
PROYECTO

“Prestación de servicios de desarrollo, implementación y mantenimiento adaptativo y evolutivo de soluciones de software mediante modelo de fábrica de software.”

INFORME QAW

SISTEMA DE INFORMACIÓN SUPÉRATE

VERSIÓN 1.1

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS



CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Descripción del cambio	Autor
0	2020-06-08	Elaboración del documento	Hernán Camilo Castellanos
1.1	2020-06-18	En la revisión del documento con la funcionarios del MEN se solicitó: Inclusión de un escenario de calidad para la usabilidad por parte del usuario estudiante. Inclusión de un escenario para portabilidad.	Hernán Camilo Castellanos
1.2	2020-06-27	Inclusión de escenario de tolerancia a fallos.	Hernán Camilo Castellanos

CONTENIDO

1. Introducción	4
1.1. Propósito	4
1.2. Alcance	4
2. Presentación del Taller QAW	4
3. Presentación plan de negocio	5
4. Presentación plan de arquitectura	6
5. Identificación de motivadores de negocio	7
6. Lluvia de ideas de escenarios	8
7. Consolidación de escenarios	10
8. Priorización de escenarios	10
9. Refinamiento de escenarios	12
10. Conclusiones	24

1. Introducción

El documento QAW (Quality Attribute Workshop) es un producto que se encuentra diseñado para permitir articular requerimientos detallados de atributos de calidad para un sistema, en él, se detallan todos los métodos que son integrados con la arquitectura del sistema para disponer de un diseño óptimo.

1.1. Propósito

Definir los requisitos de los atributos de calidad del sistema para proporcionar una guía a través de la cual se puedan generar decisiones de diseño arquitectónico que permitan dar cubrimiento a cada uno de los requisitos planteados.

1.2. Alcance

El alcance del documento QAW es proporcionar una herramienta en la cual se especifiquen las decisiones de diseño arquitectónico que permitan dar cubrimiento a todos los requerimientos de calidad definidos para el sistema.

1.3. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

QAW: Quality Attribute Workshop.

Atributo de Calidad: propiedad cuantificable de un sistema para indicar qué tan bien satisface un sistema las necesidades de los usuarios e interesados.

Escenario de Calidad: define de forma precisa cómo un requerimiento funcional se relaciona con un atributo de calidad.

2. Presentación del Taller QAW

El desarrollo de sistemas de información inicia con una descripción de alto nivel de los requerimientos funcionales y las restricciones. A partir de ello se diseña una arquitectura que dirige el diseño del sistema y su implementación.

El Quality Attribute Workshop QAW es un método de facilitación que involucra de manera temprana a los Stakeholders en el ciclo de vida de la solución para descubrir los atributos que van a dirigir la

arquitectura y la construcción del producto.

Para el desarrollo de este ejercicio se identificaron los requerimientos no funcionales del sistema a partir de las reuniones desarrolladas con los Stakeholders. El marco de trabajo para la definición de los atributos de calidad de la solución es la norma ISO/IEC 25010 que define un modelo de calidad del producto y un modelo de calidad para el uso de un producto en un contexto particular.

A partir de esta definición y de acuerdo con las características del sistema de información Supérate se hizo un proceso de priorización de atributos teniendo en cuenta una escala cualitativa con los siguientes valores: (5: Muy importante, 4: Importante, 3: Medianamente importante, 2: Poco importante, 1: No importante)

Los requerimientos puntuados con 1 y 2 no fueron tenidos en cuenta por no aportar valor al sistema de información, mientras que los que alcanzaron una puntuación de 3, 4 y 5 si se tuvieron en cuenta en la definición de los escenarios de calidad, resaltando que los de puntuación 5 serán los drivers de arquitectura del producto.

3. Presentación plan de negocio

El proyecto tiene como objetivo “Desarrollar e implementar la plataforma que permita aplicar las pruebas supérate a través de un sistema de información desarrollado, administrado y soportado por el Ministerio de Educación”. Con este fin, se debe construir una plataforma web que permita a los estudiantes realizar la inscripción en línea, la respectiva validación con el Sistema de Matrículas Estudiantil SIMAT, el cual requerirá de contar con mecanismo de interoperabilidad de dicha plataforma, así como la presentación de la prueba que exigirá un alto nivel de disponibilidad, usabilidad y confiabilidad de la solución.

En cuanto a los mecanismos de seguridad que implementa la solución en el módulo de administración, el sistema de información Supérate se integra un componente denominado SIA3 quien se encarga de determinar los roles y permisos de acceso a las funcionalidades provistas.

OBJETIVOS DE NEGOCIO	ATRIBUTOS DE CALIDAD	PRIORIDAD
Desarrollar e implementar la plataforma que permita aplicar las pruebas supérate a través de un sistema de información desarrollado, administrado y	Precisión	5
	Compleitud	4
	Madurez	3
	Disponibilidad	5



soportado por el Ministerio de Educación.	Tolerancia a fallos	5
	Facilidad de recuperación	5
	Facilidad de aprendizaje	5
	Accesibilidad	3
	Protección contra errores de usuario	4
	Eficiencia	4
	Capacidad	5
	Confidencialidad	3
	Integridad	5
	Auditabilidad	5
	No repudio	5
	Autenticación	4
	Interoperabilidad	5
	Modularidad	4
	Reutilización	3
	Modificabilidad	4
	Adaptabilidad	4
	Facilidad de ser instalado.	3

4. Presentación plan de arquitectura

El propósito del proyecto es construir un sistema del que se espera tener una alta disponibilidad, una alta concurrencia, un conjunto de mecanismos de seguridad, entre otros atributos de gran valor, implica analizar y cuestionar las decisiones de arquitectura que se toman hasta encontrar una arquitectura ideal. De ahí que se hayan presentado algunas preocupaciones asociadas a los atributos de calidad, las cuales se presentan a continuación:

OBJETIVOS DE NEGOCIO	PREOCUPACIONES DE ATRIBUTOS DE CALIDAD
Desarrollar e implementar la plataforma que permita aplicar las pruebas supérate a través de un sistema de información desarrollado, administrado y soportado por el Ministerio de Educación.	Que el sistema no logre implementar todas las funcionalidades descritas en los casos de uso.
	Que el sistema presente errores en el cálculo de los resultados de las pruebas.

5. Identificación de motivadores de negocio

A continuación, se listan algunos motivadores de negocio claves en el desarrollo del sistema de información supérate.

- Disminuir el tiempo de procesamiento y la entrega de los resultados de las pruebas supérate.
- Optimizar los procesos operativos y administrativos de las pruebas supérate, apoyándolos con las tecnologías de información.
- Aumentar la cobertura de la prueba permitiendo llegar a más Establecimientos Educativos del país.
- Contar con información fiable, disponible y oportuna para su análisis, de tal manera que genere nuevo conocimiento que ayude en la toma de decisiones.
- implementar procesos de autoservicio para la inscripción y presentación de la prueba por medio de la automatización de actividades y la sistematización de la prueba. Lo que permitirá disminuir los costos operativos durante la ejecución de esta.



DESAFÍOS ARQUITECTÓNICOS	PREOCUPACIONES DE ATRIBUTOS DE CALIDAD
Lograr una disponibilidad del 99.99% durante el periodo definido para cada una de las fases de las pruebas.	Que el sistema entre en un estado de indisponibilidad durante la presentación de las pruebas.
Lograr una recuperación del sistema en caso de fallos en el menor tiempo posible.	Que en caso de fallos en el sistema, no se logre recuperar a su estado normal en menos de cuatro (4) horas.
Hacer que los tiempos de respuesta no superen los 3 segundos el 98% del tiempo.	Que los tiempos de respuesta cuando el sistema tenga 1066 solicitudes por segundo superen los 3 segundos.
Lograr una alta concurrencia sin que se degraden aspectos como el rendimiento y el elevado consumo de recursos.	Que el sistema no tenga la capacidad de atender a 1.3 millones de estudiantes en un lapso de 8 horas y presente problemas de rendimiento en el momento de que estos realicen la prueba supérate.
Evitar el acceso a la información de las pruebas y resultados por parte de usuarios no autorizados.	Que un usuario no autorizado pueda tener acceso a las preguntas, respuestas y resultados de las pruebas.
Almacenar un log de auditoría que registre todas las operaciones del sistema	Que no se puedan recuperar y analizar el log de auditoría en el momento que se requiera.
Lograr la integración con los sistemas de información SIA3, SIMAT y SINEB.	Que haya inconvenientes que impidan la interoperabilidad con los sistemas de información SIA3, SIMAT y SINEB.
Hacer un sistema modular, que respete los principios de experticia de los componentes y separación de responsabilidades.	Que las modificaciones a las funcionalidades del sistema no sean traumáticas para la entidad.

6. Lluvia de ideas de escenarios

El siguiente árbol de utilidad presenta los atributos de calidad y escenarios más representativos por el sistema de información Supérate, así como su priorización de acuerdo con dos variables que son la importancia para el éxito del sistema y el grado de dificultad para completar el escenario.

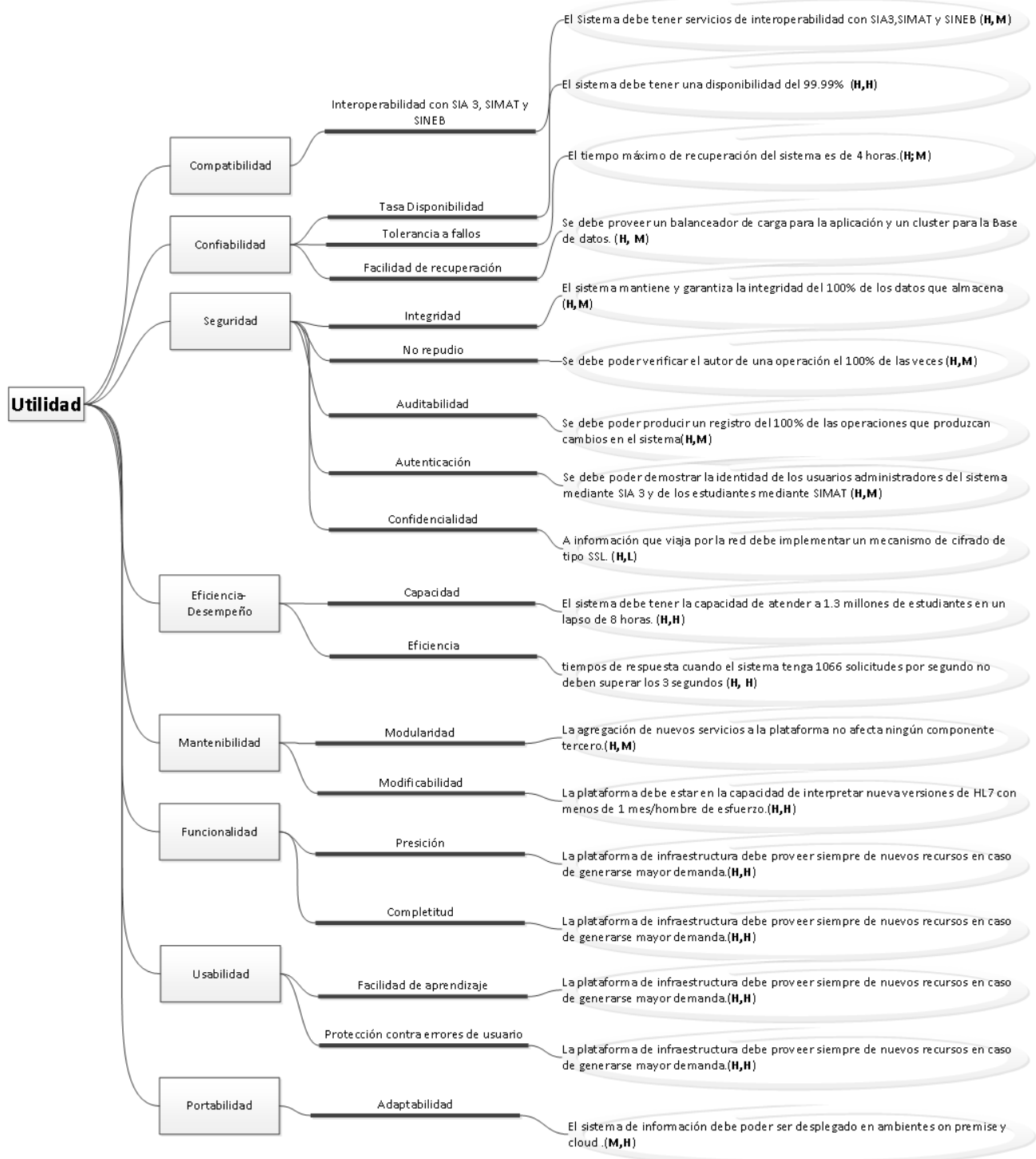


Fig. 1. Árbol de utilidad

7. Consolidación de escenarios

Se fusionaron los escenarios de modificabilidad y modularidad en uno solo que corresponde al escenario de calidad ESC 019 dado que cumplen con el mismo objetivo.

8. Priorización de escenarios

A continuación, se presentan los escenarios descritos en árbol de utilidad producto de la evolución y priorización de escenarios de calidad.

Las hojas del árbol están priorizadas en dos dimensiones que son la importancia para el éxito del sistema y el grado de dificultad para completar el escenario. Cada variable de Mide en una escala (High / Medium / Low) donde son prioritarios los escenarios (H, H)

ESCENARIO	PRIORIDAD
El sistema debe tener una disponibilidad del 99.99%.	(H,H)
Se debe proveer un balanceador de carga para la aplicación y un cluster para la Base de datos con el fin de redistribuir la carga en el caso el que se presenten fallos.	(H,H)
Los tiempos de respuesta cuando el sistema tenga 1066 solicitudes por segundo no deben superar los 3 segundos.	(H,H)
El sistema debe tener la capacidad de atender a 1.3 millones de estudiantes en un lapso de 8 horas.	(H,H)



El sistema debe garantizar que los datos de salida que genera el sistema después de ejecutado un caso de uso cumplan con el criterio de aceptación propuesto.	(H,H)
Se debe garantizar que la totalidad de los casos de uso especificados en la fase de análisis serán implementados.	(H,H)
El Sistema debe tener servicios de interoperabilidad con SIA3, SIMAT y SINEB.	(H,M)
El sistema mantiene y garantiza la integridad del 100% de los datos que almacena.	(H,M)
Se debe poder verificar el autor de una operación el 100% de las veces.	(H,M)
Se debe poder producir un registro del 100% de las operaciones que produzcan cambios en el sistema.	(H,M)
Se debe poder demostrar la identidad de los usuarios administradores del sistema mediante SIA 3 y de los estudiantes mediante SIMAT.	(H,M)
Una vez el usuario haga la lectura del manual de operación y su debido reconocimiento en el sistema de información, debe estar en la capacidad de realizar la operación de todas las funciones.	(H, M)
Las interfaces de ingreso de datos por parte del usuario deben contar con una malla de validación.	(H,M)

La información que viaja por la red debe implementar un mecanismo de cifrado de tipo SSL.	(H,L)
La solución debe estructurarse bajo un estilo de capas que garanticen la separación de responsabilidades entre los diferentes componentes.	(M,M)
Los artefactos que corresponden a las instrucciones a dispositivos electrónicos del sistema deben estar gestionados en un sistema de control de versiones.	(M,L)
El sistema de información debe poder ser desplegado en ambientes on premise y cloud.	(M,H)

9. Refinamiento de escenarios

De acuerdo con el orden de priorización establecido, se realiza la caracterización de los escenarios de calidad requeridos por el sistema de información Supérate.

Factor	Disponibilidad.
Id	ESC001
Descripción del escenario	El sistema debe tener una disponibilidad del 99.99%.
Fuente de Estímulo	Herramienta de prueba de carga.
Estímulo	Envío de una petición al sistema.
Artefacto	Aplicación web.
Entorno	En Certificación.
Respuesta del sistema	Prestación normal del servicio.



Medida de la respuesta	Tasa no inferior al 99,99%, lo que supone un tiempo de caída en el año no superior a 52 minutos y 34 segundos.
------------------------	--

Factor	Tolerancia a fallos
Id	ESC002
Descripción del escenario	En caso de presentarse un fallo en el nodo principal de la base de datos, la carga de trabajo debe ser transferida al nodo secundario del cluster de bases de datos.
Fuente de Estímulo	Cliente SQL.
Estímulo	Envío de una consulta a una de las tablas del esquema de supérate.
Artefacto	Base de datos.
Entorno	Producción en modo recuperación.
Respuesta del sistema	Retorno del resultado de la consulta.
Medida de la respuesta	El 100% de las veces en que el nodo principal del cluster presente problemas de indisponibilidad, la carga de trabajo es transferida al nodo secundario.

Factor	Tolerancia a fallos
Id	ESC021
Descripción del escenario	En caso de que se presenten errores de tipo 500, la aplicación implementa un mecanismo de reintento de peticiones a nivel de

	aplicación.
Fuente de Estímulo	Navegador.
Estímulo	Error de tipo 500 en la aplicación.
Artefacto	Aplicación web.
Entorno	Producción en modo error.
Respuesta del sistema	2 Reintentos de peticiones adicionales.
Medida de la respuesta	El 100% de las veces en que se presente un error de tipo 500 se envían dos peticiones adicionales de reintento.

Factor	Eficiencia.
Id	ESC003
Descripción del escenario	Los tiempos de respuesta cuando el sistema tenga hasta 1066 solicitudes por segundo no deben superar los 3 segundos.
Fuente de Estímulo	Herramienta de prueba de carga.
Estímulo	Envío de una petición al sistema.
Artefacto	Aplicación web.
Entorno	Sistema sobrecargado en ambiente de producción.
Respuesta del sistema	Retornar una respuesta a una petición.
Medida de la respuesta	Los tiempos de respuesta cuando el sistema tenga 1066 solicitudes por segundo no deben superar los 3 segundos.

Factor	Capacidad.
--------	------------



Id	ESC004
Descripción del escenario	Durante 8 horas consecutivas el sistema debe tener la capacidad de atender a 1.3 millones de usuarios sin sufrir algún tipo de degradación de sus funcionalidades.
Fuente de Estímulo	Cliente web.
Estímulo	Envío de un conjunto de peticiones al servidor.
Artefacto	Módulo de presentación de exámenes.
Entorno	Sistema sobrecargado en ambiente de producción.
Respuesta del sistema	Prestación normal del servicio.
Medida de la respuesta	El sistema debe tener la capacidad de atender a 1.3 millones de estudiantes en un lapso de 8 horas.

Factor	Precisión.
Id	ESC005
Descripción del escenario	El sistema debe garantizar que los datos de salida que genera el sistema después de ejecutado un caso de uso cumplan con el criterio de aceptación propuesto.
Fuente de Estímulo	Cliente web.
Estímulo	Responder un set de 100 preguntas.
Artefacto	Módulo de preguntas del examen.
Entorno	Funcionamiento normal en ambiente de certificación.
Respuesta del sistema	Funcionamiento normal.
Medida de la respuesta	Los datos de salida deben corresponder con los resultados esperados el 100% de las veces.



Factor	Compleitud.
Id	ESC006
Descripción del escenario	Se debe garantizar que la totalidad de los casos de uso especificados en la fase de análisis serán implementados.
Fuente de Estímulo	Cliente web.
Estímulo	Ejecución de la totalidad de los casos de uso en la aplicación.
Artefacto	Sistema de información supérate.
Entorno	Pruebas en modo normal.
Respuesta del sistema	Verificación de la implementación de los casos de uso.
Medida de la respuesta	La totalidad de los casos de uso son ejecutados y evidenciados en la implementación.

Factor	Interoperabilidad.
Id	ESC007
Descripción del escenario	El Sistema debe tener servicios de interoperabilidad con SIA3.
Fuente de Estímulo	Usuario administrador.
Estímulo	Inicio de sesión con usuario administrador legítimo.
Artefacto	Módulo de login.
Entorno	Pruebas en modo normal.
Respuesta del sistema	Inicio de sesión correcto en el sistema de información supérate.
Medida de la respuesta	El 100% de las veces que un usuario administrador se autentica con sus credenciales correctas el sistema SIA3 le permite ingreso.



Factor	Interoperabilidad.
Id	ESC008
Descripción del escenario	El Sistema debe tener servicios de interoperabilidad con SIMAT.
Fuente de Estímulo	Cliente de servicio web de SIMAT.
Estímulo	Inscripción de un estudiante matriculado en SIMAT.
Artefacto	Módulo de inscripción.
Entorno	Pruebas en modo normal.
Respuesta del sistema	Identificar al estudiante matriculado en SIMAT y permitirle presentar el examen con su identificación.
Medida de la respuesta	El 100% de las veces en que el estudiante se encuentra matriculado, el sistema de información lo identifica y le permite presentar el examen con su identificación en el sistema.

Factor	Interoperabilidad.
Id	ESC009
Descripción del escenario	El Sistema debe tener servicios de interoperabilidad con SINEB.
Fuente de Estímulo	Cliente de servicio web.
Estímulo	Consulta del listado de los establecimientos educativos y sedes del país.
Artefacto	Cliente de servicio web.
Entorno	Pruebas en modo normal.
Respuesta del sistema	Retorno del listado de establecimientos educativos y sedes.
Medida de la respuesta	El 100% de las veces que el cliente invoque el servicio web en SINEB y éste se encuentre disponible, debe retornar el listado en mención.

Factor	Integridad.
Id	ESC010
Descripción del escenario	Se debe garantizar la integridad de los datos gestionados por el sistema de información.
Fuente de Estímulo	Usuario con el rol de estudiante.
Estímulo	Almacenar la inscripción de un estudiante.
Artefacto	Módulo de inscripción.
Entorno	Pruebas en modo normal.
Respuesta del sistema	Almacenar la información teniendo en cuenta las reglas de integridad referencial del modelo de datos.
Medida de la respuesta	El sistema mantiene y garantiza la integridad del 100% de los datos que almacena.

Factor	No repudio.
Id	ESC011
Descripción del escenario	El sistema debe garantizar que las operaciones realizadas en este por parte de los usuarios autenticados se almacenen de manera persistente.
Fuente de Estímulo	Usuario autenticado.
Estímulo	Realizar las operaciones de almacenamiento o actualización de datos en el sistema.
Artefacto	Sistema de información completo.
Entorno	Pruebas en modo normal.
Respuesta del sistema	Las operaciones se registran junto con el nombre del usuario que las efectuó.
Medida de la respuesta	Se debe poder verificar el autor de una operación el 100% de las

	veces.
--	--------

Factor	Auditabilidad.
Id	ESC012
Descripción del escenario	Las operaciones que produzcan cambios en el sistema deben estar sujetas a un proceso de registro con fines de auditoría.
Fuente de Estímulo	Usuario legítimo.
Estímulo	Pruebas en modo normal.
Artefacto	Sistema de información en su totalidad.
Entorno	Pruebas en modo normal.
Respuesta del sistema	Las operaciones realizadas quedan registradas de manera persistente.
Medida de la respuesta	Se debe poder producir un registro del 100% de las operaciones que generen cambios en el sistema.

Factor	Autenticación.
Id	ESC013
Descripción del escenario	Se debe integrar el sistema de autenticación SIA 3 para validar la identidad de los usuarios administradores del sistema.
Fuente de Estímulo	Sistema de login de SIA 3.
Estímulo	Realizar un acceso autenticado en la aplicación supérate.
Artefacto	Página de inicio del sistema de información supérate.
Entorno	Pruebas en modo normal.
Respuesta del sistema	Permitir el acceso a un usuario administrador legítimo que se ha autenticado en SIA3.

Medida de la respuesta	Se debe poder demostrar la identidad de los usuarios administradores del sistema mediante SIA 3 el 100% de las veces que ingresen al sistema.
------------------------	---

Factor	Autenticación.
Id	ESC014
Descripción del escenario	El módulo de inscripciones se debe integrar con el sistema de información SIMAT para validar la identidad de los estudiantes matriculados.
Fuente de Estímulo	Usuario estudiante.
Estímulo	Realizar la inscripción para presentar una prueba supérate.
Artefacto	Módulo de inscripción.
Entorno	Pruebas en modo normal.
Respuesta del sistema	Permitir que un estudiante matriculado en el sistema SIMAT sea identificado desde el sistema de información supérate.
Medida de la respuesta	Se debe poder demostrar la identidad del 100% de los estudiantes matriculados que se encuentren registrados en SIMAT.

Factor	Facilidad de aprendizaje.
Id	ESC015
Descripción del escenario	Una vez el usuario administrador haga la lectura del manual de operación y su debido reconocimiento en el sistema de información, debe estar en la capacidad de realizar la operación de todas las funciones.
Fuente de Estímulo	Sistema de información completo.
Estímulo	Un usuario administrador legítimo que quiere usar las funcionalidades del sistema de manera eficiente.

Artefacto	Sistema.
Entorno	Pruebas en modo normal.
Respuesta del sistema	El usuario logra completar las tareas que planeó desarrollar en el sistema de manera correcta.
Medida de la respuesta	El 100% de las tareas realizadas por el usuario son completadas con éxito.

Factor	Facilidad de aprendizaje.
Id	ESC016
Descripción del escenario	Una vez el usuario estudiante ingrese al sistema va a encontrar en todos los módulos un acceso a la ayuda del este.
Fuente de Estímulo	Sistema de información completo.
Estímulo	Un usuario administrador legítimo que quiere usar las funcionalidades del sistema de manera eficiente.
Artefacto	Sistema completo.
Entorno	Pruebas en modo normal.
Respuesta del sistema	El usuario debe poder acceder a la documentación de ayuda del sistema.
Medida de la respuesta	El 100% de los módulos tienen acceso a la opción de ayuda.

Factor	Protección contra errores de usuario.
Id	ESC017



Descripción del escenario	Un usuario intenta realizar la inscripción para la prueba y al momento de ingresar los datos en el formulario, ingresa un dato erróneo en uno o varios de los campos. El sistema valida el valor ingresado de acuerdo con el patrón de validación del campo, detecta el error e informa al usuario por medio de un mensaje acerca de este.
Fuente de Estímulo	Usuario estudiante.
Estímulo	Creación de una inscripción con datos que no cumplen con el patrón de validación del campo.
Artefacto	Módulo de inscripción.
Entorno	Pruebas en modo normal.
Respuesta del sistema	Descripción del error.
Medida de la respuesta	El sistema informa al usuario el 100% de las veces que este ingresa un dato erróneo en el formulario de inscripción.

Factor	Confidencialidad.
Id	ESC018
Descripción del escenario	Se crea una inscripción en el sistema y se realiza un proceso de escucha por medio de una herramienta de análisis de paquetes en la red del cliente para capturar los paquetes enviados hacia el servidor. Una vez la herramienta de escucha captura los paquetes, estos están cifrados y por consiguiente ilegibles.
Fuente de Estímulo	Módulo de inscripciones.
Estímulo	Crear una nueva inscripción e intentar decodificar la información de la petición que viaja por la red.
Artefacto	Puerto de salida de la información del cliente.
Entorno	Pruebas en modo normal.
Respuesta del sistema	La información que viaja desde el cliente hasta el balanceador de

	carga está cifrada mediante un mecanismo de tipo SSL.
Medida de la respuesta	El 100% de la información enviada por el cliente debe estar cifrada.

Factor	Modularidad y modificabilidad.
Id	ESC019
Descripción del escenario	Al realizar la implementación de nuevas las funcionalidades en el sistema, no se sufren afectaciones en otros componentes de la solución.
Fuente de Estímulo	Desarrollador.
Estímulo	Implementar una nueva funcionalidad en el sistema de información.
Artefacto	Sistema de información completo.
Entorno	Desarrollo.
Respuesta del sistema	La separación de responsabilidades por capas y el encapsulamiento de funcionalidades en módulos independientes evita que diseñar una nueva funcionalidad tenga afectaciones en otros componentes o funciones.
Medida de la respuesta	Se debe realizar la implementación de la nueva funcionalidad con cero costos en términos de afectaciones a otros componentes.

Factor	Adaptabilidad
Id	ESC020

Descripción del escenario	El sistema de información debe poder ser desplegado en ambientes on premise y cloud.
Fuente de Estímulo	Usuario administrador de infraestructura.
Estímulo	Intentar realizar en despliegue en un contenedor tipo Docker.
Artefacto	Sistema de información completo.
Entorno	Ambiente de certificación.
Respuesta del sistema	La separación se debe poder implementar en un contenedor tipo docker.
Medida de la respuesta	No se deben presentar inconvenientes en el momento de realizar despliegues en ese tipo de infraestructura.

10. Conclusiones

Dada la importancia del sistema de información para todos los procesos relacionados con las pruebas supérate, se debe contar con una herramienta altamente disponible, escalable, capaz y eficiente. En este punto la infraestructura donde se va a desplegar el producto juega un papel fundamental en el cumplimiento de los escenarios de calidad propuestos.

En cuanto a los estándares tecnológicos es claro que la construcción debe regirse por un conjunto de herramientas que aseguren la separación de responsabilidades para temas de mantenibilidad, el uso de patrones de diseño son claves en búsqueda de la eficiencia del código, además de tener en cuenta la integración con otras tecnologías que permitan el intercambio de información.