

SQS NEWSFLASH

Opinión

¿Cómo será el tester del futuro?

Trayectorias Inspiradoras en el mundo del Testing

Daniel Nilsson

TMMI

El estándar mundial para la
mejora del proceso de pruebas

Innovación

Eur3ka, respuesta rápida ante
situaciones de pandemia

LA CALIDAD DEL SOFTWARE

SQS Newsflash

Nº9 Diciembre 2022

Contenidos

- 2 Editorial
- 3 Los Testers del Futuro
- 8 TMMi, el estándar mundial para la mejora del Proceso de Pruebas
- 14 Eur3ka: Red de Fabricación como servicio (MaaS) para respuesta rápida ante situaciones de pandemias
- 16 Daniel Nilsson, una trayectoria inspiradora en Testing y QA
- 19 QA&TEST volvió a reunir a la comunidad del testing y la calidad de software en Bilbao
- 20 BAIDATA, primera asociación para impulsar el liderazgo de España y Portugal en la soberanía y economía del dato
- 23 Nuestras recomendaciones



Los Testers del Futuro



Gerie Owen

Software Quality Engineering Manager en Medullan, EEUU

Hoy en día, muchos evaluadores se preguntan qué conocimientos y habilidades se necesitan para tener una carrera exitosa en una era en la que las pruebas significan muchas cosas diferentes. Si bien nadie tiene una bola de cristal del futuro, es posible observar las tendencias actuales y hacer análisis informados sobre cómo será el futuro de las pruebas y las actividades de prueba.

Este artículo discutirá cómo la profesión de testing ha respondido a los cambios dramáticos en el ciclo de vida del desarrollo de software y brindará a los testers un enfoque para prepararse para el futuro. Describirá la teoría de evaluación de habilidades en forma de “T” y mostrará a los evaluadores cómo usar su “forma” para evaluar sus habilidades, fortalezas y debilidades y determinar su próxima dirección. Finalmente, sugerirá formas de convertirse en un probador del futuro.

Cómo ha respondido la profesión de las pruebas al cambio

A principios de la década de los 2000, se desarrolló una metodología ágil en respuesta a la necesidad de ciclos de desarrollo más rápidos y una mayor



Editorial

A punto de finalizar el año 2022, estamos ante el mejor momento para hacer un breve repaso de todo lo sucedido a lo largo de él.

2022 ha sido un año muy especial pues nos ha permitido volver a celebrar nuestra conferencia QA&TEST presencialmente en Bilbao reuniendo, después de dos largos años, a la comunidad del testing y la calidad de software.

La edición número 21 de la conferencia nos dejó claro, una vez más, que la calidad del software es una

absoluta prioridad en muy diversas industrias y, por ello, os traemos varios artículos que nos ayudarán a seguir avanzando en esta materia.

Además, queremos daros a conocer dos proyectos o iniciativas de nuestro sector que seguro que son de vuestro interés. El proyecto Eur3ka y la asociación Baidata.

Que tengáis un excelente final de año. ¡Nos leemos en 2023!

rapidez de comercialización. Para los probadores, ágil significaba desarrollar formas de entregar pequeños incrementos de trabajo con mayor frecuencia sin afectar negativamente la calidad. Hicimos esto principalmente mediante la implementación de pruebas, incluida la automatización de pruebas, antes en el ciclo de desarrollo, con mayor frecuencia y en mayor cantidad. Los testers fueron desafiados no solo a expandir sus conjuntos de habilidades, sino también sus mentalidades. Los testers no solo aprendieron a escribir y codificar; sino también, lo que es más importante, pasaron de ser miembros del “departamento de pruebas” a ser miembros ágiles del equipo. En muchas organizaciones, los evaluadores ya no se llamaban evaluadores, ya que los miembros del equipo ágil se llamaban desarrolladores.

DevOps, fue inicialmente la fusión de desarrollo y operaciones, el primer intento de integración continua mediante la creación de una canalización automatizada a través de la cual el código podría entregarse continuamente y potencialmente implementarse en producción. DevOps se centra en la colaboración continua de los equipos. Como tal, el equipo incluye miembros de todas las disciplinas.

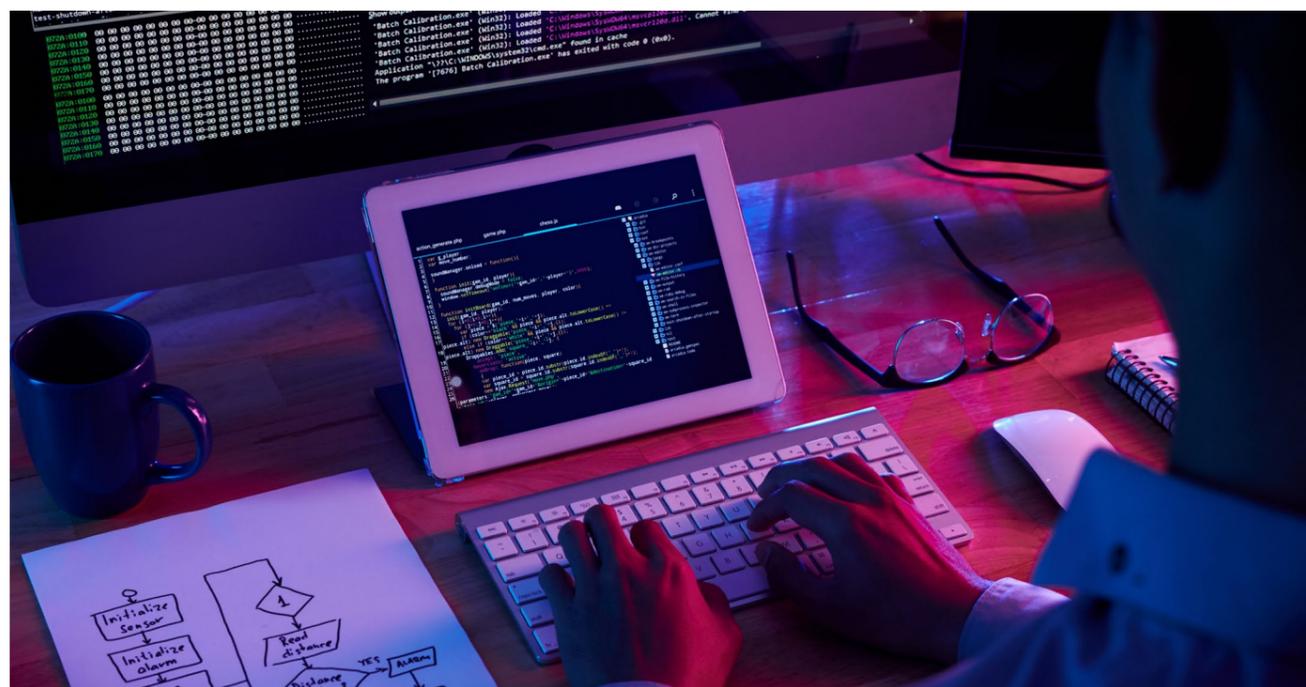
Una vez más, la profesión de evaluación debe adaptarse; los testers deben volver a examinar sus conjuntos de habilidades y mentalidades para encontrar sus roles en DevOps. La automatización de pruebas se ampliará y mejorará mediante pruebas continuas. Dependiendo de los intereses y el conjunto de habilidades de un evaluador, los evaluadores pueden enfocarse en la automatización de pruebas funcionales o en otros atributos de calidad, como las pruebas de rendimiento o la experiencia del usuario.

Otros pueden optar por convertirse en campeones del proceso de calidad, implementar revisiones de requisitos o integrarse en el desarrollo impulsado por el comportamiento.

Y junto con DevOps viene la ingeniería de calidad, un conjunto de personas, procesos y herramientas que trascienden y transforman el ciclo de vida del producto. En ingeniería de calidad, nos enfocamos en construir calidad, prevención de defectos en lugar de detección de defectos y el aseguramiento de la calidad se convierte en una técnica en lugar de una disciplina. Y todo el equipo es responsable de la calidad.

Los evaluadores, profesionales del aseguramiento de la calidad, ahora deben encontrar roles en la ingeniería de calidad. Hay muchos roles en la ingeniería de calidad para los evaluadores, pero todos requieren un cambio de mentalidad. Los testers tienen la oportunidad de convertirse en campeones de la calidad a lo largo del desarrollo. O pueden actualizar su conjunto de habilidades y convertirse en especialistas en automatización de pruebas, pruebas no funcionales o experiencia de usuario.

A lo largo de las evoluciones y revoluciones en los enfoques del desarrollo de software, permanece una constante: la necesidad de calidad es más importante que nunca. ¿Cómo impacta la responsabilidad del equipo por la calidad en el rol del evaluador? Esa evolución puede asustar a algunos evaluadores, pero en realidad abre muchas posibilidades. Los evaluadores pueden llevar la mentalidad de prueba a una multitud de roles diferentes, por lo que la pregunta es ¿cómo determinan los evaluadores de hoy sus propias direcciones?



Cómo los evaluadores autodeterminan sus propias direcciones

Como testers, para determinar nuestro futuro, debemos observar nuestras habilidades. Un enfoque es evaluarnos a nosotros mismos en términos del “Probador en forma de T”. Es importante enfatizar que convertirse en el tester “en forma de T” no es necesariamente el objetivo. El objetivo es utilizar el modelo como una forma de evaluar nuestras habilidades para determinar a qué roles podemos y no queremos aspirar.

El tester “en forma de T”

Eric van Veenendaal, en su libro, *The T-Shaped Tester*, describe al tester “T-Shaped” como alguien cuyas habilidades incluyen varias combinaciones de conocimientos de prueba, experiencia en el dominio, habilidades técnicas y habilidades interpersonales. El pilar vertical es el área principal de experiencia del tester; donde tienen las habilidades más sólidas y podrían ser considerados especialistas. La barra horizontal de este tester se compone de los conjuntos de habilidades restantes; las áreas en las que este evaluador es más generalista. La empatía, la flexibilidad, la adaptabilidad y la curiosidad, especialmente sobre otras disciplinas, se enfatizan como habilidades horizontales clave.

Puede parecer que el tester “en forma de T” debe tenerlo todo; experiencia técnica, habilidades contextuales

y habilidades blandas, pero en realidad, lo que este tester necesita es un equilibrio de habilidades y una apreciación y capacidad para trabajar con aquellos que son fuertes en diferentes áreas. Aquí es donde entran en juego la curiosidad y la empatía. Convertirse en un verdadero tester “en forma de T” requiere mucho desarrollo de habilidades y autoconciencia, así como un fuerte deseo de aprender.

La analogía del tester “en forma de T” es un buen punto de partida para evaluar nuestras habilidades e intereses; a medida que observamos cada sección, podemos determinar dónde somos más fuertes y dónde somos más débiles y, lo que es más importante, dónde están nuestros intereses.

Si disfruta mucho del dominio en el que trabaja, podría considerar los roles de análisis comercial como un plan de respaldo o incluso como un movimiento potencial. Si le encantan las pruebas exploratorias, pensar como el cliente y encontrar problemas de experiencia del usuario, puede convertirse en un especialista en pruebas de UX.

Uno de los roles más importantes de un tester “en forma de T” es el de un campeón de prueba. El consultor de pruebas o el entrenador de pruebas administra el proceso de prueba a lo largo del ciclo de vida del desarrollo de software. Utiliza varios enfoques de desplazamiento a la izquierda para implementar ingeniería de calidad. El campeón de la prueba debe ser flexible, adaptable e innovador para desarrollar soluciones creativas a los problemas. Finalmente, el consultor de pruebas debe ser empático para comprender las necesidades tanto de sus colegas como de los clientes para poder influir y liderar el cambio. A menudo, este rol se titula Ingeniero de calidad.

Aunque siempre vale la pena mejorar nuestras debilidades, es igual de importante ser aún más competentes en las áreas en las que ya brillamos. Si eres una clavija cuadrada, no te fuerces a entrar en un agujero redondo. A la larga, serás más feliz, más saludable y, en última instancia, más exitoso.

El tester “en forma de I”

El Dr. van Veenendaal sugiere que una alternativa a ser un evaluador en “forma de T” es ser un evaluador en “forma de I”. Un tester “en forma de I” tiene un conocimiento profundo en un área de especialización, como la automatización de pruebas o las pruebas no funcionales. En la práctica, los evaluadores en forma de “I” desempeñarían roles como Desarrolladores de software en prueba (SDET), ingenieros de pruebas de rendimiento, ingenieros de pruebas de seguridad,

etc. Estos evaluadores aún necesitan cierto nivel de habilidades blandas para trabajar en colaboración como un miembro del equipo.

Un especialista en pruebas es un papel importante y habrá muchas oportunidades en el futuro. Los especialistas en pruebas deben concentrarse en mantenerse al día con las últimas tecnologías y herramientas en sus especialidades. Como señala Jeff Atwood, en el desarrollo de software el conocimiento se vuelve rápidamente obsoleto; a menudo tan rápido como dentro de los cinco años. Por lo tanto, es importante ampliar el conocimiento profundo a través de tantas herramientas y metodologías relevantes como sea posible.

Como especialista en pruebas, trabajará muy duro para mantenerse al día con el fin de permanecer en la cima de su área. El conocimiento actualizado de la industria se vuelve aún más importante en los niveles superiores, ya que usted es responsable de planificar la arquitectura de prueba y seleccionar las herramientas adecuadas para resolver el problema en cuestión. Como especialista en pruebas en todos los niveles, es muy importante que su herramienta favorita no se convierta en un martillo con el que golpea todo.

¿Cuáles son las habilidades de los testers del futuro?

Aunque no podemos predecir el futuro, cuando observamos cómo ha evolucionado la profesión del testing para enfrentar los desafíos de las décadas más recientes, podemos ver temas o avances en las habilidades y mentalidades que nos han llevado, como testers, a nuestra práctica presente y profesión.

Estos temas sugieren que los testers del futuro serán flexibles, adaptables y empáticos. Estarán dispuestos, en sentido figurado y, a veces, literalmente, a caminar en los zapatos de otra persona, ya sea un miembro del equipo, un cliente o una parte interesada.

Serán curiosos e innovadores y sobresaldrán en la comunicación y la colaboración. Usarán el pensamiento crítico para resolver problemas. Continuarán desarrollando y evolucionando habilidades profundas en enfoques y técnicas de prueba, así como también adoptarán nuevas tendencias en la práctica, que incluyen IA, robótica, seguridad, automatización sin código/sin código y más. Pueden o no convertirse en especialistas, pero reconocerán la importancia

de tener una comprensión básica de las próximas tendencias.

La investigación actual colabora con esos temas. Como se documentó en el Informe sobre el estado de las pruebas de 2022 de Practitest, Joel Montvelisky y Lalit Bhamare descubrieron que la mayor cantidad de encuestados, cuando se les pidió que calificaran las habilidades y los conocimientos de las pruebas necesarios para tener éxito, dieron la calificación “Muy importante” a las Habilidades de comunicación (81 %). Pruebas de API (65 %), Metodologías generales de prueba (62 %) y Tecnologías web y pruebas (60 %). Además, descubrieron que las habilidades, el conocimiento y la experiencia deseados que buscan los gerentes de contratación son un equilibrio de habilidades interpersonales (30 %), habilidades técnicas (35 %) y experiencia en pruebas (35 %).

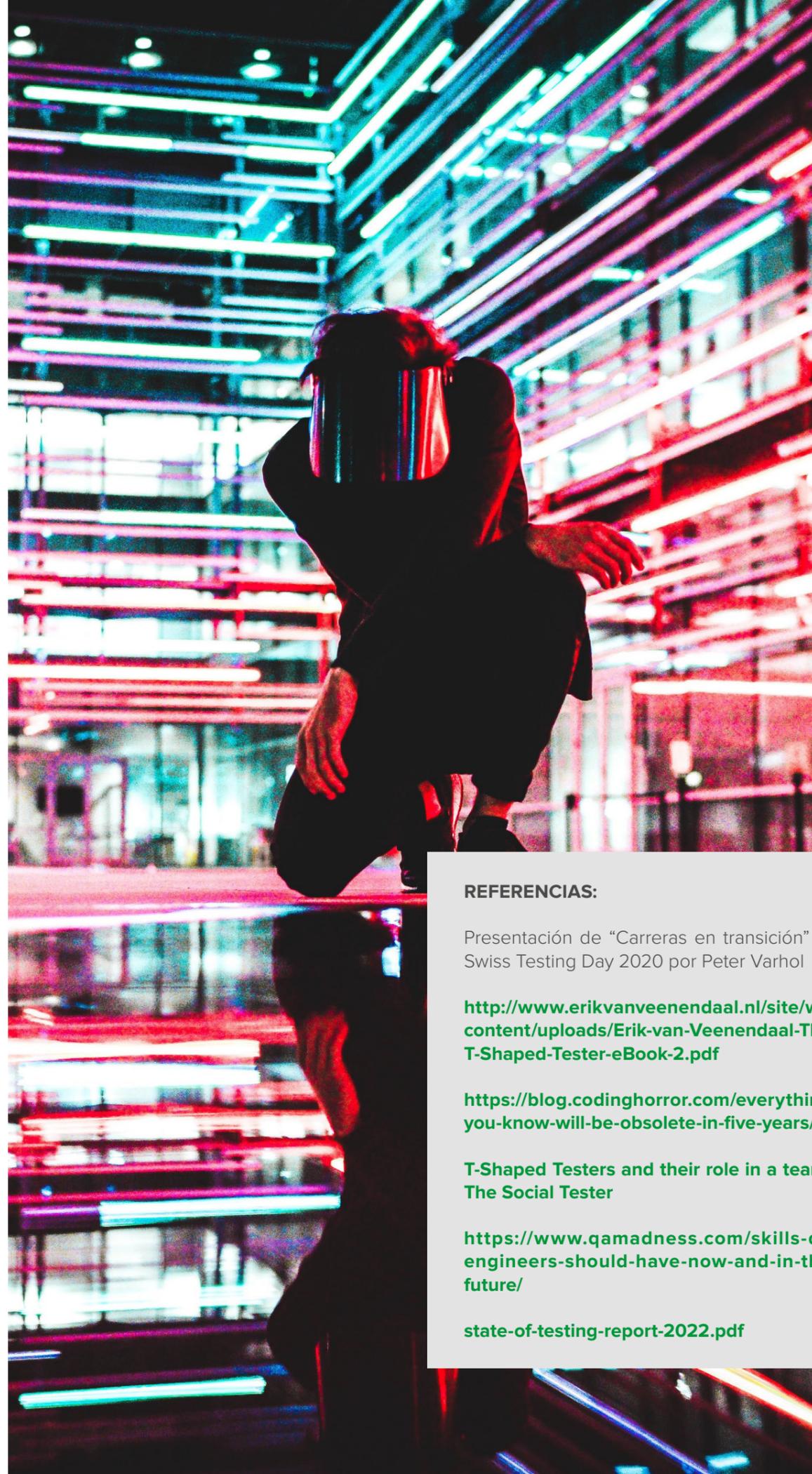
¿Quiénes son los testers del futuro?

Peter Varhol, en su presentación, “Carreras en Transición”, sugirió que el Tester del Futuro será un “Generalista Flexible”. Describió a un “generalista flexible” como alguien que no necesariamente conoce la respuesta, pero que puede encontrarla muy rápidamente, aunque no esté en su área de especialización y aplicarla al problema en cuestión”.

Joel Montveliski y Lalit Bhamare, en el Informe sobre el estado de las pruebas de 2022 de Practitest, sugieren que “un tester era y sigue siendo el equivalente a una navaja suiza para su equipo. Esto significa que necesitamos tener una combinación de habilidades que satisfagan nuestras necesidades dependiendo del desafío que se nos presente”.

Todos tenemos el potencial de ser los testers del futuro, ya sea que tengamos “forma de T” o “forma de I”, un “generalista flexible”, una “navaja suiza” o una combinación de estos. De hecho, los desarrolladores, los profesionales de DevOps, los analistas comerciales y los profesionales de la experiencia del usuario, a medida que adoptan la calidad como su propia responsabilidad, se convertirán, de alguna manera, en testers del futuro.

Los testers del futuro, ya sea que sus títulos reflejen tester, control de calidad o una disciplina totalmente diferente, aplicarán sus habilidades y mentalidad de prueba a cualquier rol que puedan estar adoptando, defendiendo la calidad y el cliente en todo lo que hacen.



REFERENCIAS:

Presentación de “Carreras en transición” en Swiss Testing Day 2020 por Peter Varhol

<http://www.erikvanveenendaal.nl/site/wp-content/uploads/Erik-van-Veenendaal-The-T-Shaped-Tester-eBook-2.pdf>

<https://blog.codinghorror.com/everything-you-know-will-be-obsolete-in-five-years/>

[T-Shaped Testers and their role in a team - The Social Tester](#)

<https://www.qamadness.com/skills-qa-engineers-should-have-now-and-in-the-future/>

[state-of-testing-report-2022.pdf](#)

TMMi, el estándar mundial para la mejora del Proceso de Pruebas



Jan Jaap Cannegieter
Consultor Principal en
Squerist B.V.
Países Bajos



Erik van Veenendaal
Consultor independiente
y director ejecutivo de la
Fundación TMMi,
Países Bajos

TMMi es un marco conocido y utilizado en todo el mundo [1] para mejorar los procesos de prueba. Con TMMi, se puede medir la madurez de los procesos de prueba y derivar recomendaciones para mejorar estos procesos. Con la publicación del Pequeño TMMi [2], mucha de la información, incluido un resumen del modelo, está ahora también disponible en español. La publicación de este nuevo e-book en español es una buena razón para que la comunidad española de pruebas y calidad analice más en detalle el modelo TMMi, cómo se puede usar, los beneficios que se pueden lograr y cómo uno se puede involucrar en la iniciativa TMMi.

Integración del modelo de madurez de prueba (TMMi)

El marco TMMi ha sido desarrollado por la Fundación TMMi como guía y marco de referencia para la mejora del proceso de prueba, abordando cuestiones relacionadas con las pruebas importantes para los administradores de pruebas, los ingenieros de

pruebas, los desarrolladores y los profesionales de la calidad del software. El testing se define dentro de TMMi en su sentido más amplio para abarcar todas las actividades relacionadas con la calidad del producto de software. TMMi utiliza el concepto de

niveles de madurez para la evaluación y mejora de procesos. Además, se identifican áreas de proceso, objetivos y prácticas. Las experiencias prácticas son positivas y muestran que el TMMi apoya el proceso de establecer un proceso de prueba más eficaz y eficiente. La encuesta a los usuarios de TMMi en todo el mundo reveló que un alto 88% de los usuarios están experimentando beneficios en la calidad del producto, por ejemplo, riesgos reducidos del producto y eficiencia de prueba (77%), o mayor productividad de prueba. [3] TMMi se ha desarrollado para ayudar a las organizaciones a evaluar y mejorar sus procesos de prueba.

Terminología

TMMi está alineado con los estándares de prueba internacionales y los planes de estudios y la terminología de la International Software Testing Qualifications Board (ISTQB). La Fundación TMMi conscientemente no ha introducido terminología nueva o propia, sino que reutiliza la terminología ISTQB. Esta es una ventaja para todos aquellos profesionales de testing que están certificados por ISTQB (más de 800.000 en todo el mundo en el momento de escribir este artículo). TMMi es un modelo impulsado por objetivos y negocios. El testing nunca es una actividad en sí misma. Al introducir la política

y los objetivos de pruebas del área de proceso ya en el nivel 2 de TMMi, las pruebas se alinean con los objetivos organizacionales y de calidad al principio del modelo de mejora. Debe quedar claro para todas las partes interesadas por qué es necesario mejorar y cuál es el caso comercial detrás de esta iniciativa.

Arquitectura

El TMMi tiene una arquitectura por etapas para la mejora de procesos. Contiene etapas o niveles por los que pasa una organización a medida que su proceso de prueba evoluciona de uno ad hoc y no administrado a uno administrado, definido, medido y optimizado continuamente. Alcanzar una madurez implica que todas las metas de ese nivel se han logrado y las mejoras logradas son nuevamente la base para el siguiente paso. La estructura interna de TMMi es rica en prácticas de prueba que se pueden aprender y aplicar de manera sistemática para respaldar un proceso de prueba de calidad que se mejorará en pasos incrementales. Hay cinco niveles en TMMi que prescriben la jerarquía de madurez y el camino evolutivo para probar la mejora del proceso. Cada nivel tiene un conjunto de áreas de proceso que una organización debe implementar para alcanzar la madurez en ese nivel. Las áreas de proceso para cada nivel de madurez de TMMi se muestran en la Figura 1.

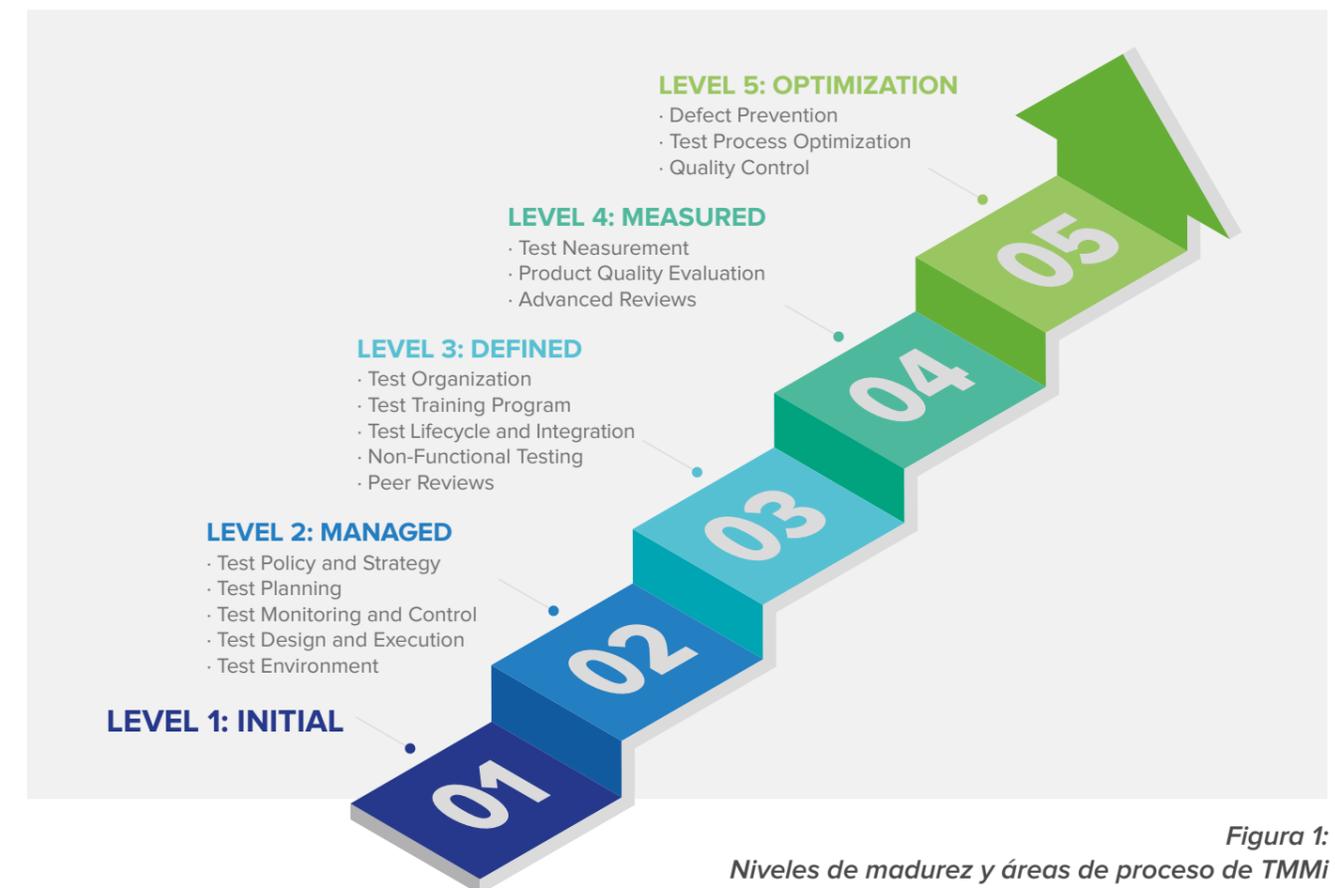


Figura 1:
Niveles de madurez y áreas de proceso de TMMi

Modelos del ciclo de vida

Un principio subyacente principal de TMMi es que es un modelo genérico aplicable a varios modelos y dominios del ciclo de vida. Los objetivos y prácticas definidos por TMMi han demostrado ser aplicables con modelos del ciclo de vida tanto secuenciales como iterativos, incluido Agile. Tenga en cuenta que dentro de TMMi, solo los objetivos son obligatorios, las prácticas no lo son. TMMi está disponible gratuitamente en el sitio web de la Fundación TMMi (www.tmmi.org). El modelo ha sido traducido, entre otros, al español, francés y chino. TMMi también está disponible en formato de libro publicado [4], [5].

Evaluaciones

Alineado con el modelo TMMi, la fundación TMMi publicó los Requisitos de aplicación del método de evaluación de TMMi (TAMAR) que definen los requisitos para los métodos de evaluación de TMMi. Dentro de TAMAR se definen dos tipos de evaluaciones TMMi: formal e informal. Las evaluaciones formales se utilizan para calificar formalmente (partes de) una organización en un determinado nivel de TMMi. Las evaluaciones informales son menos rigurosas, toman menos tiempo y no se puede calificar el nivel de madurez de una organización. En la práctica, muchas organizaciones realizan los llamados análisis rápidos para obtener una indicación de la madurez de la prueba para ciertas áreas de proceso e identificar recomendaciones.

Documentos TMMi

Además del modelo de referencia TMMi y TAMAR, la fundación TMMi ha publicado muchos documentos útiles, todos disponibles gratuitamente en el sitio web de TMMi: www.tmmi.org, por ejemplo:

- TMMi en el mundo ágil, cómo usar TMMi en un contexto ágil.
- TMMi y DevOps, cómo TMMi puede soportar una implementación de DevOps.
- El plan de estudios de formación de TMMi Professional que forma la base para la formación del modelo TMMi Professional y el examen posterior.

Todos estos documentos se pueden descargar desde <https://www.tmmi.org/tmmi-documents/>.

Cómo usar TMMi

Con TMMi, las organizaciones pueden hacer que sus procesos de prueba sean evaluados objetivamente por asesores acreditados, mejorar sus procesos de prueba e incluso hacer que sus procesos de



prueba y su organización certifiquen formalmente cuando cumplan con los requisitos. En el momento de escribir este artículo, 220 organizaciones están formalmente certificadas en todo el mundo. Sin embargo, generalmente se considera que el número de evaluaciones informales realizadas y usuarios del modelo TMMi es mucho mayor. Los evaluadores afirman que deben realizar muchas más evaluaciones informales y análisis rápidos en comparación con las evaluaciones formales. Desafortunadamente, todavía faltan los números para esta declaración.

Conjunto de conocimientos

El TMMi se puede utilizar para mucho más que solo para fines de evaluación. La mayoría de las organizaciones utilizan TMMi para su proceso de mejora de pruebas internas y ni siquiera se preocupan por la certificación. Mirando más de cerca, el modelo TMMi es un conjunto muy bien estructurado de objetivos, prácticas y elaboraciones. El conocimiento de muchos especialistas en pruebas bien conocidos se incorpora en el modelo. Los profesionales de pruebas pueden utilizar este conjunto de conocimientos para determinar qué quieren mejorar y utilizar el modelo TMMi para identificar prácticas útiles sobre cómo implementar y lograr estos objetivos de mejora. [6]

TMMi Profesional

También es posible que los profesionales de pruebas y los consultores obtengan la certificación por su conocimiento de TMMi. Se encuentra disponible un esquema de certificación completo llamado TMMi Professional. De esta manera, los consultores pueden mostrar su conocimiento sobre la mejora de procesos de prueba en general y TMMi en particular. Pueden distinguirse de esta manera en el mercado.

Beneficios y adopción del TMMi

En general, el TMMi se percibe como un conjunto completo y útil de activos tangibles que se pueden utilizar de diferentes maneras para mejorar el proceso de prueba. Pero, ¿qué hay de la adopción de TMMi? En este contexto, la Fundación TMMi ha publicado diferentes cifras y hechos. En el momento de escribir este artículo se han certificado casi 1.500 profesionales, la fundación TMMi tiene más de 2.700 miembros, hay 27 capítulos locales y, como ya se mencionó, 220 organizaciones han sido certificadas formalmente con el modelo. ¡Y todos los números van en aumento! En 2021, la cantidad de evaluaciones formales de TMMi mostró una tasa de crecimiento del 39 % y la cantidad de exámenes profesionales de TMMi creció un 7 %. [1]

IEEE estudio de captación

Se han realizado investigaciones, publicadas en IEEE Software, sobre la adopción de modelos de mejora de procesos de prueba [1]. Sobre la base de esta investigación, se puede llegar a la conclusión de que TMMi (incluido su predecesor TMM) es, con diferencia, el modelo más utilizado para la mejora del proceso de prueba. Recientemente, se ha publicado un artículo en IEEE dedicado únicamente a TMMi, lo que demuestra la importancia y la aceptación de TMMi en la comunidad (científica) de pruebas y calidad del software [7].

Encuesta TMMi

Hoy en día hay evidencia de que implementar TMMi es beneficioso para las organizaciones. En 2021, la Fundación TMMi y algunos investigadores universitarios diseñaron y realizaron una encuesta

internacional de usuarios [8]. Todas las organizaciones previamente evaluadas por TMMi fueron invitadas. Una alta tasa de retorno del 64 % dio como resultado un nivel de confianza del 85 %, lo que significa que el valor real está dentro del 5 % del valor medido.

La encuesta reveló que las tres razones para iniciar una implementación de TMMi son: 1) mejorar la calidad del software, 2) aumentar la productividad de las pruebas y 3) reducir el riesgo del producto.

Los principales beneficios informados con TMMi son (consulte la figura 2) 1) mejora de la calidad del producto: 88 % (incluida la reducción del riesgo del producto, 2) mejora del cumplimiento: 84 %, 3) mejora de la eficiencia: 77 % y 4) mejora del aspecto humano: 77 %.

Otro resultado interesante es la adopción ágil entre los usuarios de TMMi. El 78 % de los usuarios de TMMi utilizan TMMi en una configuración ágil.

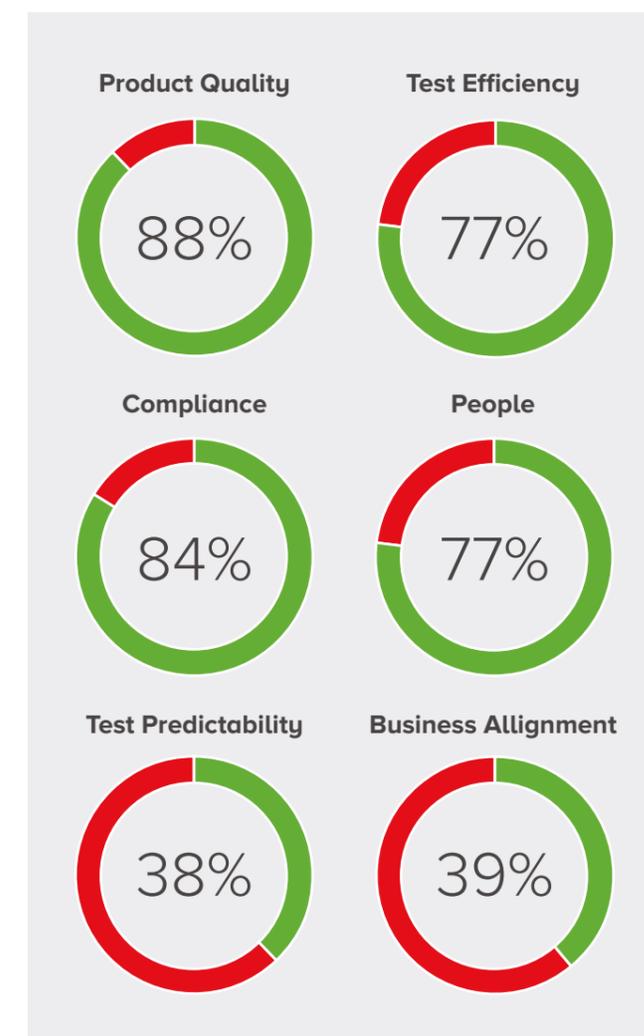
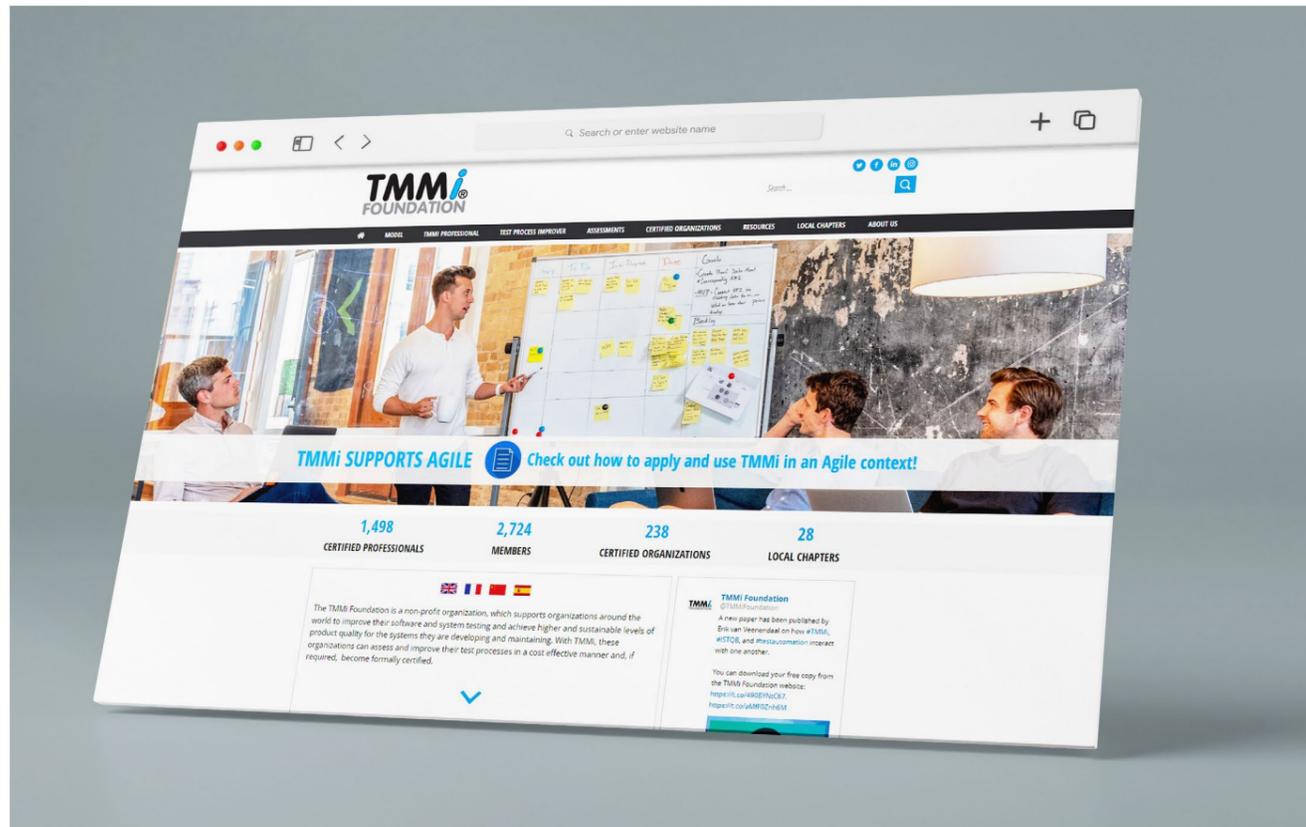


Figura 2: Proporción de encuestados que reportaron diferentes beneficios de adoptar TMMi



Involucrarse en el TMMi

Se puede concluir que TMMi no solo es un modelo completo y útil para evaluar y mejorar los procesos de prueba, sino que hoy en día también hay evidencia comprobada de que implementar TMMi agrega valor a las organizaciones que lo utilizan. Esto nos lleva a la última pregunta: cómo convertirse en parte de la comunidad TMMi. La primera forma es usar el modelo donde está hecho para: ¡mejorar su proceso de prueba! Como se mencionó, el modelo y todos los demás documentos de TMMi se pueden descargar gratuitamente desde el sitio web de TMMi www.tmmi.org.

En caso de que no desee que un asesor o consultor lo ayude, puede utilizarlo de una manera más contextualizada para mejorar sus propios procesos. [6]. Pero, por supuesto, puede solicitar el apoyo de un asesor o consultor de TMMi. Los evaluadores acreditados (líderes), los ayudantes de procesos de prueba certificados y los proveedores de capacitación se enumeran en el sitio web de TMMi. Y, por supuesto, también puede convertirse en un asesor acreditado (líder), un ayudante de procesos de prueba certificado o un proveedor de capacitación. Finalmente, también puede participar activamente en TMMi Foundation, hay diferentes grupos de trabajo activos para mejorar TMMi y desarrollar activos de TMMi más útiles.

Capítulo Local de TMMi en español

Pero tal vez la mejor manera de comenzar a involucrarse con TMMi para usted es ponerse en contacto con el capítulo español de TMMi (la representación local de la Fundación TMMi).

Más información ver <https://www.qaspain.es/>.
O compra y lee Pequeño TMMi – Mejora del Proceso de Prueba Guiada por Objetivos [2].



Sobre los autores



Jan Jaap Cannegieter tiene más de 25 años de experiencia en TIC, realizó asignaciones en requisitos, pruebas, control de calidad, mejora de procesos, transformación ágil y digitalización. Jan Jaap es consultor principal de Squerist, una empresa de consultoría de 100 empleados especializada en gestión y pruebas de procesos. También es consultor de diferentes clientes de Squerist. Es conocido autor de varios artículos y libros en los Países Bajos y es un orador habitual (principal) y líder de talleres en conferencias internacionales. Puede ponerse en contacto a través de LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/jan-jaap-cannegieter-44244/>



Erik van Veenendaal (www.erikvanveenendaal.nl) es un destacado consultor y formador internacional, y un experto reconocido en el área de pruebas de software e ingeniería de requisitos. Es autor de una serie de libros y artículos dentro de la profesión, uno de los principales desarrolladores de la metodología de prueba TMap y el modelo de mejora de prueba TMMi, y actualmente es el director ejecutivo de la Fundación TMMi. Erik es un orador principal y tutorial frecuente en conferencias internacionales de pruebas y calidad, por ejemplo, en SEETEST. Por su importante contribución al campo de las pruebas, Erik recibió el Premio Europeo a la Excelencia en Pruebas y el Premio Internacional ISTQB a la Excelencia en Pruebas. <https://www.linkedin.com/in/erik-van-veenendaal-9663972/>

REFERENCIAS:

- [1] Vahid Garousi, Michael Felderer y Tuna Hacaloglu, mejora del proceso de prueba, UTN Publishing, (2012).
- [2] E. van Veenendaal and J.J. Cannegieter, Pequeño TMMi TMMi – Mejora del Proceso de Prueba Guiada por Objetivos, Universo de Letras, 2022.
- [3] Vahid Garousi, Erik van Veenendaal y Michael Felderer, Motivaciones y beneficios de adoptar la integración del modelo de madurez de prueba (TMMi): una encuesta internacional, Calidad del software: la próxima gran novedad en ingeniería y calidad del software (págs. 13-19) , 2022.
- [4] E. van Veenendaal y B. Wells, Integración del modelo de madurez de prueba, Directrices para la
- [5] E. van Veenendaal y J.J. Cannegieter, The Little TMMi: mejora del proceso de prueba basada en objetivos, UTN Publishing, (2011).
- [6] E. van Veenendaal y J.J. Cannegieter, Mejora del proceso de prueba basado en el contexto con TMMi, Asuntos de calidad, Número 9, septiembre de 2019.
- [7] Vahid Garousi y Erik van Veenendaal, Integración del modelo de madurez de pruebas (TMMi): Tendencias de madurez y certificación de pruebas a nivel mundial, IEEE Software marzo/abril de 2022.
- [8] TMMi Foundation, Informe de la encuesta mundial de usuarios de TMMi (V1.1.), marzo de 2021.



Eur3ka: Red de Fabricación como servicio (MaaS) para respuesta rápida ante situaciones de pandemias



Anil Turkmayali
Senior Project Manager,
International Data Spaces
Association

Eur3ka, la Red Europea de Suministros y Equipos Médicos Vitales Resilientes y Fiables, facilita la reutilización de procesos y herramientas de fabricación que no se estaban utilizando en el sector médico para dar soporte a necesidades surgidas en situaciones excepcionales como la pandemia Covid-19. Eur3ka supone la potenciación de habilidades personales, nuevas cadenas de valor industriales, innovación de servicios, innovación tecnológica, metodologías de innovación e innovación de procesos.

Eur3ka brindará una capacidad única y confiable para conectar y responder colectivamente a un aumento repentino de la demanda de manera coordinada y efectiva a una escala sin precedentes.

La visión de Eur3ka se basa y acelera los esfuerzos actuales de transformación digital de la industria 4.0, así como las regulaciones flexibles y la actualización/mejora de las habilidades de la fuerza laboral.

Una medida que se ha podido observar en todas las industrias y países es que las empresas reutilizan sus capacidades de producción e I + D para apoyar la lucha contra COVID-19. Por ejemplo, las marcas de lujo cambiaron las líneas de producción de perfumes a desinfectantes para manos, las empresas industriales fabricaron máscaras higiénicas, los hoteles de lujo se convierten en centros de cuarentena, las destilerías crean alcohol desinfectante y las empresas automotrices evalúan opciones para producir dispositivos médicos que se necesitan con urgencia, como como ventiladores.

Misión del proyecto:

La misión de Eur3ka es reunir los resultados de I+D más recientes en:

- Estándares de Industria 4.0, habilitadores de línea de producción de fabricación modular de automatización abierta;
- Habilitadores de espacios de datos comunes internacionales industriales e infraestructuras digitales;
- Plataforma global bajo demanda y de fabricación como servicio;
- Redes de suministro conectadas y más inteligentes y depósitos globales de suministros y equipos médicos;
- La vibrante red europea y mundial de fabricación de servicios de innovación de red DIH e instalaciones experimentales abiertas.

Resultados del Proyecto:

Un marco de coordinación de recursos de reutilización Plug & Respond (P&R) para la respuesta a la crisis pandémica;

Una arquitectura de referencia de fabricación modular estandarizada abierta común y soluciones, además de las mejores redes y capacidades de fabricación intersectorial con soberanía digital.

Para validar los resultados y las tecnologías del proyecto, los socios del proyecto en varias industrias y países están realizando pruebas piloto de Eur3ka.

Prueba 1: despliegue rápido de una línea automatizada para pruebas de PCR COVID-19.

Prueba 2: El banco de pruebas del experimento es la reutilización de la máscara FF (cara completa) de buceo de SEAC en una máscara médica FF.

Prueba 3: permitir la reutilización de impresoras 3D de bajo costo en una configuración de producción colectiva descentralizada al proporcionar la plataforma adecuada a los fabricantes para lograr dicha producción colectiva con éxito.

Prueba 4: Cómo innovar y digitalizar fábricas con el objetivo de soportar picos repentinos de demanda de Suministros y Equipos Médicos Vitales (PPE/CCE), señalando las principales fuentes para identificar competencias relacionadas con la reutilización y la provisión de habilidades de gestión de datos y tener en cuenta análisis existentes que tratan sobre el mismo tema.

Experiencias en Testing. Trayectorias inspiradoras en el mundo del Testing



Daniel Nilsson

Consultor Senior de pruebas en Quality Minds, Sweden

Daniel Nilsson es un profesional de las pruebas de software con más de 20 años de experiencia en el mundo del testing de sistemas complejos. Ha trabajado principalmente con software embebido en la industria automotriz ayudando a diversas multinacionales a implantar una cultura de calidad dentro de su organización.

El pasado mes de octubre de 2022, Daniel fue uno de los ponentes de la conferencia QA&TEST, explicando a todos los asistentes cuáles son los principales desafíos al probar un sistema basado en IA en comparación con el sistema tradicional. Su gran trabajo y aporte, permitiendo a quienes asistieron a su charla volver a sus organizaciones con muchísimas nuevas ideas y conocimientos, le hizo merecedor del premio al mejor ponente de la conferencia.

1. ¿Qué experiencia tienes en el mundo del Testing?

He estado trabajando en el campo de las pruebas de software durante casi 20 años, principalmente en la industria automotriz. Durante los últimos 5 años he trabajado con estrategias de verificación de Sistemas Avanzado de Asistencia al Conductor (ADAS) y Conducción Autónoma (AD).

2. ¿Por qué decidiste dedicarte al testing de software?

Hice mi tesis de maestría en Volvo Technology, donde investigué un poco sobre la automatización de pruebas en el sistema del vehículo y me uní a un equipo de testadores muy dedicados. Inmediatamente sentí que las pruebas eran algo para mí, disfruté ya que podía usar mi curiosidad, podía desafiar el software y los sistemas y podía usar el razonamiento en el trabajo de detective para comprender cómo, por qué y cuándo el software no funcionaba o se comportaba como se esperaba. Me impulsó el desafío que suponía tener que estar un paso por delante de los programadores y el hecho de que yo, como tester, tenía que intentar ser un poco más inteligente para descubrir las limitaciones.



3. ¿Qué haces para mantenerte actualizado?

Con la velocidad con la que evoluciona la tecnología en estos días, es muy importante para mí asegurarme de estar al día. Intento ir a varias conferencias internacionales de pruebas todos los años, preferiblemente presenciales, tal vez no tanto por el programa de la conferencia como por las discusiones e interacciones con otros profesionales de pruebas de diferentes países, diferentes dominios y diferentes compañías. Tengo un procedimiento diario en el que trato de invertir algo de tiempo en mi propio desarrollo profesional, solo 15 minutos más o menos en un desafío o digiriendo nueva información. Puede ser un rompecabezas, hacer una mejora en mi proyecto de prueba en curso, un ejercicio de programación o simplemente leer un blog de prueba o un artículo de prueba.

4. ¿Cuál ha sido tu proyecto/trabajo más difícil?

¿Por qué?

Recientemente trabajé para un proveedor en la industria automotriz como parte de un equipo de ventas técnico/arquitecto. Estábamos diseñando y discutiendo soluciones para sistemas y características de vehículos autónomos con clientes potenciales. Mi rol fue como arquitecto de Verificación y Validación. En

valor de la actividad si no se hace eso. La prueba se trata de recopilar información para responder a diferentes preguntas, estas preguntas diferirán según varios aspectos diferentes, por ejemplo, objetivos de prueba, madurez del software, ambiciones de calidad, niveles de seguridad del sistema, etc. Para obtener el mayor valor posible de las actividades de prueba que necesitan para adaptarse a estos diferentes aspectos.

Con una estrategia no me refiero necesariamente a un documento grande y tedioso que nadie lee, sino más bien a una forma que se transmita fácilmente y que el destinatario absorba fácilmente. La calidad de las pruebas y el valor de los resultados mejorarán considerablemente si cada miembro no solo puede comprender los objetivos de la prueba, sino que también argumenta por qué un determinado método de prueba o una determinada técnica de prueba son más adecuados para el trabajo que están realizando. De manera similar, esperaríamos, digamos, que el programador pueda argumentar por qué se seleccionó un determinado lenguaje de programación para una determinada parte del producto.

6. ¿Qué sugerencias le darías a alguien que quiera iniciarse en este mundo?

Manténgase curioso, haga preguntas y asegúrese de traer su mentalidad de calidad. Por supuesto, es importante en cualquier rol ser curioso y hacer preguntas, pero especialmente como tester, ya que estas son dos de las herramientas o habilidades más valiosas en el caja de herramientas del testador. Si puede dominarlos, entonces su futuro en el testing de software es brillante.

7. ¿A qué 3 personas del mundo de las pruebas admiras/sigues?

A quien más sigo pero que en realidad nunca he conocido es Philip Koopman, profesor asociado de la Universidad Carnegie Mellon, EE. UU. Él comparte mucho de sus conferencias sobre software de sistemas embebidos en general, pero para mí estoy especialmente interesado en lo que comparte con respecto a la seguridad de vehículos automatizados.

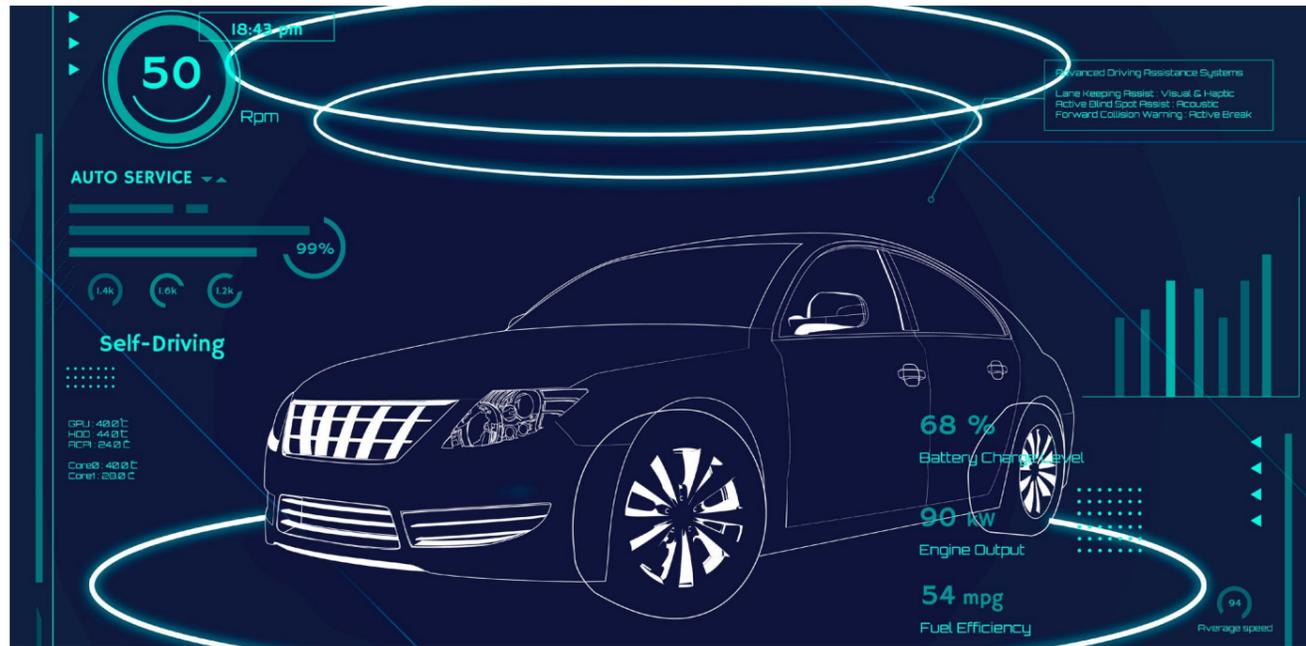
Conocí y escuché a Tariq King en varias conferencias y, en mi opinión, es uno de los más interesantes e inspiradores en el campo de las pruebas en este momento. Estuvo ejecutando test.ai hasta hace poco y tiene muchas charlas, ideas y actividades interesantes en torno a las pruebas y la IA que comparte felizmente.

Como tercero, elegiré a mi orador favorito de la conferencia QA&TEST de Bilbao que organiza SQS, Paul Derckx. Lo conocí por primera vez en 2014 y escuché su charla en la conferencia QA&Test y

ese rol tuve que crear estrategias de verificación para sistemas que aún no existían, para tecnologías donde los métodos de prueba y las estrategias de verificación solo estaban disponibles en mesas de investigación y al final tuve que hacer una argumentación para que sean correctos y completos. Ese fue un papel difícil que a menudo me puso en situaciones expuestas, pero también un papel en el que me beneficié enormemente de mi curiosidad y disposición para aprender cosas nuevas.

5. ¿Qué buenas prácticas de prueba crees que deberían adoptar las organizaciones?

El mayor problema que veo en las empresas en las que he estado trabajando es la falta de estrategias de prueba (relevantes). Además, invierten en las pruebas como actividad, pero no necesariamente en la artesanía de las pruebas y es difícil obtener calidad



todavía recuerdo que traje a casa nuevas ideas sobre la estructuración y clasificación de pruebas para la configurabilidad. Afortunadamente, Paul ha estado en el programa todos los años que visité esta conferencia de pruebas y calidad de software. Este año me parecía especialmente interesante su charla sobre cómo comenzaron a usar AI como apoyo en la prueba de dispositivos médicos en Philips Healthcare.

8. ¿Y cuáles son los temas de mayor actualidad en este momento para ti?

En general, se trata de cómo probar sistemas basados en Inteligencia Artificial o la IA como herramienta de prueba y, más específicamente, si es parte de un dispositivo o sistema crítico para la seguridad. Qué información necesitamos recopilar para poder argumentar que el sistema es seguro de usar y luego cómo planificamos y estructuramos nuestras pruebas para recopilar la información necesaria.

9. ¿Cómo ves el mundo del Testing dentro de 5 años?

Algunas tareas pueden cambiar, pero en general no creo que haya tanta diferencia. Asistí a mi primera conferencia de pruebas, Eurostar, en 2004 y las principales discusiones en ese momento eran si se necesitarían testers en los próximos años, ya que la automatización de pruebas se haría cargo. Las mismas discusiones se han llevado a cabo desde entonces, y probablemente también antes, por lo que no espero ninguna revolución o disminución en la necesidad de profesionales del testing.

En otros niveles, veo que la mentalidad de testeador será útil en nuevas áreas, como mencioné en mi charla en la conferencia QA&Test 2022, por ejemplo, en el diseño de conjuntos de datos para entrenamiento y validación de sistemas basados en AI.

10. Cuéntanos cuál fue la anécdota más interesante de tu carrera profesional

Cuando trabajábamos como testers en una empresa automotriz hace algunos años, solíamos tener eventos de integración cada 6 semanas más o menos. Cuando los diferentes proveedores de SW/HW/Sistema traían sus últimas versiones y todo estaba integrado junto con el OEM, la cantidad de los defectos crecían exponencialmente en cada evento. El gerente de proyecto para el subsistema completo en el vehículo comenzó a frustrarse, por lo que en uno de los eventos cuando nos acercábamos al lanzamiento, informo a todos los testers de que en ese evento de integración específico, el enfoque estaba en cerrar errores y se prohibió abrir nuevos defectos. Todos los evaluadores fueron "leales a la organización" y siguieron el orden, por lo que al final del evento, dos semanas después, el gerente del proyecto estaba en el escenario, frente a todos, mostrando un bonito gráfico con una curva decreciente de defectos. El mensaje fue que finalmente habíamos detenido el sangrado, la tendencia de defectos se rompió, el proyecto se guardó y podríamos lanzarlo a tiempo. El lunes por la mañana, el primer día hábil después del evento de integración, todos los evaluadores tomaron sus cuadernos y comenzaron a agregar todos los defectos detectados en el evento de las dos semanas anteriores y, de repente, la curva de defectos era más pronunciada que nunca. El director del proyecto de alguna manera no podía entender lo que había sucedido.

Esta historia tiene diferentes ángulos para mí, no solo liderazgo deficiente o riesgos al impulsar proyectos o calidad basada en números en lugar de contenido, sino que también muestra cuán crucial es una cultura de trabajo funcional.

QA&TEST volvió a reunir a la comunidad del testing y la calidad de software en Bilbao



Los pasados 19, 20 y 21 de octubre, Bilbao se convirtió en el centro de la industria del testing y la calidad de software, con la celebración de la 21ª edición de la conferencia internacional sobre testing y calidad en sistemas embebidos, QA&TEST, en el Palacio Euskalduna y organizada por SQS.

La conferencia, que pudo volver a la presencialidad recuperando su esencia y las ventajas que supone el contacto directo con otros asistentes y ponentes, reunió a desarrolladores y testers de todo el mundo, quienes pudieron tener acceso de primera mano a las últimas metodologías, técnicas y herramientas para enfrentarse a los retos cambiantes que el mundo del desarrollo y las pruebas de software presentan.

En los últimos años la ingeniería de software ha cambiado radicalmente, al tiempo que son cada vez más visibles las consecuencias de los errores de software y las vulnerabilidades. Desde ataques de ransomware o interrupciones informáticas a problemas en dispositivos electrónicos o fugas de datos que han afectado a algunas de las mayores multinacionales y a millones de clientes en todo el mundo. Tal es su importancia que, de acuerdo con el Consorcio para la Calidad de la Información y el Software (CISQ), una organización sin ánimo de lucro que desarrolla normas internacionales de calidad del software, el coste total de la mala calidad del software supera los 2 billones de euros al año.

Y a medida que avanzan las tecnologías, crece el número de dispositivos digitalizados con los

sistemas embebidos encontrándose en todas partes, desde microprocesadores a sistemas de gestión de transporte, aumentando el posible riesgo. Para hablar de ello, de parte del gigante tecnológico Intel participaron profesionales como Udy Hershkovitz, experto en el desarrollo de sistemas de seguridad embebidos, y Ariel Cymberknoh, responsable de un equipo de más de 100 ingenieros encargado de validar el software de un gran número de sus productos. Mientras, por parte de ERNI, la empresa suiza de diseño y desarrollo de software para diferentes industrias, se mostraron las claves de la automatización de pruebas para dispositivos médicos. Como vemos, con esta pequeña muestra del programa de QA&TEST, todos los sectores están representados en la conferencia: ferrocarril, electrónica, navegación aérea, telecomunicaciones o la industria farmacéutica y médica, entre muchos otros.

En definitiva, para ayudar a reducir los riesgos de este sector en constante crecimiento, el programa de QA&TEST puso sobre la mesa temas de gran importancia en la actualidad como la automatización de pruebas, el desarrollo de aplicaciones, la ciberseguridad, nuevas tendencias como el low code o el testeo en nuevas tecnologías como la Inteligencia Artificial, el Internet de las Cosas y la Computación Cuántica. Asimismo, ante la crisis energética se decidió dedicar un programa específico al consumo energético y cómo testear su eficiencia para construir sistemas mucho más sostenibles. El objetivo final es que las empresas mejoren la calidad de su software al tiempo que reducen los costes de corregir errores y su mantenimiento y, en ese sentido, conferencias como esta se muestran esenciales.





BAIDATA

INTERNATIONAL DATA
SPACES ASSOCIATION

CONNECT TO THE DATA ECONOMY

BAIDATA, primera asociación para impulsar el liderazgo de España y Portugal en la soberanía y economía del dato

El mundo cambia a velocidades vertiginosas y un ejemplo de ello es el uso de Big Data y la Inteligencia Artificial, que está comenzando a transformar las sociedades y a revolucionar la industria en todos sus sectores. En el pasado, estas herramientas eran un medio más de las empresas para mejorar su productividad. Sin embargo, hoy en día se está convirtiendo en una necesidad, sin la cual las empresas se quedan atrás.

La generación de datos de calidad y el uso soberano de los mismos es la base de este futuro. Y ahí es donde entra BAIDATA, la primera asociación dirigida a impulsar el liderazgo público-privado de España y Portugal en la economía del dato. Para ello ha creado una comunidad el objetivo de sumar esfuerzos y actores con los que desarrollar acciones piloto, actividades de formación, promoción, evaluación, asesoramiento, e internacionalización entorno al uso soberano de datos.

BAIDATA es una iniciativa promovida desde la Asociación Internacional de Espacios de Datos (IDSA, por sus siglas en inglés). Esta es una agrupación líder en el desarrollo de espacios de datos, que ha puesto a disposición de las entidades interesadas sus recursos, modelos, tecnologías y conocimientos para que las empresas e instituciones puedan compartir sus datos de forma segura, confiable y soberana a través de ellos. Todo ello con el objetivo final de construir un espacio común europeo de datos, tal cual es la promoción de las instituciones de la UE y sus Estados miembros a ese respecto. En ese sentido, BAIDATA tiene como objetivo ayudar a las organizaciones españolas y portuguesas a incorporarse de forma anticipada a los primeros espacios de datos y conocer cómo beneficiarse de ellos.



Tras un año de andadura, BAIDATA ya cuenta con cerca de 40 miembros comprometidos con el desarrollo de los espacios de datos. Uno de los principales objetivos de la asociación ha sido formar a los profesionales para estos futuros espacios de datos, lo que ha sido todo un éxito. Hasta el momento, más de un centenar de profesionales de alrededor de 25 empresas españolas han tenido la oportunidad de participar en dos ediciones de su programa formativo, que se compone de módulos relacionados con los Fundamentos de los Espacios de Datos a nivel internacional donde se han podido formar en el modelo de referencia IDSA y sus principales activos.

Asimismo, BAIDATA ha buscado conectar a distintas organizaciones para poner en marcha acciones piloto y casos de uso, así como conocer los factores claves para el desarrollo de los espacios de datos en los distintos sectores. En ese sentido, tras interactuar con diversos clústeres, asociaciones y más de 4000 empresas, la asociación ha logrado identificar hasta 34 retos y necesidades en campos como la automoción, la logística y el transporte, las tecnologías digitales o el sector de la distribución y las cadenas de suministro, lo que ha derivado en el lanzamiento de 3 equipos de trabajo (Turismo y Smart Cities, Industria 4.0 y Automoción, y Movilidad 4.0 y Logística) para acelerar el desarrollo de nuevas cadenas y ecosistemas de datos en estos sectores. Mientras, desde su puesta en marcha se ha llevado a cabo la dinamización de 5 proyectos piloto y el desarrollo de un espacio de datos embrionario en el ámbito sociosanitario liderado desde la administración pública, a través de la Diputación Foral de Bizkaia, así como avances en relación con otro vinculado al sector energético.

BAIDATA ofrece una oportunidad única para las empresas peninsulares que deseen conectar su negocio a la economía de los datos, mediante el desarrollo de infraestructuras para disponer de espacios de datos seguros y controlados, formación, actividades de dinamización y mucho más.



Hoy te recomendamos:

Esta sección pretende ser una sección viva, que crezca y que dé cabida a las numerosas iniciativas en el mundo del testing y QA que se están desarrollando en el mundo y que puedan ser del interés de nuestra comunidad.

¡Estamos deseando leer vuestras propuestas y compartirlas en esta publicación!

[Envía tu recomendación](#)

Libros

PEQUEÑO TMMi

Erik Van Veenendaal, Jan Jaap Cannegieter

El Pequeño TMMi. Mejora del Proceso de Prueba Guiada por Objetivos proporciona apoyo práctico a las organizaciones que se proponen mejorar sus procesos de prueba. TMMi es un modelo de madurez del proceso de prueba independiente y sin ánimo de lucro desarrollado por TMMi Foundation. Mediante el uso de TMMi, las organizaciones pueden mejorar su proceso de pruebas.

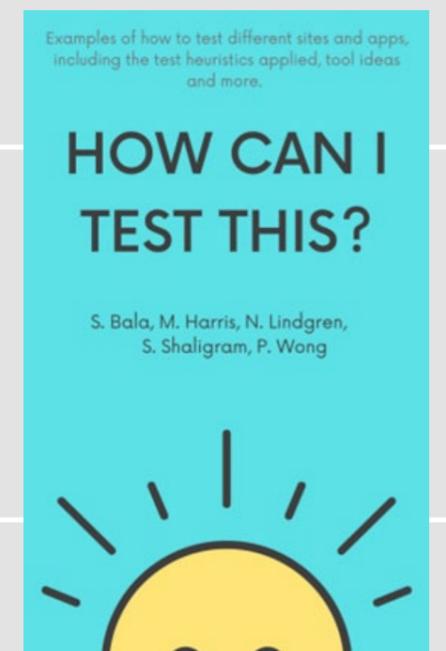


How Can I Test This?

Nicola Lindgren, Mike Harris, Suman Bala, Philip Wong, Shawn Shaligram

Ejemplos de cómo probar diferentes sitios y aplicaciones, junto con las heurísticas de prueba aplicadas, el razonamiento y las ideas de herramientas. En lugar de teoría de pruebas, en este libro nos encontramos con ejemplos reales y completos.

<https://leanpub.com/howcanitestthis>



Hoy te recomendamos:

Podcast

Coaching para la calidad: cómo ayudar y cambiar la perspectiva

Cuando se forma a equipos de software, es fácil dar órdenes y decir a la gente lo que están haciendo mal. En cambio, si se desea fomentar la creatividad y el resultado positivo, intenta preguntar: ¿Qué problema estás tratando de resolver?

Las personas son increíblemente talentosas; lo que a menudo les falta es perspectiva.

Una lección de Vernon Richards, formador en calidad de software y fundador de Abode of Quality, que nos enseña el momento adecuado para comenzar a buscar calidad en el ciclo de vida del desarrollo de software.

<https://podcasts.apple.com/us/podcast/coaching-for-quality-how-to-inflict-help-change-perspective/id1614310667?i=1000560452761>



OFICINAS CENTRALES

SQS S.A.

Avda. Zugazarte 8 - 1º6

48930 Getxo

Vizcaya - Spain

Tel.: +34 94 480 46 17

email: info@sq.es

Síguenos también online

No te pierdas las últimas novedades de SQS y síguenos en nuestras redes sociales.

www.sqs.es

@sqspain

@sqspain

SQS