi software: Desenvolupar un producte que garanteixi un mínim nivell d'eficiència, flexibilitat, correcció, confiabilitat, mantenibilitat, portabilitat, usabilitat, seguretat i integritat, suficient.
- Des del punt de vista de l'organització: Aconseguir un producte rendible.

## Quines conseqüències pot tenir desenvolupar un software amb un nivell de qualitat insuficient?

Al llarg de la història de l'enginyeria del software s'han registrat grans fiascos, on problemes o fallades del software han provocat catàstrofes que han tingut conseqüències econòmiques greus i fins i tot la pèrdua de vides humanes. Alguns exemples:

- Ariane 5, V501: El desbordament d'una variable interna del sistema inercial va provocar que la computadora principal, responsable del control de vol, desviés la llançadora en un ràpid canvi d'orientació la qual cosa va causar la seva desintegració als 39 segons després del seu llançament.
- Accelerador metge Therac 25: A causa d'un error de programació, l'accelerador podia exposar al pacient a una dosi letal de radiació. Aquest instrument mèdic va estar embolicat en almenys 6 accidents entre 1985 i 1987 provocant la mort de 3 de pacients.

Generalment els problemes relacionats amb una falta de qualitat del producte software no són tan dramàtics, però sí que poden ocasionar:

- Insatisfacció del client.
- Retards en el desenvolupament degut a les contínues correccions dels errors detectats.
- Falta de confiabilitat.
- Desviacions del pressupost.
- Deterioració de la imatge de la companyia.
- Perdudes econòmiques

## La Qualitat es pot mesurar?

Queda patent que la qualitat de software és una cosa que hauria de perseguir la indústria, però com s'està segur que un producte programari té un nivell de qualitat suficient?

Existeix un hàndicap a l'hora de mesurar la qualitat del software, ja que un programa d'ordinador no es fabrica, si no que es desenvolupa, i per tant no posseeix característiques físiques. Per exemple, la qualitat d'una rosca es pot mesurar per la seva resistència a l'erosió, a la torsió o per la desviació en les seves mesures, però la qualitat d'una aplicació programari, com la mesurem?

Existeixen un conjunt de normes i estàndards que estableixen una sèrie de criteris amb la finalitat de poder determinar el grau o nivell de qualitat d'un determinat programa o aplicació software. Per exemple, l'estàndard ISO/IEC 25010, que es detallarà més endavant, estableix un marc de treball per a facilitar aquest procés.

L'estàndard 25010 se centra en descriure la qualitat del producte software, diferenciant entre qualitat interna, externa i qualitat en ús. A continuació es descriuen cadascuna d'elles:

- Qualitat interna: Aquella que pot ser mesurable a partir de les característiques intrínseques del propi producte software, com ara: especificació de requeriments, arquitectura o disseny, el codi font, etc. Es pot realitzar en etapes inicials del cicle de vida del producte. És necessari tenir en compte que assegurar un bon nivell de qualitat interna no és sinònim d'assegurar també un alt nivell de qualitat externa, tot i estar relacionades.
- Qualitat externa: Aquella que pot ser mesura i avaluada per mitjà de propietats dinàmiques del codi executable en un sistema de computació, és a dir, quan el programari s'executa en una computadora o en una xarxa simulant el més pròximament possible un escenari real.

## Característiques relacionades amb la qualitat Interna i externa.

- Funcionalitat: Representa la capacitat del producte software per a proporcionar funcions que satisfan les necessitats declarades i implícites quan el producte s'usa en les condicions especificades. Aquesta característica es subdivideix al seu torn en les següents sub-característiques:
  - Completesa funcional: Grau en el qual el conjunt de funcionalitats cobreix totes les tasques i els objectius de l'usuari especificats.
  - Correcció funcional: Capacitat del producte o sistema per a proveir resultats correctes amb el nivell de precisió requerit.
  - Pertinença funcional: Capacitat del producte software per a proporcionar un conjunt apropiat de funcions per a tasques i objectius d'usuari especificats.
- Eficiència d'acompliment: Aquesta característica representa l'acompliment relatiu a la quantitat de recursos utilitzats sota determinades condicions. Aquesta característica es divideix en les següents sub-característiques:
  - Comportament temporal: Els temps de resposta i processament i els ràtios de "throughput" d'un sistema quan duu a terme les seves funcions sota condicions determinades en relació amb un banc de proves (benchmark) establert.
  - Utilització de recursos: Les quantitats i tipus de recursos utilitzats quan el software duu a terme la seva funció sota condicions determinades.
  - Capacitat: Grau en què els límits màxims d'un paràmetre d'un producte o sistema software compleixen amb els requisits.
- Compatibilitat: Capacitat de dos o més sistemes o components per a intercanviar informació i/o dur a terme les seves funcions requerides quan comparteixen el mateix entorn hardware o software. Aquesta característica es divideix en les següents sub-característiques:
  - Coexistència: Capacitat del producte per a coexistir amb un altre software independent, en un entorn comú, compartint recursos comuns sense detriment.
  - Interoperabilitat: Capacitat de dos o més sistemes o components per a intercanviar informació i utilitzar la informació intercanviada.

- Usabilitat: Capacitat del producte software per a ser entès, après, usat i resultar atractiu per a l'usuari, quan s'usa sota determinades condicions. Aquesta característica es divideix en les següents sub-característiques:
  - Capacitat per a reconèixer la seva adequació: Capacitat del producte que permet a l'usuari entendre si el software és adequat per a les seves necessitats.
  - Capacitat d'aprenentatge: Capacitat del producte que permet a l'usuari aprendre la seva aplicació.
  - Capacitat per a ser usat: Capacitat del producte que permet a l'usuari operar-lo i controlar-lo amb facilitat.
  - Protecció contra errors d'usuari: Capacitat del sistema per a protegir als usuaris de cometre errors.
  - Estètica de la interfície d'usuari: Capacitat de la interfície d'usuari d'agradar i satisfer la interacció amb aquest.
  - Accessibilitat: Capacitat del producte que permet que sigui utilitzat per usuaris a determinades característiques i discapacitats.
- Fiabilitat: Capacitat d'un sistema o component per a exercir les funcions especificades, quan s'usa sota unes condicions i període de temps determinats. Aquesta característica es divideix en les següents sub-característiques:
  - Maduresa: Capacitat del sistema per a satisfer les necessitats de fiabilitat en condicions normals.
  - Disponibilitat. Capacitat del sistema o component d'estar operatiu i accessible per al seu ús quan es requereix.
  - Tolerància a falles: Capacitat del sistema o component per a operar segons el que es preveu en presència de fallades de hardware o de software.
  - Capacitat de recuperació: Capacitat del producte software per a recuperar les dades directament afectades i restablir l'estat desitjat del sistema en cas d'interrupció o fallada.
- Seguretat: Capacitat de protecció de la informació i les dades de manera que persones o sistemes no autoritzats no puguin llegir-los o modificar-los. Aquesta característica es divideix en les següents sub-característiques:
  - Confidencialitat: Capacitat de protecció contra l'accés de dades i informació no autoritzats, ja sigui accidental o deliberadament.
  - Integritat: Capacitat del sistema o component per a prevenir accessos o modificacions no autoritzats a dades o programes d'ordinador.
  - No repudi: Capacitat de demostrar les accions o esdeveniments que han tingut lloc, de manera que aquestes accions o esdeveniments no puguin ser repudiats posteriorment.
  - Responsabilitat: Capacitat de rastrejar de manera inequívoca les accions d'una entitat.
  - Autenticitat: Capacitat de demostrar la identitat d'un subjecte o un recurs.
- Mantenibilitat: Aquesta característica representa la capacitat del producte software per a ser modificat efectiva i eficientment, a causa de necessitats evolutives, correctives o perfectives. Aquesta característica es divideix en les següents sub-característiques:

- Modularitat: Capacitat d'un sistema o programa d'ordinador (compost de components discrets) que permet que un canvi en un component tingui un impacte mínim en els altres.
- Re-usabilitat: Capacitat d'un actiu que permet que sigui utilitzat en més d'un sistema software o en la construcció d'altres actius.
- Analisibilitat: Facilitat amb la qual es pot avaluar l'impacte d'un determinat canvi sobre la resta del software, diagnosticar les deficiències o causes de fallades en el software, o identificar les parts a modificar.
- Capacitat per a ser modificat: Capacitat del producte que permet que sigui modificat de manera efectiva i eficient sense introduir defectes o degradar l'acompliment.
- Capacitat per a ser provat: Facilitat amb la qual es poden establir criteris de prova per a un sistema o component i amb la qual es poden dur a terme les proves per a determinar si es compleixen aquests criteris.
- Portabilitat: Capacitat del producte o component de ser transferit de manera efectiva i eficient d'un entorn hardware, software, operacional o d'utilització a un altre. Aquesta característica es divideix en les següents sub-característiques:
  - Adaptabilitat: Capacitat del producte que li permet ser adaptat de manera efectiva i eficient a diferents entorns determinats de hardware, software, operacionals o d'ús.
  - Capacitat per a ser instal·lat: Facilitat amb la qual el producte es pot instal·lar i/o desinstal·lar exitosament en un determinat entorn.
  - Capacitat per a ser reemplaçat: Capacitat del producte per a ser utilitzat enlloc d'un altre producte software determinat amb el mateix propòsit i en el mateix entorn.

# CAPÍTOL 2 - Proves del software

# El procés de prova

## Què és provar?

Els sistemes software són una part integral de la vida, des de les aplicacions de negoci (per exemple, la banca) fins als productes de consum (per exemple, els automòbils). La majoria de les persones han tingut una experiència amb algun producte software que no va funcionar com s'esperava. Un producte software que no funciona correctament pot causar molts problemes, incloent pèrdua de diners, temps o reputació en l'àmbit del negoci, i fins i tot lesions o mort.

Provar el software és una manera d'avaluar la qualitat del software i de reduir el risc de fallades en un entorn d'operacions o en producció. Una percepció errònia comuna de la prova és que només consisteix a executar proves, és a dir, executar el software i comprovar els resultats. El procés de prova també inclou activitats com ara planificar la prova, analitzar, dissenyar i implementar proves, informar de l'avanç i dels resultats de la prova i avaluar la qualitat d'un objecte.

Una altra percepció errònia comuna de la prova és que se centra exclusivament en la verificació de requisits, històries d'usuaris o altres especificacions. Si bé les proves impliquen la comprovació de si el sistema compleix els requisits especificats, també impliquen la validació, que consisteix a comprovar si el sistema és capaç de satisfer les necessitats dels usuaris i d'altres implicats.

## Objectius de les proves del software

Per a qualsevol projecte donat, els objectius de les proves del software poden incloure:

- Avaluar productes de treball com ara requisits, històries d'usuari, disseny i codi.
- Verificar el compliment de tots els requisits especificats.
- Validar si l'objecte de prova està complet i funciona com els usuaris i altres implicats esperen.
- Generar confiança en el nivell de qualitat de l'objecte de prova.
- Prevenir defectes.
- Trobar fallades i defectes.
- Proporcionar suficient informació als implicats perquè puguin prendre decisions amb total coneixement, especialment en relació amb el nivell de qualitat de l'objecte de prova.
- Reduir el nivell de risc de qualitat inadequada del software (per exemple, fallades que es produeixen durant l'operació que no han estat detectats anteriorment).
- Complir amb requisits o normes contractuals, legals o reglamentàries, i/o verificar el compliment d'aquests requisits o normes per part de l'objecte de prova.



Els objectius de la prova poden variar, depenent del context del component o sistema que s'està provant, el nivell de prova i el model de cicle de vida de desenvolupament de software. Aquestes diferències poden incloure, per exemple:

- Durant la prova de component, un dels objectius pot ser trobar tantes fallades com sigui possible perquè els defectes subjacents s'identifiquin i se solucionin de manera primerenca. Un altre objectiu pot ser augmentar la cobertura de codi de les proves de component.
- Durant la prova d'acceptació, un dels objectius pot ser confirmar que el sistema funciona com s'espera i compleix amb els requisits. Un altre objectiu d'aquest procés de prova pot ser informar els implicats sobre el risc d'alliberar el sistema en un moment donat.

## Proves i depuració

La prova i la depuració són diferents. L'execució de proves pot mostrar fallades causades per defectes en el software. La depuració és l'activitat de desenvolupament que troba, analitza i corregeix aquests defectes.

## Perquè és necessari provar?

La prova rigorosa de components i sistemes, i la seva documentació associada, poden ajudar a reduir el risc que es produeixin fallades durant l'operació. Quan es detecten defectes, i posteriorment es corregeixen, es contribueix a la qualitat dels components o sistemes. A més, la prova del software també pot ser necessària per a complir amb requisits contractuals o legals o estàndards específics de la indústria.

## Contribució a l'èxit

Al llarg de la història de la informàtica, és bastant comú que el software i els sistemes es lliurin a "operacions" i, a causa de la presència de defectes, que posteriorment causin fallades o no satisfacin, d'alguna altra manera, les necessitats dels implicats. No obstant això, la utilització de tècniques de prova adequades pot reduir la freqüència d'aquests lliuraments problemàtics, quan aquestes tècniques s'apliquen amb el nivell adequat d'experiència en matèria de prova, en els nivells de prova adequats i en els punts adequats del cicle de vida del desenvolupament del software.

## Errors, Defectes i Fallades

Una persona pot cometre un error que pot portar a la introducció d'un defecte (falta o bug) en el codi software o en algun altre producte de treball relacionat. Un error que condueix a la introducció d'un defecte en un producte de treball pot desencadenar un error que condueix a la introducció d'un defecte en un producte de treball amb el qual es troba relacionat.

Si s'executa un fragment de codi que conté un defecte, això pot causar una fallada, però no necessàriament en totes les circumstàncies.

Els errors poden ocórrer per moltes raons, com ara:

- Pressió per causa de temps.
- Fal·libilitat humana.
- Participants en el projecte sense experiència o poc qualificats.
- Falta de comunicació entre els participants en el projecte, inclosa la falta de comunicació respecte a requisits i disseny.
- Complexitat del codi, disseny, arquitectura, el problema subjacent que s'ha de resoldre, i/o les tecnologies utilitzades.
- Malentesos sobre les interfícies intra i inter sistemes, especialment quan aquestes interaccions intra i inter sistemes són nombroses.
- Tecnologies noves i desconegudes.

A més de les fallades causades per defectes en el codi, les fallades també poden ser causats per condicions mediambientals.

No tots els resultats inesperats de la prova són fallades. Poden ocórrer falsos positius a causa d'errors en la forma en què es van executar les proves, o a causa de defectes en les dades de prova, l'entorn de prova, o un altre producte de prova. La situació inversa també pot ocórrer, on errors o defectes similars condueixen a falsos negatius.

Els falsos negatius són proves que no detecten defectes que haurien d'haver detectat; els falsos positius s'informen com a defectes, però en realitat no són defectes.

## Defectes, Causes Arrel i Efectes

Les causes arrel dels defectes són les accions o condicions més primerenques que van contribuir a crear aquests defectes. Es poden analitzar els defectes per a identificar les seves causes arrel, amb el propòsit de reduir l'ocurrència de defectes similars en el futur. En centrar-se en les causes arrel més significatives, l'anàlisi de la causa arrel pot conduir a millores en el procés que prevenen la introducció d'un nombre significatiu de futurs defectes.

## Set principis de les proves del software

1. Les proves del software mostren la presència de defectes, no la seva absència.
2. La prova exhaustiva és impossible: No és possible provar tot (totes les combinacions d'entrades i precondicions) excepte en casos trivials.
3. Les proves primerenques estalvien temps i diners: Per a detectar defectes de manera primerenca, les activitats de prova tant estàtiques com dinàmiques han d'iniciar-se al més aviat possible en el cicle de vida de desenvolupament de software.
4. Els defectes s'agrupen: En general, un petit nombre de mòduls conté la majoria dels defectes descoberts durant la prova prèvia al llançament, o és responsable de la majoria de les fallades operatives.
5. Compte amb la paradoxa del pesticida: Si les mateixes proves es repeteixen una vegada i una altra, eventualment aquestes proves ja no trobaran cap defecte nou. Per a detectar nous defectes, és possible que sigui necessari canviar les proves i les dades de prova existents, i és possible que sigui necessari redactar noves proves.
6. Les proves depenen del context: Les proves es realitzen de manera diferent en diferents contextos.
7. L'absència d'errors és una fal·làcia: Algunes organitzacions esperen que els QA puguin realitzar totes les proves possibles i trobar tots els defectes possibles, però els principis 2 i 1, respectivament, ens diuen que això és impossible.

## Activitats i tasques del procés de prova

Un procés de prova consisteix en els següents grups d'activitats principals:

- Planificació de la prova: implica activitats que defineixen els objectius de la prova i l'enfocament per a complir amb els objectius de la prova dins de les restriccions imposades pel context
- Monitoratge i control de la prova (també seguiment i control de la prova): implica la comparació contínua de l'avanç real respecte al pla de prova utilitzant qualsevol mètrica de monitoratge de la prova definida en el pla de prova. L'avaluació dels criteris de sortida per a l'execució de la prova com a part d'un nivell de prova donat pot incloure:
  - Comprovar els resultats i els registres de la prova en relació amb els criteris de cobertura especificats.
  - Avaluar el nivell de qualitat dels components o sistemes sobre la base dels resultats i els registres de prova.
  - Determinar si es necessiten més proves.
- Anàlisi de la prova: determina "què provar" en termes de criteris de cobertura mesurables. L'anàlisi de la prova inclou les següents activitats principals:
  - Analitzar la base de prova corresponent al nivell de prova considerat, per exemple:

- Especificacions de requisits, com ara requisits de negoci, requisits funcionals, requisits de sistema, històries d'usuari, èpiques, casos d'ús o productes de treball similars que especifiquin el comportament funcional i no funcional desitjat del component o sistema.
    - Informació de disseny i implementació, com ara diagrames o documents d'arquitectura del sistema o del software, especificacions de disseny, fluxos de crida, diagrames de modelatge (per exemple, diagrames UML o entitat - relació), especificacions d'interfície o productes de treball similars que especifiquin components o estructura del sistema.
    - La implementació del component o sistema en si, incloent codi, metadades de base de dades i consultes, i interfícies.
    - Informes d'anàlisis de riscos, que poden considerar aspectes funcionals, no funcionals i estructurals del component o sistema.
  - Avaluar la base de prova i els elements de prova per a identificar defectes de diferents tipus, com ara:
    - Ambigüitats.
    - Omissions.
    - Inconsistències.
    - Inexactituds.
    - Contradiccions.
    - Enunciats superflus.
  - Identificar les prestacions i conjunts de prestacions que es provaran.
  - Definir i prioritzar les condicions de prova per a cada prestació basant-se en l'anàlisi de la base de prova, i considerant les característiques funcionals, no funcionals i estructurals, altres factors de negoci i tècnics, i els nivells de risc.
  - Captura de la traçabilitat bidireccional entre cada element de la base de prova i les condicions de prova associades
- Disseny de la prova: les condicions de prova es transformen en casos de prova d'alt nivell, conjunts de casos de prova d'alt nivell i altres productes de prova. És a dir, l'anàlisi de la prova respon a la pregunta "què provar" i el disseny de la prova respon a la pregunta "com provar". El disseny de la prova inclou les següents activitats principals:
  - Dissenyar i prioritzar casos de prova i conjunts de casos de prova.
  - Identificar les dades de prova necessaris per a donar suport a les condicions de prova i els casos de prova.
  - Dissenyar l'entorn de prova i identificar la infraestructura i les eines necessàries.
  - Capturar la traçabilitat bidireccional entre la base de prova, les condicions de prova, els casos de prova i els procediments de prova
- Implementació de la prova: es creen i/o es completen els productes de prova necessaris per a l'execució de la prova, incloent la seqüenciació dels casos de prova en procediments de prova. Per tant, el disseny de la prova respon a la pregunta "com provar", mentre que la implementació de la prova respon a la pregunta "està tot preparat per a realitzar la prova?". La implementació de la prova inclou les següents activitats principals:

- Desenvolupar i prioritzar procediments de prova i, eventualment, crear guions de prova automatitzats.
- Crear jocs de prova a partir dels procediments de prova i (si n'hi hagués) guions de prova automatitzats.
- Organitzar els jocs de prova dins d'un calendari d'execució de la prova de manera que s'obtingui una execució eficient d'aquests.
- Construir l'entorn de prova (incloent, possiblement, arnesos de prova, virtualització de serveis, simuladors i altres elements d'infraestructura) i verificar que s'ha configurat correctament tot el necessari.
- Preparar les dades de prova i assegurar-se que estiguin correctament carregats a l'entorn de prova.
- Verificar i actualitzar la traçabilitat bidireccional entre la base de prova, les condicions de prova, els casos de prova, els procediments de prova i els jocs de prova
- Execució de la prova: els jocs de prova s'executen d'acord amb el calendari d'execució de la prova. L'execució de la prova inclou les següents activitats principals:
  - Registrar els identificadors i les versions dels elements o objectes de prova, les eines de prova i els productes de prova.
  - Executar proves de manera manual o utilitzant eines d'execució de proves.
  - Comparar els resultats reals amb els resultats esperats.
  - Analitzar les anomalies per a establir les seves causes probables.
  - Informar sobre els defectes en funció de les fallades observades (vegeu l'apartat 5.6).
  - Registrar el resultat de l'execució de la prova.
  - Repetir les activitats de prova ja sigui com a resultat d'una acció presa per a una anomalia, o com a part de la prova planificada.
  - Verificació i actualització de la traçabilitat bidireccional entre la base de prova, les condicions de prova, els casos de prova, els procediments de prova i els resultats de la prova.
- Compleció de la prova: recopilen dades de les activitats de prova completades per a consolidar l'experiència, els productes de prova i qualsevol altra informació rellevant. Les activitats de compleció de la prova ocorren en fites del projecte com ara quan un sistema software és alliberat, un projecte de prova és completat (o cancel·lat), quan finalitza una iteració d'un projecte Àgil, quan es completa un nivell de prova, o quan es completa l'alliberament d'un manteniment. La compleció de la prova inclou les següents activitats principals:
  - Comprovar que tots els informes de defecte estan tancats, registrant sol·licituds de canvi o elements de la cartera del producte per a qualsevol defecte que quedi sense resoldre al final de l'execució de la prova. Crear un informe resum de prova que es comunicarà als implicats.
  - Finalitzar, arxivar i emmagatzemar (segons correspongui) l'entorn de prova, les dades de prova, la infraestructura de prova i altres productes de prova per a la seva posterior reutilització.

- Traspàs dels productes de prova als equips de manteniment, a altres equips del projecte i/o altres implicats que podrien beneficiar-se del seu ús.
- Analitzar les lliçons apreses de les activitats de prova completades per a determinar els canvis necessaris per a iteracions, llançaments i projectes futurs.
- Utilitzar la informació recopilada per a millorar la maduresa del procés de prova.

## Models del cicle de vida de desenvolupament del Software

Un model de cicle de vida de desenvolupament de software descriu els tipus d'activitat que es realitzen en cada etapa d'un projecte de desenvolupament de software, i com les activitats es relacionen entre si de manera lògica i cronològica. Existeixen diferents models de cicle de vida de desenvolupament de software, cadascun dels quals requereix diferents enfocaments de prova.

### Desenvolupament de software i Prova de software

Una part important del rol de QA és estar familiaritzat amb els models de cicle de vida de desenvolupament de software més comuns, de manera que es puguin realitzar les activitats de prova adequades.

En qualsevol model de cicle de vida de desenvolupament de software hi ha una sèrie de característiques que fan que les proves siguin adequades:

- Per a cada activitat de desenvolupament, hi ha una activitat de prova associada.
- Cada nivell de prova té objectius de prova específics per a aquest nivell.
- L'anàlisi i disseny de la prova per a un nivell de prova donat comença durant l'activitat de desenvolupament corresponent.
- Els QA participen en discussions per a definir i refinar els requisits i el disseny, i estan involucrats en la revisió dels productes de treball (per exemple, requisits, disseny, històries d'usuari, etc.) tan aviat com les versions esborrador estiguin disponibles.

Independentment del model de cicle de vida de desenvolupament de software que s'hagi seleccionat, les activitats de prova han de començar en les etapes inicials del cicle de vida, adherint-se al principi de "prova primerenca".

## Model de desenvolupament seqüencial

Un model de desenvolupament seqüencial descriu el procés de desenvolupament de software com un flux lineal i seqüencial d'activitats. Això significa que qualsevol fase del procés de desenvolupament ha de començar quan s'hagi completat la fase anterior. En teoria, no hi ha solapament de fases, però en la pràctica, és beneficiós tenir una retroalimentació primerenca de la fase següent.

## Model de desenvolupament en cascada

En el model en Cascada, les activitats de desenvolupament es completen l'una després de l'altra. En aquest model, les activitats de prova només ocorren després que totes les altres activitats de desenvolupament hagin estat completades.

## Model de desenvolupament en V

El model en V integra el procés de prova al llarg de tot el procés de desenvolupament, implementant el principi de la prova primerenca. A més, el model en V inclou nivells de prova associats amb cada fase de desenvolupament corresponent, la qual cosa afavoreix encara més la prova primerenca.

En aquest model, l'execució de les proves associades a cada nivell de prova té lloc de manera seqüencial, però en alguns casos es produeixen solapaments.

## Model de desenvolupament incremental

El desenvolupament incremental implica establir requisits, dissenyar, construir i provar un sistema en fragments, la qual cosa significa que les prestacions del software creixen de manera incremental. La grandària d'aquests increments de prestacions varia, ja que alguns mètodes tenen peces més grans i altres més petites. Els increments de prestacions poden ser tan petits com un simple canvi en una pantalla de la interfície d'usuari o una nova opció en una consulta.

## Model de desenvolupament iteratiu

El desenvolupament iteratiu es produeix quan s'especifiquen, dissenyen, construeixen i proven conjuntament grups de prestacions en una sèrie de cicles, sovint, d'una durada fixa. Les iteracions poden implicar canvis en les prestacions desenvolupades en iteracions anteriors,

juntament amb canvis en l'abast del projecte. Cada iteració proporciona software operatiu, que és un subconjunt creixent del conjunt general de prestacions fins que es lliura el software final o es deté el desenvolupament.

## Exemples de diferents models

Alguns exemples són:

- Rational Unified Process: Cada iteració tendeix a ser relativament llarga (per exemple, de dues a tres mesos), i els increments de les prestacions són proporcionalment grans, com per exemple dos o tres grups de prestacions relacionades.
- Scrum: Cada iteració tendeix a ser relativament curta (per exemple, hores, dies o unes poques setmanes), i els increments de les prestacions són proporcionalment petits, com unes poques millores i/o dues o tres prestacions noves.
- Kanban: Implementat amb o sense iteracions de longitud fixa, que pot oferir una sola millora o prestació una vegada finalitzada, o pot agrupar prestacions per a alliberar-les d'una sola vegada.
- Espiral (o prototipat): Implica la creació d'increments experimentals, alguns dels quals poden ser reelaborats en profunditat o fins i tot abandonats en treballs de desenvolupament posteriors.

## Nivells de prova

Els nivells de prova són grups d'activitats de prova que s'organitzen i gestionen conjuntament. Cada nivell de prova és una instància del procés de prova, que consisteix en diferents activitats realitzades en relació amb el software en un nivell de desenvolupament determinat, des d'unitats o components individuals fins a sistemes complets o, en el seu cas, sistemes de sistemes.

Els nivells de prova estan relacionats amb altres activitats dins del cicle de vida de desenvolupament de software i es caracteritzen pels següents atributs:

- Objectius específics.
- Bases de prova, referenciades per a generar casos de prova.
- Objecte de prova (és a dir, el que s'està provant).
- Defectes i fallades característiques.
- Enfocaments i responsabilitats específiques.
- Es requereix un entorn de prova adequat per a cada nivell de prova.



# Prova de Component

## Objectius de la Prova de Component

La prova de component (també coneguda com a prova unitària o de mòdul) es centra en els components que es poden provar per separat. Els objectius de la prova de component inclouen:

- Reduir el risc.
- Verificar que els comportaments funcionals i no funcionals del component són els dissenyats i especificats.
- Generar confiança en la qualitat del component.
- Trobar defectes en el component.
- Prevenir la propagació de defectes a nivells de prova superiors.

## Defectes i Fallades Característiques

Exemples de defectes i fallades característiques de la prova de component inclouen:

- Funcionament incorrecte (no com es descriu en les especificacions de disseny).
- Problemes de flux de dades.
- Codi i lògica incorrectes.

En general, els defectes es corregeixen tan aviat com es detecten, sovint sense una gestió formal dels defectes. Tanmateix, quan els desenvolupadors informen sobre defectes, això proporciona informació important per a l'anàlisi de la causa arrel i la millora del procés.

# Prova d'Integració

## Objectius de la Prova d'Integració

La prova d'integració se centra en les interaccions entre components o sistemes. Els objectius de la prova d'integració inclouen:

- Reduir el risc.
- Verificar que els comportaments funcionals i no funcionals de les interfícies siguin els dissenyats i especificats.
- Generar confiança en la qualitat de les interfícies.
- Trobar defectes (que poden estar en les pròpies interfícies o dins dels components o sistemes).
- Prevenir la propagació de defectes a nivells de prova superiors.

En alguns casos la prova de regressió d'integració automatitzada proporciona la confiança que els canvis no han danyat a les interfícies, els components o els sistemes existents..

## Defectes i Fallades Característiques

Entre els exemples de defectes i fallades característiques de la prova d'integració de components s'inclouen els següents:

- Dades incorrectes, dades que manca o codificació incorrecta de dades.
- Seqüenciació o sincronització incorrecta de les anomenades a la interfície.
- Incompatibilitat de la interfície.
- Fallades en la comunicació entre components.
- Fallades de comunicació entre components no tractats o tractats de manera incorrecta.
- Suposicions incorrectes sobre el significat, les unitats o les fronteres de les dades que es transmeten entre components.

## Prova de Sistema

### Objectius de la Prova de Sistema

La prova de sistema se centra en el comportament i les capacitats de tot un sistema o producte, sovint tenint en compte les tasques extrem a extrem que el sistema pot realitzar i els comportaments no funcionals que exhibeix mentre fa aquestes tasques. Els objectius de la prova de sistema inclouen:

- Reduir el risc.
- Verificar que els comportaments funcionals i no funcionals del sistema són els dissenyats i especificats.
- Validar que el sistema està complet i que funcionarà com s'espera.
- Generar confiança en la qualitat del sistema considerat com un tot.
- Trobar defectes.
- Prevenir la propagació de defectes a nivells de prova superiors o a producció.

## Defectes i Fallades Característiques

Entre els exemples de defectes i fallades característiques de la prova de sistema s'inclouen els següents:

- Càlculs incorrectes.
- Comportament funcional o no funcional del sistema incorrecte o inesperat.
- Control i/o fluxos de dades incorrectes dins del sistema.
- Incapacitat per a dur a terme, de manera adequada i completa, les tasques funcionals extrem a extrem.
- Fallada del sistema per a operar correctament en el/els ajusto/s de producció.
- Fallada del sistema per a funcionar as descriu en els manuals del sistema i d'usuari.

# Prova d'Acceptació

## Objectius de la Prova d'Acceptació

La prova d'acceptació, igual que la prova de sistema, se centra normalment en el comportament i les capacitats de tot un sistema o producte. Els objectius de la prova d'acceptació inclouen:

- Establir confiança en la qualitat del sistema en el seu conjunt.
- Validar que el sistema està complet i que funcionarà com s'espera.
- Verificar que els comportaments funcionals i no funcionals del sistema siguin els especificats.

La prova d'acceptació pot produir informació per a avaluar el grau de preparació del sistema per al seu desplegament i ús per part del client (usuari final). Els defectes poden trobar-se durant les proves d'acceptació, però trobar defectes no sol ser un objectiu, i trobar un nombre significatiu de defectes durant la prova d'acceptació pot, en alguns casos, considerar-se un risc important per al projecte.

Les formes comunes de prova d'acceptació inclouen les següents:

- Prova d'acceptació d'usuari: La prova d'acceptació de sistema per part dels usuaris se centra normalment en la validació de la idoneïtat per a l'ús del sistema per part dels usuaris previstos en un entorn operatiu real o simulat. L'objectiu principal és crear confiança que els usuaris poden utilitzar el sistema per a satisfer les seves necessitats, complir amb els requisits i realitzar els processos de negoci amb la mínima dificultat, cost i risc.
- Prova d'acceptació operativa: La prova d'acceptació de sistema per part del personal d'operacions o de l'administració del sistema es realitza, en general, en un entorn de producció (simulat). La prova se centra en els aspectes operatius, i poden incloure:
  - Prova de còpia de seguretat i restauració.
  - Instal·lació, desinstal·lació i actualització.
  - Recuperació davant desastres.
  - Gestió d'usuaris.
  - Tasques de manteniment.
  - Càrrega de dades i tasques de migració.
  - Comprovació de vulnerabilitats de seguretat.
  - Prova de rendiment.

L'objectiu principal de la prova d'acceptació operativa és generar confiança que els operadors o administradors del sistema poden mantenir el sistema funcionant correctament per als usuaris en l'entorn operatiu, fins i tot en condicions excepcionals o difícils.

- Prova d'acceptació contractual i normativa:
  - La prova d'acceptació contractual es realitza en funció dels criteris d'acceptació del contracte per al desenvolupament de software a mesura. Els criteris d'acceptació han de definir-se quan les parts acorden el contracte. La prova d'acceptació contractual sol ser realitzada per usuaris o per QAs independents.
  - La prova d'acceptació normativa es duu a terme respecte a qualsevol norma que hagi de complir-se, com les normes governamentals, legals o de seguretat física. La prova d'acceptació normativa sol ser realitzada pels usuaris o per QAs independents, a vegades els resultats són presenciats o auditats per agències reguladores.

El principal objectiu de la prova d'acceptació contractual i normativa és crear confiança que s'ha aconseguit la conformitat contractual o normativa.

- Proves alfa i beta: Les proves alfa i beta solen ser utilitzades pels desenvolupadors de software comercial de distribució massiva (COTS per les seves sigles en anglès) que desitgen obtenir retroalimentació dels usuaris, clients i/o operadors potencials o existents abans que el producte de software sigui posat en el mercat.
  - La prova alfa es realitza en les instal·lacions de l'organització que desenvolupa, no per l'equip de desenvolupament, sinó per clients potencials o existents, i/o operadors o un equip de prova independent. La prova beta és realitzada per clients potencials o existents, i/o operadors en les seves pròpies instal·lacions.
  - La prova beta pot tenir lloc després de la prova alfa, o pot ocórrer sense que s'hagi realitzat cap prova alfa prèvia.

Un dels objectius de les proves alfa i beta és generar confiança entre els clients potencials o existents i/o operadors que poden utilitzar el sistema en condicions normals i quotidianes, així com en l'entorn o els entorns operatius, per a aconseguir els seus objectius amb la mínima dificultat, cost i risc. Un altre objectiu pot ser la detecció de defectes relacionats amb les condicions i l'entorn o els entorns en els quals s'utilitzarà el sistema, especialment quan les condicions i els entorns siguin difícils de reproduir per part de l'equip de desenvolupament.

## Defectes i Fallades Característiques

Entre els exemples de defectes característics de qualsevol forma de prova d'acceptació es troben:

- Els fluxos de treball del sistema no compleixen amb els requisits de negoci o d'usuari.
- Les regles de negoci no s'implementen de manera correcta.
- El sistema no satisfà els requisits contractuals o reglamentaris.
- Fallades no funcionals com ara vulnerabilitats de seguretat, eficiència de rendiment inadequada sota càrregues elevades o funcionament inadequat en una plataforma suportada.

# Tipus de prova

Un tipus de prova és un grup d'activitats de prova destinades a provar característiques específiques d'un sistema de software, o d'una part d'un sistema, basades en objectius de prova específics. Aquests objectius poden incloure:

- Avaluar les característiques de qualitat funcional, com la complexitat, correcció i pertinència.
- Avaluar característiques no funcionals de qualitat, com ara fiabilitat, eficiència de compliment, seguretat, compatibilitat i usabilitat.
- Avaluar si l'estructura o arquitectura del component o sistema és correcta, completa i segons l'especificat.
- Avaluar els efectes dels canvis, com ara confirmar que els defectes han estat corregits (prova de confirmació) i buscar canvis no desitjats en el comportament que resultin de canvis en el software o en l'entorn (prova de regressió).

## Prova Funcional

La prova funcional d'un sistema inclou proves que avaluen les funcions que el sistema ha de realitzar. Els requisits funcionals poden estar descrits en productes de treball com ara especificacions de requisits de negoci, èpiques, històries d'usuari, casos d'ús, o especificacions funcionals, o poden estar sense documentar. Les funcions descriuen "què" ha de fer el sistema.

S'han de realitzar proves funcionals en tots els nivells de prova. La prova funcional observa el comportament del software, per la qual cosa es poden utilitzar tècniques de caixa negra per a obtenir les condicions de prova i els casos de prova per a la funcionalitat del component o sistema.

## Prova No Funcional

La prova no funcional d'un sistema avalua les característiques de sistemes i software, com la usabilitat, l'eficiència del compliment o la seguretat. La prova no funcional prova "com de bé" es comporta el sistema.

Contràriament a les percepcions errònies generalitzades, es poden i, sovint, s'han de realitzar proves no funcionals en tots els nivells de prova, i s'han de realitzar tan aviat com sigui possible. El descobriment tardà de defectes no funcionals pot ser extremadament perillós per a l'èxit d'un projecte.

## Prova de Caixa Blanca

La prova de caixa blanca obté proves basades en l'estructura interna del sistema o en la seva implementació. L'estructura interna pot incloure codi, arquitectura, fluxos de treball i/o fluxos de dades dins del sistema.

Es pot mesurar la intensitat de la prova de caixa blanca a través de la cobertura estructural. La cobertura estructural és la mesura en què algun tipus d'element estructural ha estat practicat mitjançant proves, i s'expressa com un percentatge del tipus d'element cobert.

En el nivell de prova de component, la cobertura de codi es basa en el percentatge de codi del component que ha estat provat, i pot mesurar-se en termes de diferents aspectes del codi (elements de cobertura), com ara el percentatge de sentències executables provades en el component, o el percentatge de resultats de decisió provats. Aquests tipus de cobertura es denominen, de manera col·lectiva, cobertura de codi. En el nivell de prova d'integració de components, les proves de caixa blanca poden basar-se tant en l'arquitectura del sistema com les interfícies entre components, i la cobertura estructural pot mesurar-se en termes del percentatge d'interfícies practicades per les proves.

El disseny i l'execució de la prova de caixa blanca poden implicar competències o coneixements especials, com la forma en què es construeix el codi (per exemple, per a utilitzar eines de cobertura de codi), com s'emmagatzemen les dades (per exemple, per a avaluar possibles consultes a la base de dades), i com utilitzar les eines de cobertura i interpretar correctament els seus resultats.

## Prova Associada al Canvi

Quan es fan canvis en un sistema, ja sigui per a corregir un defecte o a causa d'una funcionalitat nova o modificada, s'ha de provar per a confirmar que els canvis han corregit el defecte o implementat la funcionalitat correctament, i no han causat cap conseqüència adversa imprevista.

- Prova de confirmació: Una vegada corregit un defecte, el software es pot provar amb tots els casos de prova que van fallar a causa del defecte, que s'han de tornar a executar en la nova versió de software. El software també pot provar-se amb noves proves si, per exemple, el defecte consistia en la falta d'una funcionalitat. Com a mínim, els passos per a reproduir la fallada o les fallades causades pel defecte han de tornar a executar-se en la nova versió del software. L'objectiu d'una prova de confirmació és confirmar que el defecte original s'ha solucionat de manera satisfactòria.

- Prova de regressió: És possible que un canvi fet en una part del codi, ja sigui una correcció o un altre tipus de canvi, pugui afectar accidentalment el comportament d'altres parts del codi, ja sigui dins del mateix component, en altres components del mateix sistema, o fins i tot en altres sistemes. Els canvis poden incloure modificacions en l'entorn, com ara una nova versió d'un sistema operatiu o d'un sistema de gestió de bases de dades. Aquests efectes secundaris no desitjats es denominen regressions. La prova de regressió implica la realització de proves per a detectar aquests efectes secundaris no desitjats.

La prova de confirmació i la prova de regressió es realitzen en tots els nivells de prova. Especialment en els cicles de vida de desenvolupament iteratius i incrementals (per exemple, Agile), les noves característiques, els canvis en les característiques existents i la refactorització del codi donen com a resultat canvis freqüents en el codi, la qual cosa també requereix proves associades al canvi. A causa de la naturalesa evolutiva del sistema, la prova de confirmació i la prova de regressió són molt importants. Això és particularment rellevant per als sistemes d'Internet de les Coses, on els objectes individuals (per exemple, els dispositius) s'actualitzen o reemplacen amb freqüència.

Els jocs de prova de regressió s'executen moltes vegades i generalment evolucionen lentament, per la qual cosa la prova de regressió és fortament candidats per a l'automatització. L'automatització d'aquestes proves hauria de començar al principi del projecte.

## La prova estàtica

A diferència de la prova dinàmica, que requereix l'execució del software que s'està provant, la prova estàtica es basa en avaluació manual dels productes de treball (és a dir, revisions) o en l'avaluació basada en eines del codi o altres productes de treball (és a dir, l'anàlisi estàtica). Tots dos tipus de prova estàtica avaluen el codi o un altre producte de treball que s'estigui provant sense executar, de manera efectiva, el codi o el producte de treball que s'estigui provant.

És important per als sistemes informàtics de seguretat crítica (per exemple, aeronàutics, mèdics o nuclears), però l'anàlisi estàtica també s'ha tornat important i comuna en altres contextos. Per exemple, l'anàlisi estàtica és una part important en la prova de seguretat. L'anàlisi estàtica també s'incorpora, amb freqüència, als sistemes de construcció i lliurament automatitzats, per exemple, en el desenvolupament Àgil, el lliurament continu i el desplegament continu.

## Avantatges de la prova estàtica

Les tècniques de prova estàtica aporten una sèrie d'avantatges. Quan s'aplica al principi del cicle de vida del desenvolupament de software, la prova estàtica permet la detecció precoç de defectes abans que es realitzin proves dinàmiques (per exemple, en revisions de requisits o especificacions de disseny). Els defectes que es detecten de manera primerenca solen ser molt més barats d'eliminar que els que es detecten més tard en el cicle de vida, especialment si es comparen amb els defectes que es detecten després del desplegament del software i durant l'ús actiu d'aquest. L'ús de tècniques de prova estàtica per a detectar defectes i després corregir-los de manera primerenca és, gairebé sempre, molt més barat per a l'organització que l'ús de proves dinàmiques per a trobar defectes en l'objecte de prova i després corregir-los, especialment quan es consideren els costos addicionals associats amb l'actualització d'altres productes de treball i la realització de proves de confirmació i regressió.

Avantatges addicionals de la prova estàtica poden incloure:

- Detecció i correcció de defectes de forma més eficient i abans de l'execució de la prova dinàmica.
- Identificar defectes que no es troben fàcilment mitjançant prova dinàmica.
- Prevenir defectes en el disseny o la codificació descobrint inconsistències, ambigüitats, contradiccions, omissions, inexactituds i redundàncies en els requisits.
- Incrementar la productivitat de desenvolupament (per exemple, a causa d'un disseny millorat, codi amb un manteniment més fàcil).
- Reduir el cost i el temps de desenvolupament.
- Reduir el cost i el temps de la prova.
- Reduir el cost total de la qualitat durant la vida útil del software, a causa de la reducció de les fallades en etapes posteriors del cicle de vida o després del lliurament en operació.
- Millorar la comunicació entre els membres de l'equip en el curs de la participació en revisions.

## Diferències entre la Prova Estàtica i la Prova Dinàmica

La prova estàtica i la prova dinàmica poden tenir els mateixos objectius, com ara proporcionar una avaluació de la qualitat dels productes de treball i identificar els defectes tan primerenc com sigui possible. La prova estàtica i dinàmica es complementen entre si en trobar diferents tipus de defectes.

Una de les principals diferències és que la prova estàtica detecta defectes en els productes de treball directament, en lloc d'identificar les fallades causades per defectes quan s'executa el software. Un defecte pot residir en un producte de treball durant molt de temps sense provocar una fallada. El camí on es troba el defecte pot ser practicat amb poca freqüència o difícil d'aconseguir, per la qual cosa no serà fàcil construir i executar una prova dinàmica que ho detecti. La prova estàtica pot ser capaç de trobar el defecte amb un esforç molt menor.



Una altra diferència és que la prova estàtica es pot utilitzar per a millorar la consistència i la qualitat interna dels productes de treball, mentre que la prova dinàmica es concentra, normalment, en els comportaments visibles des de l'exterior.

En comparació amb les proves dinàmiques, els defectes típics que són més fàcils i econòmics de detectar i corregir a través de la prova estàtica inclouen:

- Defectes en els requisits (per exemple, inconsistències, ambigüitats, contradiccions, omissions, inexactituds i redundàncies).
- Defectes de disseny (per exemple, algorismes o estructures de base de dades ineficients, alt acoblament, baixa cohesió).
- Defectes de codificació (per exemple, variables amb valors no definits, variables que mai s'utilitzen, codi inassolible, codi duplicat).
- Desviacions respecte a estàndards (per exemple, falta d'adhesió als estàndards de codificació).
- Especificacions d'interfície incorrectes (per exemple, unitats de mesura diferents utilitzades pel sistema que realitza la crida respecte de l'utilitzat pel sistema anomenat).
- Vulnerabilitats de seguretat (per exemple, susceptibilitat a desbordaments de la memòria intermitja).
- Deficiències o inexactituds en la traçabilitat o cobertura de la base de prova (per exemple, la falta de proves per a un criteri d'acceptació).

A més, la majoria dels tipus de defectes de manteniment només es poden detectar mitjançant la prova estàtica (per exemple, modularitat inadequada, mala reutilització dels components, codi difícil d'analitzar i modificar sense introduir nous defectes).

## Tècniques de prova

### Elecció de les tècniques de prova

L'elecció de quines tècniques de prova s'utilitzaran depèn d'una sèrie de factors, entre els quals s'inclouen els següents:

- Tipus de component o sistema.
- Complexitat del component o del sistema.
- Estàndards de regulació.
- Requisits del client o contractuals.
- Nivells de risc.
- Classes de risc.
- Objectius de prova.

- Documentació disponible.
- Coneixements i competències de l'QA.
- Eines disponibles.
- Temps i pressupost.
- Model de cicle de vida de desenvolupament de software.
- Ús previst del software.
- Experiència prèvia en l'ús de les tècniques de prova en el component o sistema que es provarà.
- Els tipus de defectes esperats en el component o sistema.

## Tècniques de prova de caixa negra

### Partició d'equivalència

La partició d'equivalència divideix les dades en particions (també conegudes com a classes d'equivalència) de tal manera que s'espera que tots els membres d'una partició donada siguin processats de la mateixa manera. Existeixen particions d'equivalència tant per a valors vàlids com no vàlids.

- Els valors vàlids són els valors que ha d'acceptar el component o el sistema. Una partició d'equivalència que conté valors vàlids es diu "partició d'equivalència vàlida".
- Els valors no vàlids són valors que han de ser rebutjats pel component o sistema. Una partició d'equivalència que conté valors no vàlids es diu "partició d'equivalència no vàlida".
- Les particions poden identificar-se per a qualsevol element de dades relacionat amb l'objecte de prova, incloent entrades, sortides, valors interns, valors relacionats amb el temps (per exemple, abans o després d'un esdeveniment) i per a paràmetres d'interfície (per exemple, components integrats que s'estan provant durant la prova d'integració).
- Qualsevol partició es pot dividir en sub-particions si fós necessari.
- Cada valor ha de pertànyer a una i només a una partició d'equivalència.
- Quan s'utilitzen particions d'equivalència no vàlides en casos de prova, han de provar-se individualment, és a dir, no combinar-se amb altres particions d'equivalència no vàlides, per a garantir que no es produeixi un emmascarament de les fallades. Les fallades es poden emmascarar quan es produeixen diverses fallades al mateix temps, però només un d'ells és visible, la qual cosa fa que les altres fallades quedin sense detectar.

Per a aconseguir una cobertura del 100% amb aquesta tècnica, els casos de prova han de cobrir totes les particions identificades (incloses les particions no vàlides) utilitzant, com a mínim, un valor de cada partició. La cobertura es mesura com el nombre de particions

d'equivalència provades per almenys un valor, dividit pel nombre total de particions d'equivalència identificades, normalment expressat com un percentatge. La partició d'equivalència és aplicable a tots els nivells de prova.

## Anàlisi de valors frontera

L'anàlisi de valors frontera (AVF) és una extensió de la partició d'equivalència, però només es pot utilitzar quan la partició està ordenada, i consisteix en dades numèriques o seqüencials. Els valors mínim i màxim (o valors inicial i final) d'una partició són els seus valors frontera.

El comportament a les fronteres de les particions d'equivalència és més probable que sigui incorrecte que el comportament dins de les particions. És important recordar que tant les fronteres especificades com les implementades poden desplaçar-se a posicions per damunt o per sota de les seves posicions previstes, poden ometre's per complet o poden complementar-se amb fronteres addicionals no desitjades. L'anàlisi i la prova del valor davantera revelaran gairebé tots aquests defectes forçant al software a mostrar comportaments d'una partició diferent a la que hauria de pertànyer el valor davantera.

L'anàlisi de valors davantera es pot aplicar en tots els nivells de prova. Aquesta tècnica s'utilitza generalment per a provar els requisits que requereixen un rang de números (incloent dates i hores). La cobertura de frontera per a una partició es mesura com el nombre de valors davantera provats, dividit pel nombre total de valors davantera de prova identificats, normalment expressat com un percentatge.

## Prova de taula de decisió

Les tècniques de prova combinatòries són útils per a provar la implementació de requisits de sistema que especifiquen com diferents combinacions de condicions generen diferents resultats. Un enfocament per a aquesta mena de prova és la prova de taula de decisió.

Les taules de decisió són una bona manera de documentar regles de negoci complexes que un sistema ha d'implementar. En crear taules de decisió, el QA identifica les condicions (sovint entrades) i les accions resultants (sovint sortides) del sistema. Aquestes conformen les files de la taula, generalment amb les condicions en la part superior i les accions en la part inferior. Cada columna correspon a una regla de decisió que defineix una combinació única de condicions que resulta en l'execució de les accions associades a aquesta regla. Els valors de les condicions i accions normalment es mostren com a valors booleans (veritable o fals) o valors discrets (per exemple, vermell, verd, blau), però també poden ser números o intervals de números. Aquests diferents tipus de condicions i accions poden estar junts en la mateixa taula.

La notació habitual en les taules de decisió és la següent:

- Per a les condicions:

- S significa que la condició és veritable (també es pot mostrar com V o 1).
- N significa que la condició és falsa (també es pot mostrar com a F o 0).
- Un guió "-" significa que el valor de la condició no importa (també pot mostrar-se com a N/A).
- Per a les accions:
  - X significa que l'acció ha d'ocórrer (també pot mostrar-se com a S o V o 1).
  - En blanc significa que l'acció no ha d'ocórrer (també pot mostrar-se com - o N o F o 0).

Una taula de decisió completa té suficients columnes per a cobrir cada combinació de condicions. La taula es pot col·lapsar esborrant les columnes que contenen combinacions de condicions impossibles, les columnes que contenen combinacions de condicions possibles però no factibles i les columnes que proven combinacions de condicions que no afecten el resultat.

La cobertura estàndard mínima habitual per a la prova de taula de decisió és tenir almenys un cas de prova per regla de decisió en la taula. Això implica, normalment, cobrir totes les combinacions de condicions. La cobertura es mesura com el nombre de regles de decisió provades per, almenys, un cas de prova, dividit pel nombre total de regles de decisió, normalment expressat com un percentatge.

La fortalesa de la prova de taula de decisió és que ajuda a identificar totes les combinacions importants de condicions, algunes de les quals, d'una altra manera, podrien ser ignorades. També ajuda a trobar qualsevol desfasament en els requisits. Pot aplicar-se a totes les situacions en les quals el comportament del software depèn d'una combinació de condicions, en qualsevol nivell de prova.

## Prova de transició d'estat

Els components o sistemes poden respondre de manera diferent a un esdeveniment depenent de les condicions del moment o de la seva història prèvia (per exemple, els esdeveniments que han ocorregut des que es va inicialitzar el sistema). La història prèvia pot resumir-se utilitzant el concepte d'estat. Un diagrama de transició d'estat mostra els possibles estats del software, així com la forma en què el software entra, surt i realitza les transicions entre estats. Una transició s'inicia amb un esdeveniment (per exemple, l'entrada d'un valor per part de l'usuari en un camp). L'esdeveniment resulta en una transició. Si el mateix esdeveniment pot resultar en dos o més transicions diferents des del mateix estat, aquest esdeveniment pot estar condicionat per una condició de guardat. El canvi d'estat pot provocar que el software prengui una acció (per exemple, emetre el resultat d'un càlcul o un missatge d'error).

Una taula de transició d'estat mostra totes les transicions vàlides i les transicions potencialment invàlides entre estats, així com els esdeveniments, les condicions de guardat i les accions resultants per a les transicions vàlides. Els diagrames de transició d'estat, normalment, només mostren les transicions vàlides i exclouen les transicions no vàlides.

Les proves poden ser dissenyades per a cobrir una seqüència d'estats típica, per a practicar tots els estats, per a practicar cada transició, per a practicar seqüències específiques de transicions, o per a provar transicions invàlides.

La prova de transició d'estat s'utilitza per a aplicacions basades en menús i és extensament utilitzada en la indústria del software "embedded". La tècnica també és adequada per a modelar un escenari de negoci amb estats específics o per a provar la navegació en pantalla. El concepte d'estat és abstracte: pot representar unes poques línies de codi o tot un procés de negoci.

La cobertura es mesura, habitualment, com el nombre d'estats identificats provats dividit pel nombre total d'estats identificats en l'objecte de prova, normalment expressat com un percentatge.

## Prova de cas d'ús

Les proves es poden obtenir a partir de casos d'ús, que són una forma específica de dissenyar interaccions amb elements software, incorporant requisits per a les funcions del software representades pels casos d'ús. Els casos d'ús estan associats amb actors (usuaris humans, maquinari extern o altres components o sistemes) i subjectes (el component o sistema al qual s'aplica el cas d'ús).

Cada cas d'ús especifica algun comportament que un subjecte pot realitzar en col·laboració amb un o més actors. Un cas d'ús pot descriure's mitjançant interaccions i activitats, així com mitjançant pre-condicions, post-condicions i llenguatge natural quan resulti adequat. Les interaccions entre els actors i el subjecte poden resultar en canvis en l'estat del subjecte. Les interaccions poden representar-se gràficament mitjançant fluxos de treball, diagrames d'activitat o models de processos de negoci.

Un cas d'ús pot incloure possibles variacions del seu comportament bàsic, incloent el tractament d'un comportament excepcional i d'errors (resposta del sistema i recuperació d'errors de programació, d'aplicació i de comunicació, per exemple, resultant en un missatge d'error). Les proves estan dissenyades per a practicar les conductes definides (bàsiques, excepcionals o alternatives, i tractament d'errors). La cobertura es pot mesurar pel percentatge de comportaments de casos d'ús provats dividit pel nombre total de comportaments de casos d'ús, normalment expressat com un percentatge.

# Tècniques de prova de caixa blanca

## Prova i Cobertura de sentència

La prova de sentència evalua les sentències executables en el codi. La cobertura es mesura com el nombre de sentències executades per les proves dividit pel nombre total de sentències executables en l'objecte de prova, normalment expressat com un percentatge.

## Prova i Cobertura de decisió

La prova de decisió evalua les decisions en el codi i prova el codi que s'executa basat en els resultats de la decisió. Per a això, els casos de prova segueixen els fluxos de control que es produeixen des d'un punt de decisió (per exemple, per a una declaració IF, un per al resultat veritable i un altre per al resultat fals; per a una declaració CASE, es necessiten casos de prova per a tots els resultats possibles, inclòs el resultat per defecte).

La cobertura es mesura com el nombre de resultats de decisió executats per les proves dividit pel nombre total de resultats de decisió en l'objecte de prova, normalment expressat com un percentatge.

## El Valor de la prova de sentència i decisió

Quan s'aconsegueix una cobertura del 100% de sentència, s'assegura que totes les sentències executables del codi s'han provat almenys una vegada, però no assegura que s'hagi provat tota la lògica de decisió. De les dues tècniques de caixa blanca discutides, la prova de sentència pot proporcionar menys cobertura que la prova de decisió.

Quan s'aconsegueix el 100% de cobertura de decisió, s'executen tots els resultats de decisió, la qual cosa inclou provar el resultat veritable i també el resultat fals, fins i tot quan no hi ha una sentència falsa explícita (per exemple, en el cas d'una sentència IF sense un ELSE en el codi). La cobertura de sentència ajuda a trobar defectes en el codi que no van ser practicats per altres proves. La cobertura de decisió ajuda a trobar defectes en el codi on altres proves no han tingut tots dos resultats, veritable i fals.

Aconseguir una cobertura del 100% de decisió garanteix una cobertura del 100% de sentència (però no a l'inrevés).

# Tècniques de prova basades en l'experiència

## Predicció d'errors

La predicció d'errors és una tècnica utilitzada per a anticipar l'ocurrència d'equivocacions, defectes i fallades, basada en el coneixement de l'QA, inclòs:

- Com ha funcionat l'aplicació en el passat.
- Quin tipus d'equivocacions tendeixen a cometre els desenvolupadors.
- Fallades que s'han produït en altres aplicacions.

Un enfocament metòdic de la tècnica de predicció d'errors és crear una llista de possibles equivocacions, defectes i fallades, i dissenyar proves que exposin aquestes fallades i els defectes que els van causar. Aquestes llistes d'equivocacions, defectes i fallades es poden crear sobre la base de l'experiència, les dades de defectes i fallades, o a partir del coneixement comú de per què falla el software.

## Prova exploratòria

En la prova exploratòria es dissenyen, executen, registren i avaluen de manera dinàmica proves informals (no predefinides) durant l'execució de la prova. Els resultats de la prova s'utilitzen per a aprendre més sobre el component o sistema, i per a crear proves per a les àrees que poden necessitar ser provades amb major intensitat.

A vegades es realitza la prova exploratòria utilitzant la prova basada en sessions per a estructurar l'activitat. En la prova basada en sessions, la prova exploratòria es duu a terme dins d'un període de temps definit, i l'QA utilitza un contracte de prova que conté els objectius de la prova per a guiar la prova. El QA pot usar fulles de sessió de prova per a documentar els passos seguits i els descobriments realitzats.

La prova exploratòria és més útil quan les especificacions són escasses o inadequades o quan hi ha una pressió significativa respecte al temps per a la prova. La prova exploratòria també és útil per a complementar altres tècniques de prova més formals.

La prova exploratòria està fortament associada amb les estratègies de prova reactives. La prova exploratòria pot incorporar l'ús d'altres tècniques de caixa negra, caixa blanca i basades en l'experiència.

## Prova basada en llistes de comprovació

En la prova basada en llistes de comprovació, els QA dissenyen, implementen i executen proves per a cobrir les condicions de prova que es troben en una llista de comprovació. Com a part de l'anàlisi, els QA creen una nova llista de comprovació o amplien una ja existent, però els QA també poden utilitzar una llista de comprovació ja existent sense modificar. Aquestes llistes de comprovació poden elaborar-se basant-se en l'experiència, el coneixement del que és important per a l'usuari o la comprensió de per què i com falla el software.

Es poden crear llistes de comprovació per a donar suport a diversos tipus de prova, incloent proves funcionals i no funcionals. Mancant casos de prova detallats, les proves basades en llistes de comprovació poden proporcionar directrius i un cert grau de consistència. Atès que es tracta de llistes d'alt nivell, és probable que es produeixi una certa variabilitat en les proves reals, la qual cosa pot donar lloc a una major cobertura però a una menor repetibilitat.



# CAPÍTOL 3 - Automatització de proves

# Introducció a l'automatització de proves

## Perquè és necessària l'automatització de proves?

Suposem que un cert equip de desenvolupament de software té llest el primer prototip complet d'una aplicació web.

L'equip de qualitat, que és l'encarregat de realitzar la verificació i la validació del software, realitza un petit anàlisi dels diferents escenaris possibles, sobre els quals realitzar les seves proves:

COMPONENTS	TIPUS DE COMPONENTS	Nº de tests
SSOO	Windows XP, Windows 7, Windows 10, Ubuntu 15.10, OS X 10.10	5
Clients Front-End (Navegadors)	IED 10, IE9, IE11, Firefox 45, Firefox 44, Firefox 43, Firefox 42, Chrome 43.0, Chrome 44.0, Chrome 46.0, Safari 9.0.3	11
Procesos de Negoci	Login, Creació de projectes de Test Suite, Creació de test cases, Creació del test plan, Administració dels diferents usuaris i rols, execució de proves i generació d'informes, entre d'altres.	18
Data Sets	Usuaris amb diferents rols, Contrasenyes, Cadenes de cerca, etc.	20
Nombre total d'escenaris de test.	$20 * 18 * 11 * 5 = 19800$ escenaris de test	

Com és lògic, abordar l'execució manual de 19800 escenaris de test, amb les seves corresponents proves és una cosa molt costosa. El temps dedicat a les proves podria ser diverses vegades superior al necessari per al desenvolupament de l'aplicació.

Quin pot ser la solució? Retallar el nombre de proves per a estalviar temps? Augmentar el temps de posada en producció de l'aplicació?

1. Si es disminueix la quantitat de proves durant el procés de verificació i validació del software pot succeir que no es detectin certes fallades o anomalies en el funcionament de l'aplicació, la qual cosa conduiria a lliurar un producte amb un nivell de qualitat insuficient.
2. D'altra banda, si el temps necessari per a aconseguir el nivell de qualitat desitjat és molt elevat, pot provocar que els costos augmentin i que la viabilitat del projecte perilli.

Per a aquesta mena de situacions una solució podria ser automatitzar un percentatge dels tests, de manera que el temps d'execució de la fase de proves es reduís.

Un altre exemple on l'automatització pot ser necessària és quan diferents versions d'un software van sent alliberades i les noves funcionalitats han de ser provades en conjunt amb les ja existents, generant-se gran quantitat de proves de regressió i creant cicles de proves cada vegada més grans.

Si les proves que s'han d'executar cada vegada que s'allibera una versió estan automatitzades la càrrega de treball per a l'equip de proves disminueix considerablement, podent centrar el seu esforç sobretot en les noves funcionalitats incorporades.

## Què és l'automatització de proves?

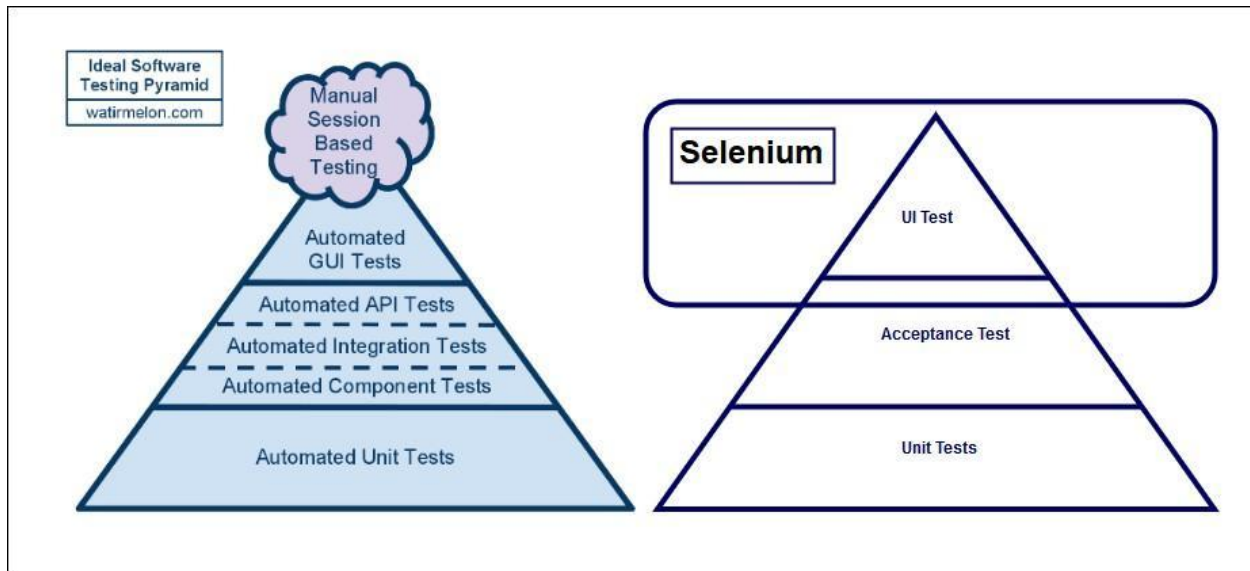
En l'àmbit de les proves software, quan utilitzem la paraula automatitzar, ens referim a aconseguir que les proves que es realitzen de manera manual puguin ser executades de forma desatesa (sense intervenció del QA), per mitjà d'alguna eina que realitza el procés automàticament.

## Nivells d'automatització

Segons la piràmide de "Cohn" descrita en el seu llibre "Succeeding with Agile", apareixen 3 grans nivells d'automatització:

- L'automatització dels test unitaris.
- L'automatització dels test d'acceptació.
- L'automatització dels tests d'interfície d'usuari.

Aquesta piràmide també representa l'esforç o la quantitat de test automàtics que hauria de tenir cada nivell; començant pel més baix, on s'hauria de concentrar el major número de test automàtics, fins a arribar al tercer nivell, el de la interfície d'usuari, on el nombre de proves automàtiques, per la seva complexitat, hauria de ser menor.



El conjunt d'eines que ens ofereix Selenium serveix per a cobrir tota l'automatització del nivell 3 (Interfície d'usuari) i part del nivell 2 (test d'acceptació), d'una aplicació amb interfície web. Per tant, en capítols posteriors s'aprofundirà en l'automatització de proves funcionals sobre aplicacions amb interfície web.

## Beneficis de l'automatització de proves

L'automatització de proves pot aportar una sèrie de beneficis que podrien ajudar a elevar el nivell de qualitat del producte software i també a disminuir el seu cost. Els més destacats podrien ser:

- Es poden executar un nombre major de proves. Una vegada que s'ha automatitzat un determinat cas de prova, és fàcil executar-ho successives vegades variant només les seves dades d'entrada. Conseqüència: La cobertura augmenta, es proven moltes més combinacions, augmentant el nivell de confiabilitat del producte programari.
- Es poden executar proves de forma desatesa. L'execució es pot llençar a qualsevol hora del dia, durant la nit, en períodes no laborables, etc. Conseqüència: Es redueix considerablement el temps de la fase d'execució de proves. Menor cost.
- Reducció d'errors durant l'execució de les proves. Una prova automatitzada s'executa sempre de la mateixa manera, mentre que en una execució manual es poden cometre errors, sobretot, depenent del nivell del QA que realitzi aquesta execució i de la complexitat de la prova. Conseqüència: Augmenta la qualitat de les proves. Possible augment també de la qualitat general del producte software.
- Ajuda a estandarditzar processos. Implantar un sistema d'automatització de proves passa per analitzar bé els processos que es realitzen durant l'execució de proves, la

qual cosa ajuda a estandarditzar-los i a crear una fase de proves més consistent. Conseqüència: Augmenta la qualitat de les proves. Possible augment també de la qualitat general del producte software.

- Facilita les proves de regressió. L'automatització de proves afavoreix que les proves de regressió es realitzin amb un mínim cost, ja que la repetició de proves no suposa una inversió gran de temps. Conseqüència: Es redueix el cost durant les fases de millora o evolució del producte software.

També cal tenir en compte diversos factors abans de decidir si val la pena invertir temps i diners a automatitzar proves. Si el procés d'automatització no es realitza adequadament molts dels possibles beneficis que en teoria hauria d'aportar es poden girar en la nostra contra.

Per exemple, segurament es necessiti personal més qualificat per a realitzar l'automatització. La falta d'experiència pot provocar que les proves no estiguin ben dissenyades, que sorgeixin problemes tècnics que allarguin el procés de creació dels test automàtics, etc.; provocant que el nivell de qualitat de les pròpies proves sigui insuficient, aportant molta incertesa sobre el nivell de qualitat del producte software final.

Un altre problema pot venir d'una mala decisió sobre el que s'automatitzarà i sobre el que no. Existeixen alguns processos que per la seva complexitat és possible que sigui més costós automatitzar-los que realitzar-los manualment. És necessari saber bé on invertir els esforços d'automatització.

## Claus per a la realització d'una automatització productiva

El principal objectiu perquè l'automatització pugui contribuir a l'èxit del projecte és triar una bona estratègia de proves, identificant les parts on pot suposar un benefici el realitzar processos automàtics. Per això, és necessari tenir en compte que:

- No tot es pot automatitzar. Un objectiu realista podria ser entorn al 50% de les proves.
- Començar automatitzant les tasques repetitives més bàsiques que consumeixen una quantitat significativa de temps.
- L'automatització es basa en la reutilització, si un test es dissenya per a ser executat una sola vegada, no té sentit automatitzar-ho.
- Els test que necessiten executar-se per a cada compilació són els millors candidats per a ser automatitzats.
- Els test que utilitzen múltiples valors per a les mateixes tasques, també són bons candidats.

En cada cas, és necessari realitzar una valoració de si realment l'automatització pot implicar algun benefici enfront del testing manual. Els test amb resultats no predictibles han de ser descartats per al procés d'automatització.

# CAPÍTOL 4 - Selenium

# Introducció a Selenium

## Context històric

### Selenium 1.0 (Selenium RC)

Selenium neix amb l'objectiu d'oferir una llibreria de funcions que permeti automatitzar proves d'interfície d'usuari sobre aplicacions web. El concepte és senzill: un test escrit en un llenguatge d'alt nivell, fent ús del API oferta per Selenium, és capaç d'interactuar amb una aplicació web (WAUT - "Web App under Test") a través d'un navegador, de manera similar a com ho faria un usuari real.

Selenium 1.0 o Selenium RC (Remote Control) és la primera versió de Selenium. Des del punt de vista tècnic, Selenium RC utilitza dos components, Selenium Remote Control Server i Selenium Core. Aquests dos components es comuniquen entre si mitjançant una sèrie de comandes anomenades "Selenese commands".

- Selenium Core, per part seva, és un component escrit en Javascript que s'executa dins del navegador i s'encarrega d'anar dirigint la navegació sobre l'aplicació web sota test, a partir d'ara dita WAUT (Web Application Under Test).
- D'altra banda, Selenium RC Server és l'encarregat d'injectar el codi de Selenium Core en el navegador i traduir les funcions de llibreria a comandes que intercanvia amb Selenium Core (Selenese Commands) per a dirigir la navegació sobre una determinada WAUT.

### Selenium 2.0 (Selenium WebDriver)

La primera versió de Selenium va ser un bon punt de partida en el camí de l'automatització de proves funcionals sobre aplicacions web, però aviat es van fer patents certes limitacions que es van veure corregides ja en la seva segona versió, Selenium 2.0 o Selenium WebDriver, la qual és un dels objectes d'estudi d'aquest treball.

Selenium WebDriver modifica el paradigma plantejat en la seva versió anterior per a aconseguir una eina més flexible i molt més potent.

En aquesta nova versió, WebDriver empra implementacions natives específiques per a cada navegador, evitant així les limitacions que suposava l'ús de codi Javascript per a dirigir les accions sobre la WAUT.

Ara cada implementació particular de WebDriver maneja instruccions natives d'un navegador específic, mantenint una interfície d'accés comú que permet a un script escrit en un llenguatge



d'alt nivell simular diferents accions sobre una pàgina web, sent transparent per a ell en quin navegador s'executen.

## Comparació entre Selenium RC i Selenium WebDriver

Si comparem les dues versions de Selenium, Selenium RC i Selenium WebDriver, podem veure que:

- Selenium WebDriver supera les limitacions del seu predecessor a l'hora de poder simular les diferents accions que realitza un usuari en el navegador durant l'execució d'una determinada aplicació web. Ara Selenium és molt més potent en utilitzar comandes natives de cada navegador i eliminar l'ús del component Selenium Core que utilitzava instruccions Javascript, amb les restriccions que això implicava.
- WebDriver aïlla al programador de les particularitats de cada navegador. Selenium RC podia presentar diferents comportaments en funció del navegador utilitzat per a l'execució dels tests. Algunes proves que funcionaven correctament sobre Chrome no ho feien en altres navegadors, i viceversa. Ara existeix una implementació nativa dels principals navegadors, aïllant als usuaris del API de les particularitats de l'ús de cada navegador.
- La llibreria que ofereix la versió 2.0 de Selenium és més completa i més potent. L'API de WebDriver està disponible per a diversos llenguatges d'alt nivell (Java, Ruby, Python...) i és orientada a objectes, la qual cosa facilita la seva versatilitat i integració.
- Selenium WebDriver suporta el testing d'aplicacions mòbils. Mitjançant l'ús de iPhoneDriver/AndroidDriver es poden executar test automàtics sobre aplicacions mòbils en els diferents simuladors/emuladors.

## Estudi de Selenium

### Objectius de l'estudi

El principal objectiu de l'estudi del API que ofereix Selenium 2.0 és presentar i descriure les seves principals classes i mètodes, creant un petit manual de referència que serveixi per a iniciar-se en l'ús de WebDriver per a l'automatització de proves funcionals.

Els següents capítols estableixen les bases per a desenvolupar la part pràctica del projecte, en la qual es crearà una bateria de proves automatitzades de tests funcionals sobre una aplicació amb interfície web.

## Interfície WebDriver: mètodes per obtenir el contingut d'una web

El primer pas per a poder realitzar accions sobre una aplicació web és poder accedir a ella, és a dir, necessitem carregar la pàgina en un navegador.

Per a poder treballar amb el contingut d'una web, la interfície WebDriver defineix una sèrie de mètodes:

### Mètode new()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
NULL	new <<navegador>>Driver
Descripció	
Mètode que s'encarrega d'obrir el navegador que se l'hi especifica a la pròpia comanda.  Exemple: <code>WebDriver driver = new ChromeDriver();</code>	

### Mètode get()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
NULL	get(String url)
Descripció	
Mètode que s'encarrega d'accedir a la url que se li passa com a paràmetre i carregar el seu contingut en una finestra del navegador web.  Exemple: <code>driver.get("www.google.es");</code>	

### Mètode getCurrentUrl()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
String	getCurrentUrl()
Descripció	
Mètode que retorna la URL en format String de la pàgina web que actualment hi ha carregada al navegador.	

Exemples:

- `print driver.getCurrentUrl()`
- `var = driver.getCurrentUrl()`

### Mètode close()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
NULL	<code>close()</code>
Descripció	
<p>Mètode que tanca la finestra activa que estigui mostrant el navegador en el moment de la seva crida. Si és l'última finestra, també tanca el navegador.</p> <p>Exemple: <code>driver.close()</code></p>	

## Interfície WebDriver: mètodes per localitzar els diferents elements que construeixen el contingut d'una web

Després de carregar una determinada pàgina web, el següent pas és poder localitzar els diferents elements que la componen amb l'objectiu d'analitzar-los o actuar sobre ells.

Per cada element que compon una pàgina web, Selenium WebDriver el representa mitjançant un objecte de tipus `WebElement`.

### Mètode findElement()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
<code>WebElement</code>	<code>findElement(By by)</code>
Descripció	
<p>Mètode que retorna una llista amb els elements oposats que compleixin amb la mena de cerca definida pel paràmetre "By".</p> <p>Exemple: <code>WebElement user = driver.findElement(By.name("username"))</code></p>	

## Mecanismes de localització d'element: la classe "By"

Com hem vist anteriorment, el mètode `findElement` té com a paràmetre d'entrada un objecte de tipus `By` que determina el tipus de cerca a realitzar.

La classe `By` posseeix 8 mètodes estàtics que determinen el mecanisme a utilitzar per a localitzar un element HTML dins de la pàgina web. Cada mecanisme és implementat per una classe anada.

Classes anades de la classe `By` són:

- `By.ClassName`
- `By.CssSelector`
- `By.Id`
- `By.LinkText`
- `By.Name`
- `By.PartilaLinkText`
- `By.TagName`
- `By.XPath`

### Mètode `By.className()`

Retorn	Mètode(Paràmetres)
<code>By.ClassName</code>	<code>className(String className)</code>
Descripció	
Mètode que retorna el mecanisme de cerca basat en l'atribut HTML "class".	

### Mètode `By.name()`

Retorn	Mètode(Paràmetres)
<code>By.Name</code>	<code>name(String name)</code>
Descripció	
Mètode que retorna el mecanisme de cerca basat en l'atribut HTML "name".	

### Mètode `By.tagName()`

Retorn	Mètode(Paràmetres)
<code>By.TagName</code>	<code>tagName(String tagName)</code>

Descripció
Mètode que retorna el mecanisme de cerca basat en el nom de l'etiqueta HTML.

#### Mètode By.id()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
By.ById	id(String id)
Descripció	
Mètode que retorna el mecanisme de cerca basat en l'atribut HTML "id".	

#### Mètode By.linkText()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
By.ByLinkText	linkText(String linkText)
Descripció	
Mètode que retorna el mecanisme de cerca basat en el text contingut pels elements amb atribut "href".	
Ha de coincidir el text "linkText" íntegrament amb el text de l'atribut.	

#### Mètode By.partialLinkText()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
By.ByPartialLinkText	partialLinkText(String partialLink)
Descripció	
Mètode que retorna el mecanisme de cerca basat en el text contingut pels elements amb atribut "href".	
S'ha de trobar la subcadena "partialLink" dins del text de l'atribut.	

#### Mètode By.xpath()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
By.ByXPath	xpath(String xpathExpression)

Descripció
Mètode que retorna el mecanisme de cerca basat en l'expressió Xpath "xpathExpression".

#### Mètode By.cssSelector()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
By.ByCssSelector	cssSelector(String selector)
Descripció	
Mètode que retorna el mecanisme de cerca basat en el selector CSS "selector".	

## La classe WebElement: accions sobre els elements d'una web

En l'apartat anterior hem vist com localitzar elements dins d'una pàgina web (WebElements), ara veurem quines accions podem realitzar sobre ells.

#### Mètode WebElement.getAttribute()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
String	getAttribute(String nameAttribute)
Descripció	
<p>Mitjançant aquest mètode es pot obtenir el valor de l'atribut "nameAttribute" d'un element web determinat.</p> <p>El valor de l'atribut és retornat com un objecte de tipus String.</p> <p>Si no troba l'atribut esmentat el mètode retorna null. NOTA: Aquest mètode pot ser aplicat a qualsevol mena d'element web.</p> <p>Exemple: String type = driver.findElement(By.name("username")).getAttribute("type")</p>	

#### Mètode WebElement.sendKeys()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
NULL	sendKeys(String keysToSend)
Descripció	
<p>Mètode que simula la introducció de text per part de l'usuari en elements de tipus caixa de text o àrea de text.</p> <p>Si l'element en qüestió no suporta la introducció de text, el mètode no produeix cap acció.</p> <p>Exemple: <code>driver.findElement(By.name("username")).sendKeys("Gerard")</code></p>	

#### Mètode WebElement.clear()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
NULL	clear()
Descripció	
<p>Mètode que esborra el text introduït en elements de tipus caixa de text o àrea de text.</p> <p>Si l'element en qüestió no suporta la introducció/esborrat de text, el mètode no produeix cap acció.</p> <p>Exemple: <code>driver.findElement(By.name("username")).clear()</code></p>	

#### Mètode WebElement.getCssValue()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
String	getCssValue(String propertyName)
Descripció	
<p>Mètode per a obtenir les propietats CSS d'un determinat element web.</p> <p>La propietat buscada se li passa com a paràmetre i el valor de la mateixa és retornat com valor de retorn del mètode.</p> <p>Exemple:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>print driver.findElement(By.name("username")).getCssValue("font-family")</code></li> <li>• <code>var = driver.findElement(By.name("username")).getCssValue("font-family")</code></li> </ul>	

#### Mètode WebElement.isSelected()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
boolean	isSelected()
Descripció	
<p>Mètode per a conèixer si un element de tipus "checkbox" de selecció es troba seleccionat.</p> <p>Retorna True o False, en funció de si es troba seleccionat o no l'element en el moment de realitzar l'anomenada al mètode.</p> <p>Mètode aplicable a qualsevol element web, el que ocorre és que en alguns casos sempre retornarà False pel fet que l'element web en qüestió NO és seleccionable.</p> <p>Exemple:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>print driver.findElement(By.name("username")).isSelected()</code></li> <li>• <code>var = driver.findElement(By.name("username")).isSelected()</code></li> </ul>	

#### Mètode WebElement.isDisplayed()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
Boolean	isDisplayed()
Descripció	
<p>Mètode per a conèixer si un element està sent mostrat pel navegador.</p> <p>Retorna True o False, en funció de si es mostra o no l'element en qüestió en el moment de realitzar la crida al mètode.</p> <p>Exemple:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>print driver.findElement(By.name("username")).isDisplayed()</code></li> <li>• <code>var = driver.findElement(By.name("username")).isDisplayed()</code></li> </ul>	

#### Mètode WebElement.getText()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
String	getText()
Descripció	
<p>Mètode per a obtenir el text mostrat o contingut per un element.</p>	



Retorna una cadena de caràcters.

Si l'element no conté text, la cadena retornada serà buida.

Exemple:

- `print driver.findElement(By.name("username")).getText()`
- `var = driver.findElement(By.name("username")).getText()`

#### Mètode WebElement.tagName()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
String	tagName()
Descripció	
Mètode per a obtenir el nom de l'etiqueta HTML de l'element web seleccionat.	
Retorna una cadena de caràcters.	
Exemple:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <code>print driver.findElement(By.name("username")).tagName()</code></li><li>• <code>var = driver.findElement(By.name("username")).tagName()</code></li></ul>	

#### Mètode WebElement.isEnabled()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
Boolean	isEnabled()
Descripció	
Mètode per a conèixer si un element aquesta habilitat.	
Retorna True o False en funció de si ho està o no.	
Exemple:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <code>print driver.findElement(By.name("username")).isEnabled()</code></li><li>• <code>var = driver.findElement(By.name("username")).isEnabled()</code></li></ul>	

#### Mètode WebElement.click()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
NULL	click()
Descripció	

Mètode per a realitzar clic sobre l'element web seleccionat.

Cal tenir en compte que si aquesta acció té com a conseqüència un canvi de pàgina, per la qual cosa totes les referències a elements web poden canviar.

Exemple: `print driver.findElement(By.name("username")).click()`

## La classe WebDriver: interfícies aniades

A continuació, anirem veient operacions que ens poden ser d'ajuda a l'hora de crear els nostres tests, ja que recullen processos freqüents que es realitzen durant la navegació per una pàgina web. Concretament en aquest capítol estudiarem:

- Operacions de navegació. Actualitzar la pàgina web, anar a la URL anterior, a la URL següent, etc.
- Gestió del temps d'espera per a la càrrega dels elements web.
- Gestió de la grandària de la finestra del navegador.

### Operacions de navegació: interfície WebDriver.Navigation

La interfície WebDriver tanca al seu torn una sèrie d'interfícies (interfícies niades) per a poder manejar certes característiques relacionades amb el navegador i amb el procés de navegació realitzat per l'usuari.

Una d'elles és la interfície Navigation, que defineix una sèrie de mètodes per a poder realitzar les operació d'anar endavant, enrere, actualitzar la pàgina o navegar a una URL determinada.

#### Mètode back()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
NULL	back()
Descripció	
Aquest mètode carrega la pàgina anterior. Equival a l'acció que realitza l'usuari quan fa clic en la fletxa del navegador que fa referència a la pàgina anterior.	

Exemple: driver.navigate().back()

#### Mètode forward()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
NULL	forward()
Descripció	
<p>Aquest mètode carrega la pàgina següent.</p> <p>Equival a l'acció que realitza l'usuari quan fa clic en la fletxa del navegador que fa referència a la pàgina següent.</p> <p>Exemple: driver.navigate().forward()</p>	

#### Mètode refresh()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
NULL	refresh()
Descripció	
<p>Aquest mètode torna a carregar la pàgina actual.</p> <p>Equival a l'acció que realitza l'usuari quan fa clic en la fletxa o botó del navegador que fa referència a l'actualització de la pàgina.</p> <p>Exemple: driver.navigate().refresh()</p>	

#### Mètode to()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
NULL	to(String url)
Descripció	
<p>Mètode que carrega la pàgina web especificada pel seu paràmetre d'entrada.</p> <p>Exemple: driver.navigate().to("http://www.google.es")</p>	

## Gestió dels temps d'espera: interfície WebDriver.Timeouts

Un aspecte important a tenir en compte durant la creació dels tests automàtics amb Selenium és el temps de càrrega de la pàgina o dels elements web. Si no es tenen en compte aquests temps, i no es posen les proteccions adequades enfront d'ells, és possible que els nostres tests fallin a causa d'un error en la programació de la prova.

Els mètodes per a la localització d'elements web llancen una excepció quan no troben cap WebElement que coincideixi amb el patró o mecanisme de cerca. Per a evitar que aquesta situació es produeixi pel fet que no s'hagi carregat l'element web en el moment en el qual el script intenta localitzar-lo, Selenium ofereix uns mecanismes d'espera a través de la interfície WebDriver.Timeouts.

### Mètode implicitlyWait()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
WebDriver.Timeouts	implicitlyWait(long time, TimeUnit unit)
Descripció	
Defineix el temps màxim d'espera per a la càrrega de qualsevol WebElement.	
Si venç el timeout es llança l'excepció "org.openqa.selenium.TimeoutException"	
El mètode retorna una referència al propi objecte.	
Exemple: <code>driver.manage().timeouts().implicitlyWait(1, TimeUnit.SECONDS)</code>	

### Mètode pageLoadTimeout()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
WebDriver.Timeouts	pageLoadTimeout(long time, TimeUnit unit)
Descripció	
Defineix el temps màxim d'espera per a la càrrega completa de la pàgina web.	
Si venç el timeout es llança l'excepció "org.openqa.selenium.TimeoutException"	
El mètode retorna una referència al propi objecte.	
Exemple: <code>driver.manage().timeouts().pageLoadTimeout(1, TimeUnit.MILLISECONDS)</code>	

### Mètode setScriptTimeout()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
WebDriver.Timeouts	setScriptTimeout(long time, TimeUnit unit)
Descripció	
<p>Defineix el temps màxim d'espera per a que l'execució asíncrona d'un programa Javascript finalitzi.</p> <p>Si venç el timeout es llança l'excepció "org.openqa.selenium.TimeoutException"</p> <p>El mètode retorna una referència al propi objecte.</p> <p>Exemple:</p>	

## Característiques de la finestra: interfície WebDriver.Window

Una altra característica important que es pot manejar durant l'execució dels test automàtics és la grandària de la finestra de l'aplicació web.

La grandària de la finestra influeix en la forma en la qual es representa la informació i per tant, en la forma en la qual apareixen els elements web.

Selenium ofereix a través dels mètodes de la interfície WebDriver.Window mecanismes per a conèixer i modificar la posició i la grandària de la finestra de navegació.

### Mètode fullscreen()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
NULL	fullscreen()
Descripció	
<p>Amplia la finestra del navegador de manera que ocupi tota la pantalla.</p> <p>Exemple: driver.manage().window().fullscreen()</p>	

### Mètode getPosition()

Retorn	Mètode(Paràmetres)

Point	getPosition()
Descripció	
<p>Aquest mètode retorna la posició de la finestra actual del navegador.</p> <p>Utilitza com a referència la cantonada superior esquerra.</p> <p>Exemple:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>print driver.manage().window().getPosition()</code></li> <li>• <code>var = driver.manage().window().getPosition()</code></li> </ul>	

### Mètode getSize()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
Dimension	getSize()
Descripció	
<p>Aquest mètode retorna un objecte del tipus Dimension indicant la grandària de la finestra actual del navegador.</p> <p>L'objecte Dimension està compost pels atributs amplària i altura, que representen l'amplada i l'altura de la finestra mesurada en píxels.</p> <p>Exemple:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>print driver.manage().window().getSize()</code></li> <li>• <code>var = driver.manage().window().getSize()</code></li> </ul>	

### Mètode Maximize()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
NULL	maximize()
Descripció	
<p>Amplia la finestra del navegador de manera que ocupi tota la pantalla.</p> <p>Exemple: <code>driver.manage().window().maximize()</code></p>	

### Mètode setPosition()

Retorn	Mètode(Paràmetres)
NULL	setPosition(Point targetPosition)

<b>Descripció</b>	
<p>Aquest mètode col·loca la finestra actual del navegador en la posició indicada pel seu paràmetre "targetPosition".</p> <p>Exemple: <code>driver.manage().window().setPosition(new Point(150,50))</code></p>	

### Mètode setSize()

<b>Retorn</b>	<b>Mètode(Paràmetres)</b>
NULL	<code>setSize(Dimension targetSize)</code>
<b>Descripció</b>	
<p>Aquest mètode fixa la grandària de la finestra actual del navegador a la grandària indicada pel seu paràmetre "targetSize".</p> <p>Exemple: <code>driver.manage().window().setSize(new Dimension(1000,500))</code></p>	

CAPÍTOL 5 - Cas pràctic.  
Automatització de les proves funcionals  
d'una pàgina web utilitzant Selenium i  
Geany i editat en Python.



# Descripció del cas pràctic

## Introducció

Vidre i Alumini C.Llopart és una petita empresa fundada a l'any 1992 que es dedica al ram de la fusteria d'alumini per a finestres, tancats, mampares, mosquiteres, tendalls, etc. Tenen el seu petit taller i oficina situats a la localitat maresmenca de Tordera.

La seva presència a internet és gairebé nul·la per el moment (apareixen a Google Maps i a alguna pàgina web de contactes telefònics).

En un intent per iniciar-se en aquest món, com a primer pas han decidit crear-se una pàgina web pròpia i senzilla on els clients puguin entrar, conèixer més de l'empresa i, si ho desitgen, contactar amb recepció.

Per a crear la pàgina web van contractar els serveis d'una persona especialitzada en la creació de pàgines web. Però degut a uns malentesos de disseny i, segons el programador, pèrdues de temps en la creació, ha entregat la pàgina web dissenyada però sense provar que tot funcioni correctament.

## Objectiu del cas

La missió d'aquest treball és realitzar un procés de testing web automatitzat per a la pàgina web esmentada. El propòsit d'aquest procés és comprovar que la pàgina web es comporta correctament i segons els paràmetres que l'empresa ha requerit al programador.

La pàgina web seleccionada per a realitzar el test és la següent: <https://vidreialuminicllpart.cat/>. És una pàgina web senzilla amb el mòduls bàsics d'informació sobre l'empresa, els treballs que realitzen i un formulari de contacte, entre d'altres.

Els objectius principals del cas pràctic són els següents:

- Definir una bateria de casos de test que cobreixin el màxim percentatge de la pàgina web.
- Utilitzar Selenium per a poder dur a terme les diferents accions que prendria un usuari real sobre l'aplicació web per a comprovar una funcionalitat determinada. D'aquesta manera aconseguirem automatitzar la bateria de casos de test.
- Aconseguir que un mateix test pugui ser executat sobre diversos navegadors.
- Avaluar l'experiència obtinguda durant l'ús de Selenium i obtenir conclusions.

## Software i aplicacions utilitzades

A continuació es llista el software utilitzat durant la part pràctica del treball:

- PC amb sistema operatiu Ubuntu 18.04 LTS.
- SELENIUM IDE versió 3.17.0.
  - Add-on per Google Chrome.
- Mòdul python pytest versió 4.6.11 (comanda instal·lació a Ubuntu: pip install -U pytest).
- Mòdul selenium versió 3.141.0 (comanda instal·lació a Ubuntu: pip install -U selenium).
- Mòdul chromedriver
- Mòdul unittest
- Mòdul unidecode versió 1.1.1
- Geany versió 1.33

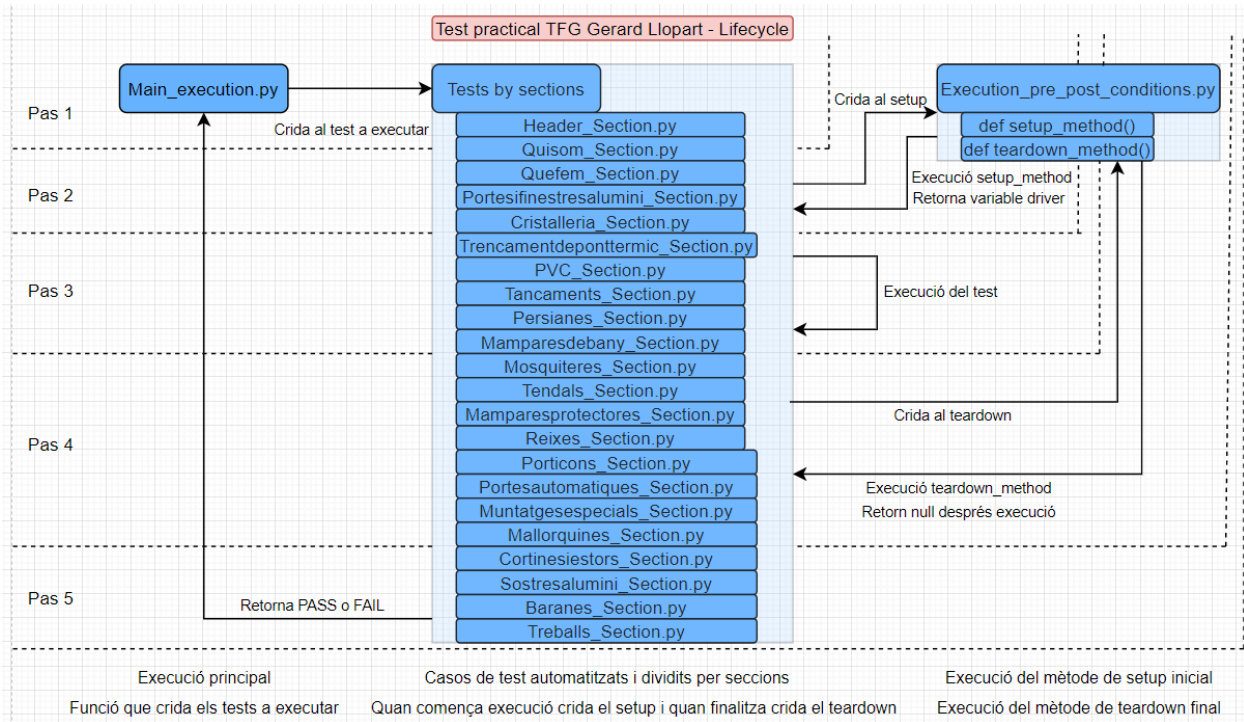
## Model d'automatització

L'execució automàtica d'un conjunt o set de tests requereix d'un mecanisme que la suporti. A continuació, descriuré el model d'automatització dissenyat, segons el qual, podem definir els tests, seleccionar quins d'ells volem executar, llançar la seva execució i finalment registrar els resultats obtinguts.

Les classes que conformen el nostre model d'automatització són 3:

- tests\_suites\_to\_run.
- pre\_conditions\_Chrome.
- post\_conditions\_Chrome.

Totes aquestes classes s'utilitzen dins el cicle de vida dels tests a executar. Concretament, segueixen el "workflow" mostrar al següent diagrama:



## Classe tests\_suites\_to\_run

Abans de començar amb una execució, s'ha de definir quines suites es volen executar i quines no. Aquesta classe llista totes les suites que es poden executar per a que l'usuari decideixi quines vol executar i quines no i, seguidament, llança l'execució utilitzant el mòdul "unittest".

```

tests_suites_to_run
Classe que llista totes les suites que es poden executar per a que l'usuari decideixi
quines vol executar i quines no i, seguidament, llança l'execució utilitzant el mòdul
"unittest".

test_classes_to_run = [suite1, suite2, ..., suiteN]
loader = unittest.TestLoader()
suites_list = []
for test_class in test_classes_to_run:
    suite = loader.loadTestsFromTestCase(test_class)
    suites_list.append(suite)
all_tests_suite = unittest.TestSuite(suites_list)
runner = unittest.TextTestRunner(verbosity=2)
results = runner.run(all_tests_suite)

```

## Classe pre\_conditions\_Chrome

Quan comença l'execució d'un test, sempre hi ha una sèrie de passos inicials que es repeteixen a tots els tests. Aquesta classe llista aquests passos comuns a realitzar abans de l'execució del test en si.

<b>pre_conditions</b>
Classe que executa els passos previs a l'execució d'un test (inicialització del test).
<pre>def setup_method_Chrome(self):     self.driver = webdriver.Chrome()     self.driver.get("https://vidreialuminicllopart.cat/")     self.driver.set_window_size(1920, 1040)</pre>

## Classe post\_conditions\_Chrome

Quan acaba l'execució d'un test, sempre hi ha una sèrie de passos finals que es repeteixen a tots els tests. Aquesta classe llista aquests passos comuns a realitzar després de l'execució del test en si.

<b>post_conditions</b>
Classe que executa els passos finals a l'execució d'un test (tancament del test).
<pre>def teardown_method_Chrome(self):     self.driver.close()     self.driver.quit()</pre>

## Definició dels casos de prova

Partint del cas definit al principi d'aquest capítol, s'han realitzat uns tests per a cobrir gran part de les funcionalitats de la plana web.

Aquests tests s'executaran un gran nombre de vegades, per la qual cosa s'ha decidit invertir temps a automatitzar-los.

Normalment les proves consisteixen en operacions completes (end- to-end) d'una o varies funcionalitats prestades pel software que es vol testear, i el seu principal objectiu és comprovar que no existeixen fallades greus que puguin provocar bloquejos o comportaments no esperats.

Aquest tipus de proves solen ser les primeres a executar-se, ja que si es detecten fallades ja en aquest nivell, el desenvolupament de l'aplicació s'ha de parar per a realitzar les correccions necessàries.

A continuació, es durà a terme una descripció dels casos de prova implementats.

## Suite “Header section”

<b>HeaderSection.CatalanFlagRedirectsToTheWebsideInCatalan</b>
<b>Descripció i objectiu</b>
Tipus de prova: End to End  Prova que comprova que la bandera de canvi d'idioma al Català redirigeix a la pàgina web en Català.
<b>Passos principals</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>● Iniciar navegador.</li><li>● Entrar al portal web.</li><li>● Comprobar si la ruta associada a la bandera d'idioma Català és la correcta.</li><li>● Tancar portal web.</li><li>● Tancar navegador.</li></ul>

<b>HeaderSection.SpanishFlagRedirectsToTheWebsideInSpanish</b>
<b>Descripció i objectiu</b>
Tipus de prova: End to End  Prova que comprova que la bandera de canvi d'idioma al Espanyol redirigeix a la pàgina web en Espanyol.
<b>Passos principals</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>● Iniciar navegador.</li><li>● Entrar al portal web.</li><li>● Comprobar si la ruta associada a la bandera d'idioma Espanyol és la correcta.</li><li>● Tancar portal web.</li><li>● Tancar navegador.</li></ul>

<b>HeaderSection.LogoImagelsTheCorrectOneInCatalanAndSpanishPages</b>
<b>Descripció i objectiu</b>

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que el logo que apareix al header sigui el correcte tant en Català com en Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configura l'idioma al Català.
- Comprova que existeix el logo.
- Guarda i compara si la URL de la imatge del logo és la correcta en Català.
- Configura l'idioma al Espanyol.
- Comprova que existeix el logo.
- Guarda i compara si la URL de la imatge del logo és la correcta en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

#### **HeaderSection.HomeButtonContainsTheCorrectTextInCatalanAndSpanish**

##### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que el botó Inici (ca) / Inicio (es) conté el títol correcte.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configura l'idioma al Català.
- Comprova que el títol del botó sigui el correcte en Català.
- Configura l'idioma al Espanyol.
- Comprova que el títol del botó sigui el correcte en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

#### **HeaderSection.WhoWeAreButtonContainsTheCorrectTextInCatalanAndSpanish**

##### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que el botó Qui som (ca) / Nosotros (es) conté el títol correcte.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configura l'idioma al Català.
- Comprova que el títol del botó sigui el correcte en Català.
- Configura l'idioma al Espanyol.
- Comprova que el títol del botó sigui el correcte en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

#### **HeaderSection.WhatWeDoButtonContainsTheCorrectTextInCatalanAndSpanish**

##### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que el botó Què fem (ca) / Qué hacemos (es) conté el títol correcte.

##### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configura l'idioma al Català.
- Comprova que el títol del botó sigui el correcte en Català.
- Configura l'idioma al Espanyol.
- Comprova que el títol del botó sigui el correcte en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

#### **HeaderSection.ProjectsButtonContainsTheCorrectTextInCatalanAndSpanish**

##### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que el botó Treballs (ca) / Trabajos (es) conté el títol correcte.

##### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configura l'idioma al Català.
- Comprova que el títol del botó sigui el correcte en Català.
- Configura l'idioma al Espanyol.
- Comprova que el títol del botó sigui el correcte en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

<b>HeaderSection.ContactButtonContainsTheCorrectTextInCatalanAndSpanish</b>
<b>Descripció i objectiu</b>
<p>Tipus de prova: End to End</p> <p>Prova que comprova que el botó Contacte (ca) / Contacto (es) conté el títol correcte.</p>
<b>Passos principals</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Iniciar navegador.</li> <li>● Entrar al portal web.</li> <li>● Configura l'idioma al Català.</li> <li>● Comprova que el títol del botó sigui el correcte en Català.</li> <li>● Configura l'idioma al Espanyol.</li> <li>● Comprova que el títol del botó sigui el correcte en Espanyol.</li> <li>● Tancar portal web.</li> <li>● Tancar navegador.</li> </ul>

## Suite “Qui som section”

<b>QuiSomSection.WhoWeAreSectionContainsTheCorrectTextsInCatalanAndSpanish</b>
<b>Descripció i objectiu</b>
<p>Tipus de prova: End to End</p> <p>Prova que comprova que la pàgina “Who we are” contingui la informació escrita correctament en Català i Espanyol.</p>
<b>Passos principals</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Iniciar navegador.</li> <li>● Entrar al portal web.</li> <li>● Configurar idioma a Català.</li> <li>● Entrar dins la secció “Qui som”.</li> <li>● Comprovar que els texts de la pàgina estan escrits correctament en Català.</li> <li>● Comprovar que la imatge que apareix sigui la correcta.</li> <li>● Configurar idioma a Espanyol.</li> <li>● Entrar dins la secció “Nosotros”.</li> <li>● Comprovar que els texts de la pàgina estan escrits correctament en Espanyol.</li> <li>● Comprovar que la imatge que apareix sigui la correcta.</li> <li>● Tancar portal web.</li> </ul>



- Tancar navegador.

## Suite “Què fem section”

QueFemSection.WhatWeDoSectionContainsTheCorrectTextsInCatalanAndSpanish
<b>Descripció i objectiu</b>
<p>Tipus de prova: End to End</p> <p>Prova que comprova que la pàgina “What we do” contingui la informació escrita correctament en Català i Espanyol.</p>
<b>Passos principals</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar navegador.</li> <li>• Entrar al portal web.</li> <li>• Configurar idioma a Català.</li> <li>• Entrar dins la secció “Què fem”.</li> <li>• Comprovar que els texts de la pàgina estan escrits correctament en Català.</li> <li>• Comprovar que la imatge que apareix sigui la correcta.</li> <li>• Configurar idioma a Espanyol.</li> <li>• Entrar dins la secció “Qué hacemos”.</li> <li>• Comprovar que els texts de la pàgina estan escrits correctament en Espanyol.</li> <li>• Comprovar que la imatge que apareix sigui la correcta.</li> <li>• Tancar portal web.</li> <li>• Tancar navegador.</li> </ul>

## Suite “Treballs section”

TreballsSection.ProjectsMainPageContainTheCorrectTitleAndTextsInCatalanAndSpanish
<b>Descripció i objectiu</b>
<p>Tipus de prova: End to End</p> <p>Prova que comprova que els títols de la pàgina “Treballs” continguin la informació i els texts correctes en Català i Espanyol.</p>
<b>Passos principals</b>

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs”.
- Comprovar que els títols de la pàgina estan escrits correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos”.
- Comprovar que els títols de la pàgina estan escrits correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **TreballsSection.ProjectsMainPageContainTheCorrectLinksInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els links de la pàgina “Treballs” siguin els correctes en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs”.
- Comprovar que els links de la pàgina siguin correctes en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos”.
- Comprovar que els links de la pàgina siguin els correctes en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **TreballsSection.ProjectsMainPageContainTheCorrectImagesInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que les imatges de la pàgina “Treballs” siguin les correctes en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.

- Entrar dins la secció “Treballs”.
- Comprovar que les imatges de la pàgina estan escrits correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos”.
- Comprovar que les imatges de la pàgina estan escrits correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## Suite “Portes i finestres alumini section”

### **PortesIFinestresAluminiSection.Item1MainPageContainsTheCorrectTextAndTitlesInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els títols i els texts i descripcions de la pàgina “Portes / Finestres d’Alumini” (ca) “Puertas / Ventanas aluminio” (es) siguin els correctes en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Portes / Finestres Alumini”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Català.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Puertas / Ventanas Aluminio”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Espanyol.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **PortesIFinestresAluminiSection.Item1ImageSliderShowsTheCorrectImagesInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que les imatges de la pàgina “Portes / Finestres d’Alumini” (ca) “Puertas / Ventanas aluminio” (es) siguin les correctes en Català i Espanyol.

### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Portes / Finestres Alumini”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Puertas / Ventanas Alumini”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Espanyol..
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **PortesIFinestresAluminiSection.Item1ReturnButtonRedirectsToTheCorrectPageInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que el botó per tornar de la pàgina “Portes / Finestres d’Alumini” (ca) “Puertas / Ventanas aluminio” (es) a la pàgina principal dels projectes funcioni correctament en Català i Espanyol.

### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Portes / Finestres Alumini”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Català.
- Comprovar que el botó retorna a l’usuari a la pàgina principal dels projectes en Català correctament.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Puertas / Ventanas Alumini”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Espanyol.
- Comprovar que el botó retorna a l’usuari a la pàgina principal dels projectes en Espanyol correctament.
- Tancar portal web.

- Tancar navegador.

#### **PortesIFinestresAluminiSection.Item1MainPageRightFlex-direction-navAndLeftFlex-direction-navArePresentInCatalanAndSpanishPages**

##### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els botons de navegar a esquerra i dreta dins del slider de la pàgina “Portes / Finestres d’Alumini” (ca) “Puertas / Ventanas aluminio” (es) apareixen correctament.

##### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Portes / Finestres Alumini”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Puertas / Ventanas Aluminio”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## **Suite “Cristalleria section”**

#### **CristalleriaSection.Item2MainPageContainsTheCorrectTextAndTitlesInCatalanAndSpanish**

##### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els títols i els texts i descripcions de la pàgina “Cristalleria” (ca) “Cristalería” (es) siguin els correctes en Català i Espanyol.

##### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.

- Entrar dins la secció “Treballs” - “Cristalleria”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Català.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Cristalería”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Espanyol.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **CristalleriaSection.Item2ImageSliderShowsTheCorrectImagessInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que les imatges de la pàgina “Cristalleria” (ca) “Cristalería” (es) siguin les correctes en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Cristalleria”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Cristalería”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Espanyol..
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **CristalleriaSection.Item2ReturnButtonRedirectsToTheCorrectPageInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que el botó per tornar de la pàgina “Cristalleria” (ca) “Cristalería” (es) a la pàgina principal dels projectes funcioni correctament en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Cristalleria”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Català.
- Comprovar que el botó retorna a l’usuari a la pàgina principal dels projectes en Català correctament.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Cristalería”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Espanyol.
- Comprovar que el botó retorna a l’usuari a la pàgina principal dels projectes en Espanyol correctament.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

**CristalleriaSection.Item2MainPageRightFlex-direction-navAndLeftFlex-direction-navArePresentInCatalanAndSpanishPages**

**Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els botons de navegar a esquerra i dreta dins del slider de la pàgina “Cristalleria” (ca) “Cristalería” (es) apareixen correctament.

**Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Cristalleria”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Cristalería”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

**Suite “Trencament de Pont Tèrmic section”**

## TrencamentDePontTermicSection.Item3MainPageContainsTheCorrectTextAndTitlesInCatalanAndSpanish

### Descripció i objectiu

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els títols i els texts i descripcions de la pàgina “Trencament de Pont Tèrmic” (ca) “Rotura de Puente Térmico” (es) siguin els correctes en Català i Espanyol.

### Passos principals

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Trencament de Pont Tèrmic”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Català.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Rotura de Puente Térmico”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Espanyol.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## TrencamentDePontTermicSection.Item3ImageSliderShowsTheCorrectImagessInCatalanAndSpanish

### Descripció i objectiu

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que les imatges de la pàgina “Trencament de Pont Tèrmic” (ca) “Rotura de Puente Térmico” (es) siguin les correctes en Català i Espanyol.

### Passos principals

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Trencament de Pont Tèrmic”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Rotura de Puente Térmico”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Espanyol..



- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **TrencamentDePontTermicSection.Item3ReturnButtonRedirectsToTheCorrectPageInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que el botó per tornar de la pàgina “Trencament de Pont Tèrmic” (ca) “Rotura de Puente Térmico” (es) a la pàgina principal dels projectes funcioni correctament en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Trencament de Pont Tèrmic”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Català.
- Comprovar que el botó retorna a l’usuari a la pàgina principal dels projectes en Català correctament.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Rotura de Puente Térmico”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Espanyol.
- Comprovar que el botó retorna a l’usuari a la pàgina principal dels projectes en Espanyol correctament.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **TrencamentDePontTermicSection.Item3MainPageRightFlex-direction-navAndLeftFlex-direction-navArePresentInCatalanAndSpanishPages**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els botons de navegar a esquerra i dreta dins del slider de la pàgina “Trencament de Pont Tèrmic” (ca) “Rotura de Puente Térmico” (es) apareixen correctament.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.

- Entrar dins la secció “Treballs” - “Trencament de Pont Tèrmic”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Rotura de Puente Térmico”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## Suite “PVC section”

<b>PVCSection.Item4MainPageContainsTheCorrectTextAndTitlesInCatalanAndSpanish</b>
<b>Descripció i objectiu</b>
<p>Tipus de prova: End to End</p> <p>Prova que comprova que els títols i els texts i descripcions de la pàgina “PVC” (ca) “PVC” (es) siguin els correctes en Català i Espanyol.</p>
<b>Passos principals</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Iniciar navegador.</li> <li>● Entrar al portal web.</li> <li>● Configurar idioma a Català.</li> <li>● Entrar dins la secció “Treballs” - “PVC”.</li> <li>● Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Català.</li> <li>● Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Català.</li> <li>● Configurar idioma a Espanyol.</li> <li>● Entrar dins la secció “Trabajos” - “PVC”.</li> <li>● Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Espanyol.</li> <li>● Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Espanyol.</li> <li>● Tancar portal web.</li> <li>● Tancar navegador.</li> </ul>

<b>PVCSection.Item4ImageSliderShowsTheCorrectImagessInCatalanAndSpanish</b>
<b>Descripció i objectiu</b>
<p>Tipus de prova: End to End</p> <p>Prova que comprova que les imatges de la pàgina “PVC” (ca) “PVC” (es) siguin les correctes en Català i Espanyol.</p>

### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “PVC”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “PVC”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Espanyol..
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **PVCSection.Item4ReturnButtonRedirectsToTheCorrectPageInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que el botó per tornar de la pàgina “PVC” (ca) “PVC” (es) a la pàgina principal dels projectes funcioni correctament en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “PVC”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Català.
- Comprovar que el botó retorna a l'usuari a la pàgina principal dels projectes en Català correctament.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “PVC”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Espanyol.
- Comprovar que el botó retorna a l'usuari a la pàgina principal dels projectes en Espanyol correctament.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **PVCSection.Item4MainPageRightFlex-direction-navAndLeftFlex-direction-navArePresentInCatalanAndSpanishPages**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els botons de navegar a esquerra i dreta dins del slider de la pàgina "PVC" (ca) "PVC" (es) apareixen correctament.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció "Treballs" - "PVC".
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció "Trabajos" - "PVC".
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## **Suite "Tancaments section"**

### **TancamentsSection.Item5MainPageContainsTheCorrectTextAndTitlesInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els títols i els texts i descripcions de la pàgina "Tancaments" (ca) "Cerramientos" (es) siguin els correctes en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció "Treballs" - "Tancaments".
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Català.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció "Trabajos" - "Cerramientos".
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Espanyol.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits

- correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **TancamentsSection.Item5ImageSliderShowsTheCorrectImagessInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que les imatges de la pàgina “Tancaments” (ca) “Cerramientos” (es) siguin les correctes en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Tancaments”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Cerramientos”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Espanyol..
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **TancamentsSection.Item5ReturnButtonRedirectsToTheCorrectPageInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que el botó per tornar de la pàgina “Tancaments” (ca) “Cerramientos” (es) a la pàgina principal dels projectes funcioni correctament en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Tancaments”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Català.
- Comprovar que el botó retorna a l'usuari a la pàgina principal dels projectes

<p>en Català correctament.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Configurar idioma a Espanyol.</li> <li>● Entrar dins la secció “Trabajos” - “Cerramientos”.</li> <li>● Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Espanyol.</li> <li>● Comprovar que el botó retorna a l'usuari a la pàgina principal dels projectes en Espanyol correctament.</li> <li>● Tancar portal web.</li> <li>● Tancar navegador.</li> </ul>
---

<b>TancamentsSection.Item5MainPageRightFlex-direction-navAndLeftFlex-direction-navArePresentInCatalanAndSpanishPages</b>
--

<b>Descripció i objectiu</b>
------------------------------

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els botons de navegar a esquerra i dreta dins del slider de la pàgina “Tancaments” (ca) “Cerramientos” (es) apareixen correctament.

<b>Passos principals</b>
--------------------------

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Tancaments”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Cerramientos”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## Suite “Persianes section”

<b>PersianesSection.Item6MainPageContainsTheCorrectTextAndTitlesInCatalanAndSpanish</b>
---

<b>Descripció i objectiu</b>
------------------------------

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els títols i els texts i descripcions de la pàgina “Persianes” (ca) “Persianas” (es) siguin els correctes en Català i Espanyol.

### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Persianes”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Català.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Persianas”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Espanyol.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **PersianesSection.Item6ImageSliderShowsTheCorrectImagesInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que les imatges de la pàgina “Persianes” (ca) “Persianas” (es) siguin les correctes en Català i Espanyol.

### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Persianes”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Persianas”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Espanyol..
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## **PersianesSection.Item6ReturnButtonRedirectsToTheCorrectPageInCatalanAndSpanish**

### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que el botó per tornar de la pàgina “Persianes” (ca) “Persianas” (es) a la pàgina principal dels projectes funcioni correctament en Català i Espanyol.

### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Persianes”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Català.
- Comprovar que el botó retorna a l'usuari a la pàgina principal dels projectes en Català correctament.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Persianas”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Espanyol.
- Comprovar que el botó retorna a l'usuari a la pàgina principal dels projectes en Espanyol correctament.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## **PersianesSection.Item6MainPageRightFlex-direction-navAndLeftFlex-direction-navArePresentInCatalanAndSpanishPages**

### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els botons de navegar a esquerra i dreta dins del slider de la pàgina “Persianes” (ca) “Persianas” (es) apareixen correctament.

### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Persianes”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Persianas”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Espanyol.



- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## Suite “Mampares de bany section”

<b>MamparesDeBanySection.Item7MainPageContainsTheCorrectTextAndTitlesInCatalanAndSpanish</b>
<b>Descripció i objectiu</b>
<p>Tipus de prova: End to End</p> <p>Prova que comprova que els títols i els texts i descripcions de la pàgina “Mampares de bany” (ca) “Mamparas de baño” (es) siguin els correctes en Català i Espanyol.</p>
<b>Passos principals</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar navegador.</li> <li>• Entrar al portal web.</li> <li>• Configurar idioma a Català.</li> <li>• Entrar dins la secció “Treballs” - “Mampares de bany”.</li> <li>• Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Català.</li> <li>• Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Català.</li> <li>• Configurar idioma a Espanyol.</li> <li>• Entrar dins la secció “Trabajos” - “Mamparas de baño”.</li> <li>• Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Espanyol.</li> <li>• Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Espanyol.</li> <li>• Tancar portal web.</li> <li>• Tancar navegador.</li> </ul>

<b>MamparesDeBanySection.Item7ImageSliderShowsTheCorrectImagessInCatalanAndSpanish</b>
<b>Descripció i objectiu</b>
<p>Tipus de prova: End to End</p> <p>Prova que comprova que les imatges de la pàgina “Mampares de bany” (ca) “Mamparas de baño” (es) siguin les correctes en Català i Espanyol.</p>
<b>Passos principals</b>

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Mampares de bany”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Mamparas de baño”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Espanyol..
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **MamparesDeBanySection.Item7ReturnButtonRedirectsToTheCorrectPageInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que el botó per tornar de la pàgina “Mampares de bany” (ca) “Mamparas de baño” (es) a la pàgina principal dels projectes funcioni correctament en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Mampares de bany”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Català.
- Comprovar que el botó retorna a l’usuari a la pàgina principal dels projectes en Català correctament.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Mamparas de baño”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Espanyol.
- Comprovar que el botó retorna a l’usuari a la pàgina principal dels projectes en Espanyol correctament.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **MamparesDeBanySection.Item7MainPageRightFlex-direction-navAndLeftFlex-direction-navArePresentInCatalanAndSpanishPages**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els botons de navegar a esquerra i dreta dins del slider de la pàgina “Mampares de bany” (ca) “Mamparas de baño” (es) apareixen correctament.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Mampares de bany”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Mamparas de baño”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## **Suite “Mosquiteres section”**

### **MosquiteresSection.Item8MainPageContainsTheCorrectTextAndTitlesInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els títols i els texts i descripcions de la pàgina “Mosquiteres” (ca) “Mosquiteras” (es) siguin els correctes en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Mosquiteres”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Català.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Mosquiteras”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Espanyol.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits

- correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **MosquiteresSection.Item8ImageSliderShowsTheCorrectImagessInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que les imatges de la pàgina “Mosquiteres” (ca) “Mosquiteras” (es) siguin les correctes en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Mosquiteres”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Mosquiteras”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Espanyol..
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **MosquiteresSection.Item8ReturnButtonRedirectsToTheCorrectPageInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que el botó per tornar de la pàgina “Mosquiteres” (ca) “Mosquiteras” (es) a la pàgina principal dels projectes funcioni correctament en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Mosquiteres”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Català.
- Comprovar que el botó retorna a l'usuari a la pàgina principal dels projectes

<p>en Català correctament.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Configurar idioma a Espanyol.</li> <li>● Entrar dins la secció “Trabajos” - “Mosquiteras”.</li> <li>● Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Espanyol.</li> <li>● Comprovar que el botó retorna a l’usuari a la pàgina principal dels projectes en Espanyol correctament.</li> <li>● Tancar portal web.</li> <li>● Tancar navegador.</li> </ul>
--

<b>MosquiteresSection.Item8MainPageRightFlex-direction-navAndLeftFlex-direction-navArePresentInCatalanAndSpanishPages</b>
<b>Descripció i objectiu</b>
<p>Tipus de prova: End to End</p> <p>Prova que comprova que els botons de navegar a esquerra i dreta dins del slider de la pàgina “Mosquiteres” (ca) “Mosquiteras” (es) apareixen correctament.</p>
<b>Passos principals</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Iniciar navegador.</li> <li>● Entrar al portal web.</li> <li>● Configurar idioma a Català.</li> <li>● Entrar dins la secció “Treballs” - “Mosquiteres”.</li> <li>● Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Català.</li> <li>● Configurar idioma a Espanyol.</li> <li>● Entrar dins la secció “Trabajos” - “Mosquiteras”.</li> <li>● Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Espanyol.</li> <li>● Tancar portal web.</li> <li>● Tancar navegador.</li> </ul>

## Suite “Tendals section”

<b>TendalsSection.Item9MainPageContainsTheCorrectTextAndTitlesInCatalanAndSpanish</b>
<b>Descripció i objectiu</b>

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els títols i els texts i descripcions de la pàgina “Tendals” (ca) “Toldos” (es) siguin els correctes en Català i Espanyol.

### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Tendals”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Català.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Toldos”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Espanyol.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## **TendalsSection.Item9ImageSliderShowsTheCorrectImageInCatalanAndSpanish**

### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que les imatges de la pàgina “Tendals” (ca) “Toldos” (es) siguin les correctes en Català i Espanyol.

### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Tendals”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Toldos”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Espanyol..
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## **TendalsSection.Item9ReturnButtonRedirectsToTheCorrectPageInCatalanAndSpa**

<b>nish</b>
<b>Descripció i objectiu</b>
<p>Tipus de prova: End to End</p> <p>Prova que comprova que el botó per tornar de la pàgina “Tendals” (ca) “Toldos” (es) a la pàgina principal dels projectes funcioni correctament en Català i Espanyol.</p>
<b>Passos principals</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Iniciar navegador.</li> <li>● Entrar al portal web.</li> <li>● Configurar idioma a Català.</li> <li>● Entrar dins la secció “Treballs” - “Tendals”.</li> <li>● Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Català.</li> <li>● Comprovar que el botó retorna a l’usuari a la pàgina principal dels projectes en Català correctament.</li> <li>● Configurar idioma a Espanyol.</li> <li>● Entrar dins la secció “Trabajos” - “Toldos”.</li> <li>● Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Espanyol.</li> <li>● Comprovar que el botó retorna a l’usuari a la pàgina principal dels projectes en Espanyol correctament.</li> <li>● Tancar portal web.</li> <li>● Tancar navegador.</li> </ul>

<b>TendalsSection.Item9MainPageRightFlex-direction-navAndLeftFlex-direction-navArePresentInCatalanAndSpanishPages</b>
<b>Descripció i objectiu</b>
<p>Tipus de prova: End to End</p> <p>Prova que comprova que els botons de navegar a esquerra i dreta dins del slider de la pàgina “Tendals” (ca) “Toldos” (es) apareixen correctament.</p>
<b>Passos principals</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Iniciar navegador.</li> <li>● Entrar al portal web.</li> <li>● Configurar idioma a Català.</li> <li>● Entrar dins la secció “Treballs” - “Tendals”.</li> <li>● Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Català.</li> <li>● Configurar idioma a Espanyol.</li> <li>● Entrar dins la secció “Trabajos” - “Toldos”.</li> <li>● Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Espanyol.</li> <li>● Tancar portal web.</li> </ul>

- Tancar navegador.

## Suite “Mampares protectores section”

### MamparesProtectoresSection.Item10MainPageContainsTheCorrectTextAndTitlesInCatalanAndSpanish

#### Descripció i objectiu

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els títols i els texts i descripcions de la pàgina “Mampares protectores” (ca) “Mamparas protectoras” (es) siguin els correctes en Català i Espanyol.

#### Passos principals

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Mampares protectores”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Català.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Mamparas protectoras”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Espanyol.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### MamparesProtectoresSection.Item10ImageSliderShowsTheCorrectImagessInCatalanAndSpanish

#### Descripció i objectiu

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que les imatges de la pàgina “Mampares protectores” (ca) “Mamparas protectoras” (es) siguin les correctes en Català i Espanyol.

#### Passos principals

- Iniciar navegador.



- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Mampares protectores”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Mamparas protectoras”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Espanyol..
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **MamparesProtectoresSection.Item10ReturnButtonRedirectsToTheCorrectPageInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que el botó per tornar de la pàgina “Mampares protectores” (ca) “Mamparas protectoras” (es) a la pàgina principal dels projectes funcioni correctament en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Mampares protectores”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Català.
- Comprovar que el botó retorna a l’usuari a la pàgina principal dels projectes en Català correctament.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Mamparas protectoras”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Espanyol.
- Comprovar que el botó retorna a l’usuari a la pàgina principal dels projectes en Espanyol correctament.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **MamparesProtectoresSection.Item10MainPageRightFlex-direction-navAndLeftFlex-direction-navArePresentInCatalanAndSpanishPages**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els botons de navegar a esquerra i dreta dins del slider de la pàgina “Mampares protectores” (ca) “Mamparas protectoras” (es) apareixen correctament.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Mampares protectores”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Mamparas protectoras”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## **Suite “Reixes section”**

**ReixesSection.Item11MainPageContainsTheCorrectTextAndTitlesInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els títols i els texts i descripcions de la pàgina “Reixes” (ca) “Rejas” (es) siguin els correctes en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Reixes”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Català.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Rejas”.

- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Espanyol.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **ReixesSection.Item11ImageSliderShowsTheCorrectImagessInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que les imatges de la pàgina “Reixes” (ca) “Rejas” (es) siguin les correctes en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Reixes”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Rejas”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Espanyol..
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **ReixesSection.Item11ReturnButtonRedirectsToTheCorrectPageInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que el botó per tornar de la pàgina “Reixes” (ca) “Rejas” (es) a la pàgina principal dels projectes funcioni correctament en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Reixes”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Català.
- Comprovar que el botó retorna a l'usuari a la pàgina principal dels projectes

<p>en Català correctament.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Configurar idioma a Espanyol.</li> <li>• Entrar dins la secció “Trabajos” - “Rejas”.</li> <li>• Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Espanyol.</li> <li>• Comprovar que el botó retorna a l’usuari a la pàgina principal dels projectes en Espanyol correctament.</li> <li>• Tancar portal web.</li> <li>• Tancar navegador.</li> </ul>
--

<b>ReixesSection.Item11MainPageRightFlex-direction-navAndLeftFlex-direction-navArePresentInCatalanAndSpanishPages</b>
<b>Descripció i objectiu</b>
<p>Tipus de prova: End to End</p> <p>Prova que comprova que els botons de navegar a esquerra i dreta dins del slider de la pàgina “Reixes” (ca) “Rejas” (es) apareixen correctament.</p>
<b>Passos principals</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar navegador.</li> <li>• Entrar al portal web.</li> <li>• Configurar idioma a Català.</li> <li>• Entrar dins la secció “Treballs” - “Reixes”.</li> <li>• Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Català.</li> <li>• Configurar idioma a Espanyol.</li> <li>• Entrar dins la secció “Trabajos” - “Rejas”.</li> <li>• Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Espanyol.</li> <li>• Tancar portal web.</li> <li>• Tancar navegador.</li> </ul>

## Suite “Porticons section”

<b>PorticonsSection.Item12MainPageContainsTheCorrectTextAndTitlesInCatalanAndSpanish</b>
<b>Descripció i objectiu</b>

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els títols i els texts i descripcions de la pàgina “Porticons” (ca) “Porticones” (es) siguin els correctes en Català i Espanyol.

### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Porticons”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Català.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Porticones”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Espanyol.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **PorticonsSection.Item12ImageSliderShowsTheCorrectImagesInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que les imatges de la pàgina “Porticons” (ca) “Porticones” (es) siguin les correctes en Català i Espanyol.

### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Porticons”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Porticones”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Espanyol..
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## **PorticonsSection.Item12ReturnButtonRedirectsToTheCorrectPageInCatalanAndSpanish**

### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que el botó per tornar de la pàgina “Porticons” (ca) “Porticones” (es) a la pàgina principal dels projectes funcioni correctament en Català i Espanyol.

### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Porticons”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Català.
- Comprovar que el botó retorna a l'usuari a la pàgina principal dels projectes en Català correctament.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Porticones”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Espanyol.
- Comprovar que el botó retorna a l'usuari a la pàgina principal dels projectes en Espanyol correctament.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## **PorticonsSection.Item12MainPageRightFlex-direction-navAndLeftFlex-direction-navArePresentInCatalanAndSpanishPages**

### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els botons de navegar a esquerra i dreta dins del slider de la pàgina “Porticons” (ca) “Porticones” (es) apareixen correctament.

### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Porticons”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Porticones”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## Suite “Portes automàtiques section”

### PortesAutomatiquesSection.Item13MainPageContainsTheCorrectTextAndTitlesInCatalanAndSpanish

#### Descripció i objectiu

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els títols i els texts i descripcions de la pàgina “Portes automàtiques” (ca) “Puertas automáticas” (es) siguin els correctes en Català i Espanyol.

#### Passos principals

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Portes automàtiques”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Català.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Puertas automáticas”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Espanyol.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### PortesAutomatiquesSection.Item13ImageSliderShowsTheCorrectImagessInCatala

<b>nAndSpanish</b>
<b>Descripció i objectiu</b>
<p>Tipus de prova: End to End</p> <p>Prova que comprova que les imatges de la pàgina “Portes automàtiques” (ca) “Puertas automáticas” (es) siguin les correctes en Català i Espanyol.</p>
<b>Passos principals</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Iniciar navegador.</li> <li>● Entrar al portal web.</li> <li>● Configurar idioma a Català.</li> <li>● Entrar dins la secció “Treballs” - “Portes automàtiques”.</li> <li>● Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Català.</li> <li>● Configurar idioma a Espanyol.</li> <li>● Entrar dins la secció “Trabajos” - “Puertas automáticas”.</li> <li>● Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Espanyol..</li> <li>● Tancar portal web.</li> <li>● Tancar navegador.</li> </ul>

<b>PortesAutomatiquesSection.Item13ReturnButtonRedirectsToTheCorrectPageInCatalanAndSpanish</b>
<b>Descripció i objectiu</b>
<p>Tipus de prova: End to End</p> <p>Prova que comprova que el botó per tornar de la pàgina “Portes automàtiques” (ca) “Puertas automáticas” (es) a la pàgina principal dels projectes funcioni correctament en Català i Espanyol.</p>
<b>Passos principals</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Iniciar navegador.</li> <li>● Entrar al portal web.</li> <li>● Configurar idioma a Català.</li> <li>● Entrar dins la secció “Treballs” - “Portes automàtiques”.</li> <li>● Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Català.</li> <li>● Comprovar que el botó retorna a l’usuari a la pàgina principal dels projectes en Català correctament.</li> <li>● Configurar idioma a Espanyol.</li> <li>● Entrar dins la secció “Trabajos” - “Puertas automáticas”.</li> <li>● Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Espanyol.</li> <li>● Comprovar que el botó retorna a l’usuari a la pàgina principal dels projectes</li> </ul>



<p>en Espanyol correctament.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tancar portal web.</li> <li>• Tancar navegador.</li> </ul>
--

<b>PortesAutomatiquesSection.Item13MainPageRightFlex-direction-navAndLeftFlex-direction-navArePresentInCatalanAndSpanishPages</b>
---

<b>Descripció i objectiu</b>
------------------------------

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els botons de navegar a esquerra i dreta dins del slider de la pàgina “Portes automàtiques” (ca) “Puertas automáticas” (es) apareixen correctament.

<b>Passos principals</b>
--------------------------

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Portes automàtiques”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Puertas automáticas”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## Suite “Muntatges especials section”

<b>MuntatgesEspecialsSection.Item14MainPageContainsTheCorrectTextAndTitlesInCatalanAndSpanish</b>
---

<b>Descripció i objectiu</b>
------------------------------

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els títols i els texts i descripcions de la pàgina “Muntatges especials” (ca) “Montajes especiales” (es) siguin els correctes en Català i Espanyol.

<b>Passos principals</b>
--------------------------

- Iniciar navegador.

- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Muntatges especials”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Català.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Montajes especiales”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Espanyol.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **MuntatgesEspecialsSection.Item14ImageSliderShowsTheCorrectImageInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que les imatges de la pàgina “Muntatges especials” (ca) “Montajes especiales” (es) siguin les correctes en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Muntatges especials”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Montajes especiales”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Espanyol..
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **MuntatgesEspecialsSection.Item14ReturnButtonRedirectsToTheCorrectPageInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que el botó per tornar de la pàgina “Muntatges especials” (ca) “Montajes especiales” (es) a la pàgina principal dels projectes funcioni correctament en Català i Espanyol.

### Passos principals

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Muntatges especials”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Català.
- Comprovar que el botó retorna a l'usuari a la pàgina principal dels projectes en Català correctament.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Montajes especiales”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Espanyol.
- Comprovar que el botó retorna a l'usuari a la pàgina principal dels projectes en Espanyol correctament.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### MuntatgesEspecialsSection.Item14MainPageRightFlex-direction-navAndLeftFlex-direction-navArePresentInCatalanAndSpanishPages

#### Descripció i objectiu

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els botons de navegar a esquerra i dreta dins del slider de la pàgina “Muntatges especials” (ca) “Montajes especiales” (es) apareixen correctament.

#### Passos principals

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Muntatges especials”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Montajes especiales”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## Suite “Mallorquines section”

<b>MallorquinesSection.Item15MainPageContainsTheCorrectTextAndTitlesInCatalanAndSpanish</b>
<b>Descripció i objectiu</b>
Tipus de prova: End to End  Prova que comprova que els títols i els texts i descripcions de la pàgina “Mallorquines” (ca) “Mallorquinas” (es) siguin els correctes en Català i Espanyol.
<b>Passos principals</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>● Iniciar navegador.</li><li>● Entrar al portal web.</li><li>● Configurar idioma a Català.</li><li>● Entrar dins la secció “Treballs” - “Mallorquines”.</li><li>● Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Català.</li><li>● Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Català.</li><li>● Configurar idioma a Espanyol.</li><li>● Entrar dins la secció “Trabajos” - “Mallorquinas”.</li><li>● Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Espanyol.</li><li>● Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Espanyol.</li><li>● Tancar portal web.</li><li>● Tancar navegador.</li></ul>

<b>MallorquinesSection.Item15ImageSliderShowsTheCorrectImagesInCatalanAndSpanish</b>
<b>Descripció i objectiu</b>
Tipus de prova: End to End  Prova que comprova que les imatges de la pàgina “Mallorquines” (ca) “Mallorquinas” (es) siguin les correctes en Català i Espanyol.
<b>Passos principals</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>● Iniciar navegador.</li><li>● Entrar al portal web.</li><li>● Configurar idioma a Català.</li><li>● Entrar dins la secció “Treballs” - “Mallorquines”.</li></ul>

- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Mallorquinas”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Espanyol..
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **MallorquinesSection.Item15ReturnButtonRedirectsToTheCorrectPageInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que el botó per tornar de la pàgina “Mallorquines” (ca) “Mallorquinas” (es) a la pàgina principal dels projectes funcioni correctament en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Mallorquines”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Català.
- Comprovar que el botó retorna a l'usuari a la pàgina principal dels projectes en Català correctament.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Mallorquinas”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Espanyol.
- Comprovar que el botó retorna a l'usuari a la pàgina principal dels projectes en Espanyol correctament.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **MallorquinesSection.Item15MainPageRightFlex-direction-navAndLeftFlex-direction-navArePresentInCatalanAndSpanishPages**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els botons de navegar a esquerra i dreta dins del slider de la pàgina “Mallorquines” (ca) “Mallorquinas” (es) apareixen correctament.

### Passos principals

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Mallorquines”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Mallorquinas”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## Suite “Cortines i estors section”

### CortinesIEstorsSection.Item16MainPageContainsTheCorrectTextAndTitlesInCatalanAndSpanish

#### Descripció i objectiu

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els títols i els texts i descripcions de la pàgina “Cortines i estors” (ca) “Cortinas y estores” (es) siguin els correctes en Català i Espanyol.

#### Passos principals

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Cortines i estors”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Català.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Cortinas y estores”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Espanyol.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## CortinesIEstorsSection.Item16ImageSliderShowsTheCorrectImagesInCatalanAndSpanish

### Descripció i objectiu

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que les imatges de la pàgina “Cortines i estors” (ca) “Cortinas y estores” (es) siguin les correctes en Català i Espanyol.

### Passos principals

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Cortines i estors”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Cortinas y estores”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Espanyol..
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## CortinesIEstorsSection.Item16ReturnButtonRedirectsToTheCorrectPageInCatalanAndSpanish

### Descripció i objectiu

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que el botó per tornar de la pàgina “Cortines i estors” (ca) “Cortinas y estores” (es) a la pàgina principal dels projectes funcioni correctament en Català i Espanyol.

### Passos principals

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Cortines i estors”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Català.
- Comprovar que el botó retorna a l'usuari a la pàgina principal dels projectes en Català correctament.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Cortinas y estores”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Espanyol.

- Comprovar que el botó retorna a l'usuari a la pàgina principal dels projectes en Espanyol correctament.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

#### **CortinesIEstorsSection.Item16MainPageRightFlex-direction-navAndLeftFlex-direction-navArePresentInCatalanAndSpanishPages**

##### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els botons de navegar a esquerra i dreta dins del slider de la pàgina "Cortines i estors" (ca) "Cortinas y estores" (es) apareixen correctament.

##### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció "Treballs" - "Cortines i estors".
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció "Trabajos" - "Cortinas y estores".
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## **Suite "Sostres alumini section"**

#### **SostresAluminiSection.Item17MainPageContainsTheCorrectTextAndTitlesInCatalanAndSpanish**

##### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els títols i els texts i descripcions de la pàgina "Sostres d'alumini" (ca) "Techos de aluminio" (es) siguin els correctes en Català i Espanyol.

##### **Passos principals**



- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Sostres d’alumini”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Català.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Techos de aluminio”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Espanyol.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

#### **SostresAluminiSection.Item17ImageSliderShowsTheCorrectImagesInCatalanAndSpanish**

##### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que les imatges de la pàgina “Sostres d’alumini” (ca) “Techos de aluminio” (es) siguin les correctes en Català i Espanyol.

##### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Sostres d’alumini”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Techos de aluminio”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Espanyol..
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

#### **SostresAluminiSection.Item17ReturnButtonRedirectsToTheCorrectPageInCatalanAndSpanish**

##### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que el botó per tornar de la pàgina “Sostres d’alumini” (ca) “Techos de aluminio” (es) a la pàgina principal dels projectes funcioni correctament en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Sostres d’alumini”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Català.
- Comprovar que el botó retorna a l’usuari a la pàgina principal dels projectes en Català correctament.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Techos de aluminio”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Espanyol.
- Comprovar que el botó retorna a l’usuari a la pàgina principal dels projectes en Espanyol correctament.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

#### **SostresAluminiSection.Item17MainPageRightFlex-direction-navAndLeftFlex-direction-navArePresentInCatalanAndSpanishPages**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els botons de navegar a esquerra i dreta dins del slider de la pàgina “Sostres d’alumini” (ca) “Techos de aluminio” (es) apareixen correctament.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Sostres d’alumini”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Techos de aluminio”.
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## Suite “Baranes section”

### **BaranesSection.Item18MainPageContainsTheCorrectTextAndTitlesInCatalanAndSpanish**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els títols i els texts i descripcions de la pàgina “Baranes” (ca) “Barandas” (es) siguin els correctes en Català i Espanyol.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Baranes”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Català.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Barandas”.
- Comprovar que el títol de la pàgina sigui el correcte en Espanyol.
- Comprovar que els texts i descripcions de la pàgina estan escrits correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **BaranesSection.Item18ImageSliderShowsTheCorrectImageInCatalanAndSpanish**

h

### Descripció i objectiu

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que les imatges de la pàgina “Baranes” (ca) “Barandas” (es) siguin les correctes en Català i Espanyol.

### Passos principals

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Baranes”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Barandas”.
- Comprovar que les imatges que apareixen dins el slider són les correctes per la versió en Espanyol..
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## BaranesSection.Item18ReturnButtonRedirectsToTheCorrectPageInCatalanAndSpanish

### Descripció i objectiu

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que el botó per tornar de la pàgina “Baranes” (ca) “Barandas” (es) a la pàgina principal dels projectes funcioni correctament en Català i Espanyol.

### Passos principals

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció “Treballs” - “Baranes”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Català.
- Comprovar que el botó retorna a l'usuari a la pàgina principal dels projectes en Català correctament.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció “Trabajos” - “Barandas”.
- Comprovar que la URL a la que dirigeix el botó de retorn és la correcta en la pàgina en Espanyol.
- Comprovar que el botó retorna a l'usuari a la pàgina principal dels projectes en Espanyol correctament.

- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

### **BaranesSection.Item18MainPageRightFlex-direction-navAndLeftFlex-direction-navArePresentInCatalanAndSpanishPages**

#### **Descripció i objectiu**

Tipus de prova: End to End

Prova que comprova que els botons de navegar a esquerra i dreta dins del slider de la pàgina "Baranes" (ca) "Barandas" (es) apareixen correctament.

#### **Passos principals**

- Iniciar navegador.
- Entrar al portal web.
- Configurar idioma a Català.
- Entrar dins la secció "Treballs" - "Baranes".
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Català.
- Configurar idioma a Espanyol.
- Entrar dins la secció "Trabajos" - "Barandas".
- Comprovar que el Right Flex-direction-nav aparegui correctament en Espanyol.
- Tancar portal web.
- Tancar navegador.

## Definició dels entorns d'execució

En el capítol anterior es va realitzar la definició del que es vol provar. És a dir, els casos de prova. Ara el següent pas és definir en quines condicions es volen executar aquests casos de prova.

A aquesta part pràctica, cada execució anirà enfocada a provar una funcionalitat concreta sobre una versió determinada de Chrome.

Perquè les proves "End-to-End" siguin satisfactòries, s'ha d'obtenir els mateixos resultats amb independència de la versió del navegador utilitzat.

# CAPÍTOL 6 - Conclusions

En l'últim capítol del treball farem una anàlisi del treball realitzat, avaluarem Selenium com a eina d'automatització de proves funcionals i exposarem les línies de treball futures.

## Anàlisi del treball realitzat

Un dels principals objectius del treball era el de presentar els conceptes bàsics relacionats amb la qualitat de software indicant la importància que té dins del desenvolupament d'aplicacions o pàgines web i els beneficis que pot aportar dissenyar software amb un alt grau de qualitat.

Potser aquest objectiu hagi estat un dels més difícils d'aconseguir, ja que sintetitzar tota la informació que existeix referent a la qualitat i les proves software no és una tasca fàcil. A més, la qualitat com a concepte pot ser una mica subjectiva pel fet que, en funció de la naturalesa del producte que estiguem analitzant, pot representar unes característiques o unes altres.

En general, podem dir que s'han presentat les idees fonamentals per a entendre el que és la qualitat del software i el que persegueix, descrivint a més alguns tipus i tècniques de proves.

Referent a l'automatització de proves amb Selenium, tema principal del treball, primer s'ha realitzat un estudi de l'API de WebDriver i posteriorment s'ha dissenyat un supòsit pràctic on s'han implementat cert nombre de proves automàtiques amb l'objectiu de poder comprovar el potencial de la pàgina web i avaluar, d'alguna manera, l'experiència obtinguda amb ella.

En termes generals, la segona part del treball pot servir de guia per a un QA que estigui interessat a iniciar-se en l'automatització de proves mitjançant Selenium. Amb els mètodes, classes i interfícies estudiades es pot simular la majoria de les accions que un usuari real pot realitzar tant amb el teclat com amb el ratolí, quan opera sobre una aplicació web a través del seu navegador.

Finalment, el supòsit pràctic ha servit per a enfrontar-se a les dificultats que comporta implementar casos de prova automàtics que persegueixen certs objectius i que poden aportar un valor real de cara a realitzar el procés de prova d'una aplicació.

## Anàlisi de Selenium com a eina d'automatització

De l'experiència obtinguda amb Selenium podem extreure algunes conclusions. En general, Selenium ofereix un API de programació molt extensa que cobreix moltes de les necessitats que pot tenir un QA a l'hora d'automatitzar proves funcionals d'aplicacions amb interfície web.

Concretament permet:

- Simular la interacció usuari-aplicació per mitjà del ratolí.
- Simular la interacció usuari-aplicació per mitjà del teclat.
- Conèixer en tot moment el que l'aplicació web està mostrant.
- Podem saber el contingut HTML mostrat, la posició de cada element web, la grandària, el text que conté, etc.
- Realitzar captures de pantalla.
- Gestionar la configuració del navegador (perfil, complements, etc.), de manera que permet controlar l'entorn d'execució dels test automàtics.
- Permet simular diferents accions del navegador, com per exemple, anar a la pàgina anterior i posterior, actualitzar el contingut de la web, maximitzar i minimitzar la finestra de navegació, etc.

No obstant això, el que Selenium no ofereix és un framework d'automatització que permeti crear i executar test automàtics, és a dir, no proporciona un mecanisme per a representar les proves, executar-les i obtenir els resultats. Des del nostre punt de vista, això no suposa un avantatge ni un inconvenient, simplement es tracta d'una característica, quedant fora de l'abast de Selenium oferir un framework. Per aquest motiu, ha estat necessari dissenyar certes classes durant el treball, amb l'objectiu de donar suport a la definició i execució dels test automàtics.

A continuació, per a poder sintetitzar tot el possible la valoració de Selenium llistaré els pros i contres que, des del meu punt de vista, té aquesta eina.

Principals avantatges:

- Eina “en auge”. La comunitat que existeix darrere del projecte de Selenium cada vegada és més gran i és més fàcil trobar documentació i suport. També està cobrant bastant importància dins de l'àmbit laboral, ja que és una àrea de coneixement que comença a ser demandada per les empreses.
- API completa, documentada i disponible per a diversos llenguatges de programació. L'API oferta per Selenium WebDriver permet simular qualsevol acció que pugui realitzar un usuari sobre una aplicació web per mitjà d'un navegador. A més, aquesta API està disponible en diversos llenguatges de programació com poden ser Java, C#, Python o Ruby.
- Existeix suport per als principals navegadors web. Selenium ofereix una implementació específica per als navegadors Firefox, Internet Explorer, Chrome, Safari i Opera.
- Des d'un punt de vista tècnic, Selenium permet desacoblar la implementació del test de l'entorn d'execució. Un mateix test pot ser executat sobre Firefox, Internet Explorer o qualsevol dels navegadors suportats.

Principals desavantatges:

- L'aplicació web només es prova a través de la seva interfície. Selenium és poc efectiu per a proves d'estrès o de càrrega.



- No serveix per a mesurar el temps de resposta de l'aplicació web. Com s'ha comentat en el punt anterior, Selenium és poc efectiu per a alguns tipus de proves, com per exemple, tot les que van enfocades a comprovar temps de resposta. La pròpia execució de Selenium introdueix cert retard el que dificulta la presa exacta de temps.
- Selenium per si sol no permet conèixer la cobertura de codi (quantitat de codi provat) aconseguida amb les proves. L'eina no ofereix cap mecanisme en aquest sentit.
- Requereix conèixer amb exactitud el codi HTML que genera l'aplicació web. Per a la localització dels diferents components de la pàgina web, és necessari tenir accés al codi HTML amb l'objectiu de saber a quin element fer referència. A vegades, és necessari conèixer el nom exacte de l'etiqueta, la seva localització XPath, certs atributs, etc. Això dificulta el manteniment dels test, ja que una petita variació en el codi HTML de l'aplicació web pot fer que la nostra prova falli, encara que s'estigui oferint la funcionalitat desitjada.

## Línies de treball futures

L'estudi realitzat de Selenium durant el desenvolupament del treball representa únicament una introducció a l'eina d'automatització. S'han quedat fora característiques importants i funcionalitats que poden aportar un major potencial a l'hora de programar test automàtics.

A continuació es citen algunes de les possibles línies de treball futures, amb l'objectiu de poder ampliar els coneixements sobre Selenium:

- Gestió de cookies. Utilització de les cookies del navegador. Per a més informació és necessari consultar la interfície anada "WebDriver.Options". Veure mètodes: "addCookie()", "deleteAllCookies()", "deleteCookie()", "getCookieNamed()", "getCookies()", etc.
- RemoteWebDriver. La classe RemoteWebDriver permet executar test automàtics sobre navegadors que es trobin executant-se en màquines remotes. Fins ara, l'execució del test i la instància del navegador s'executaven en la mateixa màquina. Amb l'ús de RemoteWebDriver, per exemple, podríem observar el comportament de l'aplicació operant sobre navegadors que corren en diferents sistemes operatius.
- Selenium Grid. Per a controlar l'execució distribuïda dels test, Selenium ofereix la possibilitat d'utilitzar una configuració on una màquina actua com Hub i la resta com a Nodes. El "Hub" rep les instruccions de la màquina que executa el test i és l'encarregat de sincronitzar l'execució de les diferents instàncies de Selenium en cadascun dels "Nodes". D'aquesta forma, el test està totalment desacoblat de l'entorn en el qual s'executa, permetent realitzar proves en diferents escenaris d'una manera eficient.
- Automatització d'aplicacions en dispositius mòbils. Eines basades en Selenium per a dispositius mòbils: AndroidDriver, iPhoneDriver, iOSDriver, Selendroid o Appium.