

Módulo de Informes para Visualizar los Resultados del Proyecto “Resiliencia y Gestión de Sistemas Socio-Ecológicos Estratégicos para la Actividad Agrícola, en Escenarios de Variabilidad Climática. Caso de Estudio: Lago Sochagota (Boyacá, Colombia)” Ante la Comunidad

Leydinzoon Arenas Amorocho

**Universidad de Boyacá
Facultad de Ciencias e Ingeniería
Ingeniería de Sistemas
Tunja
2021**

Módulo de Informes para Visualizar los Resultados del Proyecto “Resiliencia y Gestión de Sistemas Socio-Ecológicos Estratégicos para la Actividad Agrícola, en Escenarios de Variabilidad Climática. Caso de Estudio: Lago Sochagota (Boyacá, Colombia)” Ante la Comunidad

Leydinzoon Arenas Amorocho

Trabajo de Grado de Semillero de Investigación para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Director

Francisco Arnaldo Vargas Bermúdez

MsC. en Ciencias de la Información y las Comunicaciones

Co-Director:

Mauricio Ochoa Echeverría

MsC. en Ciencias de la Información y las Comunicaciones

Universidad de Boyacá

Facultad de Ciencias e Ingeniería

Ingeniería de Sistemas

Tunja

2021

Nota de Aceptación:

Firma Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 10 de diciembre de 2020

“Únicamente el graduando es responsable de las ideas expuestas en el presente trabajo”.
(Universidad de Boyacá. Acuerdo 958 del 30 de marzo de 2017, Artículo décimo primero).

Este trabajo va dedicado a todas aquellas personas que han estado acompañándome en mi proyecto de vida como persona y profesional.

Especialmente quiero agradecer a mi madre Sandra Amorocho, quien siempre ha creído y confiado plenamente en todas las decisiones que he tomado, apoyándome en cada momento de mi vida dándome siempre los mejores consejos, valores y su apoyo incondicional.

A mis Hermanos: Ana Arenas y Sneyder Arenas, quienes me brindaron siempre su ayuda y consejos en momentos duros de la carrera, siempre fueron mi apoyo.

A Luna Soto y Duvan Humberto quienes me mostraron que se puede dar más cuando ya no queda nada y que sin importar hay que luchar por los sueños y metas que se proponen en la vida.

En especial a Gerardo Arenas quien me enseñó que sin importar que tan dura se pusiera la vida o que tan bajo pudiera caer, siempre hay esperanza. Aun que ya no esté con nosotros, una gran parte de este esfuerzo es para él.

Por último, quiero dedicar este gran esfuerzo a todas aquellas personas que de una u otra manera estuvieron presentes en alguna etapa de este proceso y que sirvieron como motivación para continuar siempre con la frente en alto y superar algunos momentos difíciles por los que pasé. A todos ellos, les dedico mi trabajo.

Agradecimientos

El autor expresa sus agradecimientos a:

Principalmente a la Universidad de Boyacá por acogernos en su institución y en el programa de Ingeniería de Sistemas. A los ingenieros de desarrollo TI del macroproyecto BIO-293 Johan Mauricio Fonseca Molano, Carmen Inés Báez Pérez, Mauricio Ochoa Echeverría y Francisco Arnaldo Vargas Bermúdez quienes me orientaron y apoyaron en el desarrollo del presente proyecto de grado y a preservar los valores y principios personales con el fin de aplicarlos en nuestra vida profesional.

Contenido

	Pág.
Introducción.....	13
1. Backlog Módulo Informes.....	14
1.1. Caracterización de herramientas TI para construir informes en la web	14
1.2. Propósito del proyecto	16
1.3. Producto backlog	17
1.4. Definición de actores del sistema	18
2. Diseño, Desarrollo y Pruebas de la Aplicación	19
2.1. Análisis	19
2.2. Diseño	20
2.3 Desarrollo.....	51
2.4 Pruebas.....	53
3. Implantación	58
3.1. Diagrama de despliegue.....	58
3.2. Manual de programador.....	59
3.3. Manual de usuario.....	60
4. Conclusiones.....	61
5. Recomendaciones	62
Referencias	63
Anexos.....	65

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Producto Backlog	18
Tabla 2. Árbol de refinamiento backend	19
Tabla 3. Árbol de refinamiento frontend	20
Tabla 4. Caso de uso 1.1.0 Consultar informes por mesa técnica y escenario	22
Tabla 5. Caso de uso 1.2.0 consultar informe por punto de interés.....	23
Tabla 6. Caso de uso 1.3.0 consultar informe por punto de interés.....	24
Tabla 7. Caso de uso 1.4.0 Consultar informe por escenario de gestión.....	25
Tabla 8. Caso de uso informe general del índice OSI 2.1.0	27
Tabla 9. Caso de uso informe de operación por punto de gestión 2.2.0.....	28
Tabla 10. Caso de uso informe de índice OSI por punto de gestión 2.3.0	29
Tabla 11. Caso de uso informe de déficit hídrico por punto de gestión 2.4.0	30
Tabla 12. Caso de uso informe de salinización por punto de gestión 2.5.0	31
Tabla 13. Caso de estudio informe de renovación por punto de gestión 2.6.0.....	32
Tabla 14. Caso de uso informe general del índice OSI	33
Tabla 15. Caso de uso indicadores e índice OSI por punto de interés	34
Tabla 16. Caso de uso operación por punto de interés	35
Tabla 17. Caso de uso indicadores e índice OSI por escenario de gestión.....	36
Tabla 18. Informe general del índice OSI	53
Tabla 19. Indicadores e índice OSI por punto de interés.....	54
Tabla 20. Operación por punto de interés.....	55
Tabla 21. Indicadores e índice OSI por escenario	56

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Diseño general Backend.....	21
Figura 2. Gestión informes SISE backend.....	21
<i>Figura 3.</i> Caso de uso: Gestión de informes comunidad.	26
Figura 4. Diseño general Fronten	33
Figura 5. Interfaz informes.	38
Figura 6. Cabecera informe	38
Figura 7. Pie de página	39
Figura 8. Informe cuadro detalle	39
Figura 9. Informe índice OSI.....	39
Figura 10. Interfaz informe general OSI.	40
Figura 11. Informe general del índice OSI.....	41
Figura 12. Indicadores e índice OSI por punto de interés,	42
Figura 13. Indicadores e índice OSI por punto de interés	43
Figura 14. Operación por punto de interés	44
Figura 15. Operación por punto de interés	45
Figura 16. Indicadores e índice OSI por escenario.....	46
Figura 17. Indicadores e índice OSI por escenario.....	47
Figura 18. Diagrama de clases.....	48
Figura 19. Diagrama de componente.....	49
Figura 20. Modelo de paquetes.....	50
Figura 21. Diagrama de flujo codificación.....	52
Figura 22. Diagrama de despliegue	58

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo A. Anteproyecto.....	66
Anexo B. Manual del Programador (Archivo adjunto CD ROM)	83
Anexo C. Manual de Usuario (Archivo adjunto CD ROM).....	84

Glosario

API: una API (siglas de “Application Programming Interface”) es un conjunto de reglas (código) y especificaciones que las aplicaciones pueden seguir para comunicarse entre ellas: sirviendo de interfaz entre programas diferentes de la misma manera en que la interfaz de usuario facilita la interacción humano-software (Merino, 2014).

Frontend: frontend es la parte de un programa o dispositivo a la que un usuario puede acceder directamente. Son todas las tecnologías de diseño y desarrollo web que corren en el navegador y que se encargan de la interactividad con los usuarios (Chapaval, 2018).

Backend: es la capa de entrada o código de programa al que los usuarios no tiene acceso, compuesto por uno o más lenguajes de programación empleados para orientar el desarrollo de estructuras web (Haro et al., 2019).

JavaScript: JavaScript no solo se utiliza para crear sitios web. También se usa en programas de escritorio y servidores. Algunas bases de datos también usan JavaScript para su lenguaje de programación. Del mismo modo, JS se utiliza también para crear juegos. Echemos un vistazo general a lo que hace. Cuando se añade un script JS a una compilación HTML y CSS, se pueden manipular muchas cosas (Pérez, 2009).

Framework: es una estructura previa que se puede aprovechar para desarrollar un proyecto. una especie de plantilla, un esquema conceptual, que simplifica la elaboración de una tarea, ya que solo es necesario complementarlo de acuerdo a lo que se quiere realizar (Schlager & Sabatier, 1999).

Angular: es un framework de ingeniería de software de código abierto que se utiliza para crear aplicaciones web de una sola página. Los desarrolladores también lo utilizan para crear menús animados para páginas web HTML (Navajas Segovia & Pamplona Roche, 2019).

Resumen

Arenas Amorocho, Leydinzoom

Módulo de informes para visualizar los resultados del proyecto: “resiliencia y gestión de sistemas socio-ecológicos estratégicos para la actividad agrícola, en escenarios y variabilidad climática. caso de estudio: lago Sochagota (Boyacá, Colombia)” ante la comunidad / Leydinzoom Arenas Amorocho. - - Tunja : Universidad de Boyacá, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2021.

84 h. : il. + 1 CD ROM. - - (Trabajos de Grado de Semillero de Investigación UB, Ingeniería de Sistemas ; n°.)

Trabajo de Grado de Semillero de Investigación (Ingeniero de Sistemas). - - Universidad de Boyacá, 2021.

El trabajo contiene la caracterización de las herramientas TI que permitan construir informes en la web, la ingeniería de requisitos para la implementación del módulo, el diseño del formato de informes para presentar de manera organizada la información al usuario, el desarrollo en la herramienta TI seleccionada en la caracterización, los informes que permitan visualizar la información de acuerdo con el diseño planteado, el diseño del plan de pruebas para validar la funcionalidad del módulo de informes y por último se plantea la estructura para la integración del módulo de informes al proyecto Sistema de información socio ecológico (SISE).

El trabajo presenta un análisis de requisitos funcionales y no funcionales para el módulo de informes del macroproyecto BIO-293. Posteriormente se hace diseño y prototipo de las interfaces, se desarrolla y se aplican las pruebas para la salida a producción e implementación del producto final.

Se usó la metodología de desarrollo ágil clásica, que permitió la adaptación a las necesidades del proyecto, dada su condición de proyecto de investigación, en la que se presentaron muchos cambios al cabo del tiempo.

En el caso de que se llegue a presentar cualquier problema técnico, debe contactar con el personal encargado de soporte de la plataforma tecnológica.

Introducción

Dado que el proyecto SISE mesa técnica trata con un flujo de información constante, estos datos son usados para la toma de decisiones. Una vez pasan por las distintas herramientas y algoritmos con las que cuenta este proyecto, al momento de ser analizada, esta información es difícil de entender y no muy clara, por lo que solo los usuarios expertos del tema pueden llegar a sacar conclusiones de estos datos que ayuden a la toma de decisiones sobre el recurso hídrico que se intenta gestionar. Por este motivo, nace el módulo de informes para SISE mesa técnica el cual espera presentar de manera más adecuada dicha información, ya que los datos mencionados son presentados en un documento de manera más agradable y legible, de manera que pueda ser entendida no solo para el experto, sino para una población más extensa.

El proyecto se desarrolló con una metodología clásica. Esta metodología de desarrollo permitió que las necesidades del proyecto se fueran adaptando al cabo del desarrollo del mismo. El proyecto se dividió en tres etapas dado el tiempo de desarrollo y la entrega del mismo, por ende, se agilizo la entrega de resultados.

En el capítulo 1 se encuentra el contenido general del proyecto, el alcance que puede llegar a tener el desarrollo del mismo, también se define el producto backlog y los usuarios que intervienen con el sistema.

En el capítulo 2 se encuentra el desarrollo del módulo, su árbol de refinamiento, casos de usos, diagrama de paquetes, diagrama de estados, pruebas, modelo entidad relación y demás documentación necesaria para el desarrollo y avance del producto.

Por último, en el capítulo 3 se hace uso del diagrama de despliegue para identificar los diferentes componentes que interviene en la implementación del módulo de informes para el proyecto de SISE mesa técnica, dentro del cual se puede encontrar la API que brinda la información de la base de datos y los diferentes componentes que interactúan entre sí, a través de los diferentes protocolos y nodos que intervienen en el módulo.

1. Backlog Módulo Informes

1.1. Caracterización de herramientas TI para construir informes en la web

El primer documento presentado pertenece a Yepes López & Martínez Ramírez (2011) como trabajo final de la carrera de Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones de la Universidad Católica de Pereira “Modulo Generador de Informes MGI Proyecto U2-ROUTE”, se habla de una problemática en la recolección de información con protocolos y transferencia de datos, haciendo uso de U2-ROUTE una infraestructura capas de simular eventos que se pueden dar en una transmisión de datos. También, cuenta con una plataforma web que captura la información, la cual analiza y sintetiza. Para garantizar una buena toma de decisiones los autores plantean una solución para la representación de los datos capturados por este sistema que consiste en la implementación de un módulo de informes capaz de mostrar dicha información en reportes gráficos, apoyando la interfaz web con la que ya cuenta el sistema U2-ROUTE.

El segundo documento pertenece Puerta González (2015) como trabajo final del Máster Universitario en Sistemas Inteligentes, dicho trabajo se titula: “Desarrollo de una API para la descripción y gestión de Servicios Web REST”, este proyecto consiste en la creación e implementación de una API y una interfaz gráfica capaz de describir, gestionar y monitorear servicios. Dicho proyecto está dividido en dos partes: una API para la gestión y administración del problema y una interfaz gráfica para la interacción amigable con el usuario. Para este proyecto se usaron tecnologías tales como SOAP (Simple Object Access Protocol), arquitectura REST y Bottle; de igual manera se usaron dos lenguajes de programación como lo son Python y JavaScript haciendo uso del TypeScript con su normativa ECMAScript.

Como tercer documento perteneciente a Sociedad Española de Ingeniería Biomédica (2015), quien realiza un libro de actas en medicina, en dicho documento se describe el proyecto “Diseño y desarrollo de un módulo de informes para la ayuda a la toma de decisión en pacientes con Daño Cerebral Adquirido”, el cual describe la problemática del Daño Cerebral Adquirido (DCA) es un problema social y sanitario que constituye una de las principales causas de discapacidad adulta en el mundo occidental. Ya que se desconoce sobre este problema en la mayoría de casos, el autor plantea la implementación de una web capaz de procesar estos datos y generar informes que faciliten la toma de decisiones en estos casos, mediante el uso de una

web pondrá este módulo de informes a disposición de todo el mundo, se menciona en el documento las herramientas planteadas para el desarrollo de este módulo, tales como, XAMPP como entorno de producción, PHP como lenguaje del lado del servidor, HTML5 y CSS con JavaScript para dar una interfaz amigable al usuario.

Existen diversas herramientas para el desarrollo del frontend las cuales nos facilitan el desarrollo y la gestión de los recursos, de acuerdo a la herramienta se cuentan con pros o contras que beneficien o retrasen en el desarrollo del mismo. De estas herramientas tenemos:

Angular es un framework que se basa en typescript, desarrollado por la empresa Google actualmente uno de los lenguajes más populares para el desarrollo de spa (aplicaciones de una sola carga), este lenguaje permite gestionar proyectos en componentes o módulos ya que este lenguaje maneja un esquema modular. Angular está pensado principalmente para el desarrollo de frontend en aplicaciones web intuitivas e interactiva con el usuario (Basado et al., 2018).

React.js es una librería de desarrollo creado por Facebook, basada en el lenguaje de programación javascript de código abierto, esta librería permite dar soluciones a proyectos de manera efectiva con interfaces de usuario intuitivas, React es más rápido ante la respuesta de refrescado de una página que otros lenguajes, también es una librería versátil y de fácil aplicación (Chimbo, & Cruz, 2016).

Vue.js es un framework de desarrollo basado en el lenguaje de programación javascript, este potente sistema cuenta con grandes ventajas ante la competencia una de ellas es su fácil aplicación y su costo reducido en cuanto al lanzamiento del mismo ya que funciona del lado del cliente y no requiere de un servidor para poder funcionar, la cual pone por encima de otros lenguajes, Vue.js es sumamente liviano y versátil ante los problemas, cuenta con una gran comunidad que aporta a este framework de código abierto (Gonzalez Francisco, 2019).

Meteor.js es un marco de javascript, nos permite crear proyectos no solo del lado del servidor sino también del lado del cliente facilitando el manejo de los datos y la eficiencia en resultados obtenidos. Meteor toma como base para su creación a Node.js quien es un gestor de módulos que permite gestionar diversos proyectos ya sean cliente o servidor (Jiménez Villar, 2015).

Django es un framework de desarrollo basado en Python totalmente gratuito y de código abierto, este sistema nos permite gestionar y administrar proyectos de backend o frontend de manera sencilla, rápida y eficiente. Cuenta con una gran comunidad que le da vida al framework y permiten la actualización mes con mes de sus diferentes estándares. Django es

general mente usado para la creación de API's ya que brinda mejor manejo y flexibilidad en sus estándares. También cuenta con un alto nivel de seguridad que se puede implementar o no dependiendo de los requisitos del sistema (Sociedad Española de Ingeniería Biomédica, 2015).

ASP.net es un framework de Microsoft que utiliza una tecnología de uso gratuito para la construcción de sitios web con paginas dinámicas. ASP está diseñado para funcionar solo desde el lado del servidor IIS de Microsoft, además de esto tiene compatibilidad con los distintos servicios que nos ofrecen los servicios Microsoft. Su costo y manejo lo hace una de las herramientas de desarrollo un poco limitadas para ciertos proyectos (Brianza & Salazar, 2006).

Laravel es un framework de desarrollo basado en el lenguaje PHP, este lenguaje funciona del lado del servidor. Laravel cuenta con un ORM (mapeo objeto relacional) esto nos permite usar las bases de datos como objetos permitiendo un manejo mucho más rápido de los distintos registros y gestiones en cuanto a base de datos, también cuenta con un middleware muy estricto que protege nuestro proyecto ante diversos ataques. Dado que laravel está basado en PHP su información tiene que ser refrescada constante mente desde el lado del cliente (Francisco, 2019).

Con base a los requerimientos del proyecto se tomó como primera instancia el lenguaje de programación Python apoyado en el framework Django para el desarrollo del módulo de informes, alternativa que fue descartada ya que el lenguaje no permitía la manipulación de los informes y contaba con un rango muy corto de customización. Bajo las circunstancias se optó por utilizar el lenguaje typescript con su framework de desarrollo Angular ya que se ajustaba a los requerimientos del proyecto, además, dado los antecedentes, la mesa técnica SISE ya se venía desarrollando bajo este mismo lenguaje lo que permitió mejor compatibilidad para la integración del módulo de informes.

1.2. Propósito del proyecto

Se plantea como objetivo la implementación del módulo de informes para el proyecto SISE mesa técnica con el fin de presentar la información analizada por las herramientas y algoritmos del macro proyecto; definidos por un equipo de varios profesionales de la universidad en el área ambiental sanitaria, encargados de seleccionar la información que se previsualizara ante la comunidad local, regional y global en torno al recurso hídrico dentro del área de estudio establecido.

El proyecto nace del trabajo investigativo en el cual se integran diferentes disciplinas, apoyándose en las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Cuenta con Sistema de Información Socio ecológica (SISE) que permite reunir, analizar y proyectar el comportamiento de diferentes variables ambientales enfocándose en indicadores socio ecológicos e índices de sostenibilidad en cada uno de los puntos de interés que se han considerado estratégicamente para la gestión regional del recurso hídrico.

El módulo de informes se plantea con el fin de gestionar y mejorar la información dada por los diferentes sistemas de análisis usados en el SISE mesa técnica, teniendo un orden más adecuado y de fácil entendimiento. Se plasman interfaces limpias e intuitivas para el mejor manejo en la toma de decisiones por parte de los expertos en el área de la mesa técnica de SISE, estos informes podrán ser previsualizados desde la app, por ello se buscó que la información puesta en estos informes sea clara tanto para los especialistas como para los usuarios que quieran investigar sobre estos documentos.

1.3. Producto backlog

La Tabla 1, corresponde a los requisitos funcionales y no funcionales de los requerimientos de los usuarios finales, cada informe toma una serie de datos determinados y por consiguiente muestra esta información de forma ordenada y amigable para el especialista, dado que los informes son semejantes y sus diseños llegan a hacer iguales se usó la recesividad lo que ayuda al desarrollo más ágil de los mismo, mejorando el desarrollo y los resultados entregados. En los cuatro Sprint manejados se les dio el nombre de cada informe, esto se hizo con el fin de mostrar que todos los informes pasaron por el mismo desarrollo, pero a nivel de código se pudo llegar a reutilizar ciertas funciones que facilitaron el desarrollo de los mismos, asiendo semejantes sus funciones y análisis al momento de ser implementados.

Tabla 1. *Producto Backlog*

		Requisitos funcional (RF)	Requisitos no funcionales (RNF)	Prioridad
Módulo de informes	Gestión de informes	Muestra los informes a generar	Presenta los distintos informes que pueden ser seleccionados	1
	Informe general del índice OSI	Muestra el informe con la información solicitada	Contiene todos los puntos y todos los escenarios	1
	Indicadores e índice OSI por punto de interés	Muestra el informe con la información solicitada	Contiene puntos de interés y todos los escenarios	1
	Operación por punto de interés	Muestra el informe con la información solicitada	Contiene resumen de operación por punto de interés para el escenario aprobado	1
	Indicadores e índice OSI por escenario de gestión	Muestra el informe con la información solicitada	Contiene puntos de interés por escenario	1

Fuente: el autor

1.4. Definición de actores del sistema

El módulo de informes puede ser accedido o usado por usuarios o actores de la mesa técnica con permisos específicos que le permitan generar dicha información, ya que el sistema de SISE mesa técnica cuenta con un sistema personalizado de permiso que permite gestionar y modificar el acceso de los diferentes usuarios al sistema. Estos usuarios podrán generar cuatro diferentes informes presentados por la SISE mesa técnica los cuales son: Informe general del índice OSI, consolidado para el periodo de interés en todos los puntos y en todos los escenarios. Indicadores e índice OSI por punto de interés, indicadores e índice OSI por punto de interés y en todos los escenarios. Operación por punto de interés, resumen de operación por punto de interés para el escenario aprobado. Indicadores e índice OSI por escenario de gestión, indicadores e índice OSI por escenario en todos los puntos de interés.

2. Diseño, Desarrollo y Pruebas de la Aplicación

Debido a que este módulo corresponde a una parte del sistema contenida en SISE mesa técnica se provee de dos tablas de requisitos, donde las Tabla 2 corresponde a los requisitos funcionales y no funcionales del sistema por parte de la API quien es la encargada de retornar los datos e información necesaria para el llenado de los diferentes informe puestos en las mesas técnicas ambiental y principal; En la Tabla 3 están los requisitos funcionales y no funcionales del Frontend el cual se encarga de la visualización de los diferentes informes, quien solicita la información y es el encargado de mostrarle al usuario las opciones con las que cuenta cada uno de los diferentes informes.

El capítulo 1 se basa en los requerimientos del Backlog cuya prioridad es 1, para lo cual, se tiene el árbol de requisitos funcionales, además de este se cuenta con los casos de uso necesarios, en estos se puede ver la interacción que tiene el usuario con el sistema. Cada caso de uso ira de manera ordena de acuerdo a las funciones y sub funciones planteadas en la tabla, al igual que se irán agregando en el mismo orden en que muestran.

2.1. Análisis

2.1.1. Árbol de refinamiento

Tabla 2. *Árbol de refinamiento backend*

Grupos Funcionales	Sub-Grupos Funcionales	Función
1. Gestión informe SISE	1.1 Informe general del índice OSI	1.1.0 consultar informe por mesa técnica y escenario
	1.2 Indicadores e índice OSI por punto de interés	1.2.0 consultar informe por punto de interés
	1.3 Operación por punto de interés	1.3.0 consultar informe por punto de interés
	1.4 Indicadores e índice OSI por escenario de gestión	1.4.0 Consultar informe por escenario de gestión
2. Gestión de informes comunidad	2.1 Informe general del índice OSI	2.1.0 Consultar informe por escenario seleccionado por mesa técnica
	2.2 informe de operación por punto de gestión	2.2.0 Consultar informe por escenario seleccionado por mesa técnica

	2.3 informe de índice OSI por punto de gestión	2.3.0 Consultar informe por escenario seleccionado por mesa técnica
	2.4 informe de déficit hídrico por punto de gestión	2.4.0 Consultar informe por escenario seleccionado por mesa técnica
	2.5 informe de salinización por punto de gestión	2.5.0 Consultar informe por escenario seleccionado por mesa técnica
	2.6 informes de renovación por punto de gestión	2.6.0 Consultar informe por escenario seleccionado por mesa técnica

Fuente: el autor

Tabla 3. *Árbol de refinamiento frontend*

Grupos Funcionales	Sub-Grupos Funcionales	Función
1.Informes	1.1. Informe general del índice OSI	1.1.0 Visualizar informe por mesa técnica y escenario
	1.2. Indicadores e índice OSI por punto de interés	1.2.0 Visualizar informe por punto de interés
	1.3. Operación por punto de interés	1.3.0 Visualizar informe por escenario y punto de interés
	1.4. Indicadores e índice OSI por escenario de gestión	1.4.0. Visualizar informe por escenario

Fuente: el autor

2.2. Diseño

2.2.1. Casos de uso y diagramas de secuencia backend

General. La figura 1, nos muestra el nivel general del módulo de informes por parte de la API la cual consta de dos entidades o carpetas, además de esto cuenta con un único usuario que interviene, dado que la API una vez puesta en producción no requiere de manipulación por parte de ningún usuario se da por entendido que el usuario capaz de interactuar con esta es el programador.

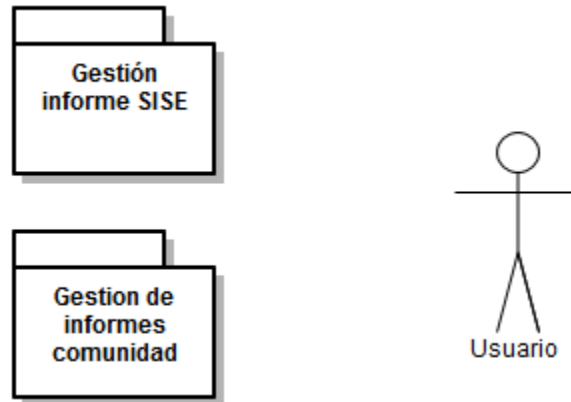


Figura 1. Diseño general Backend, Fuente: el autor.

Caso de uso: gestión informes SISE. En la Figura 2, se presenta el caso de uso de la primera función de la Tabla 2 que corresponde al proveedor de la información de cada uno de los informes solicitados por el usuario del lado del cliente (frontend), es aquí donde la API toma la información ya analizada por las herramientas y algoritmos del sistema, convirtiendo estos datos en informes que serán presentados ante el usuario desde el frontend.

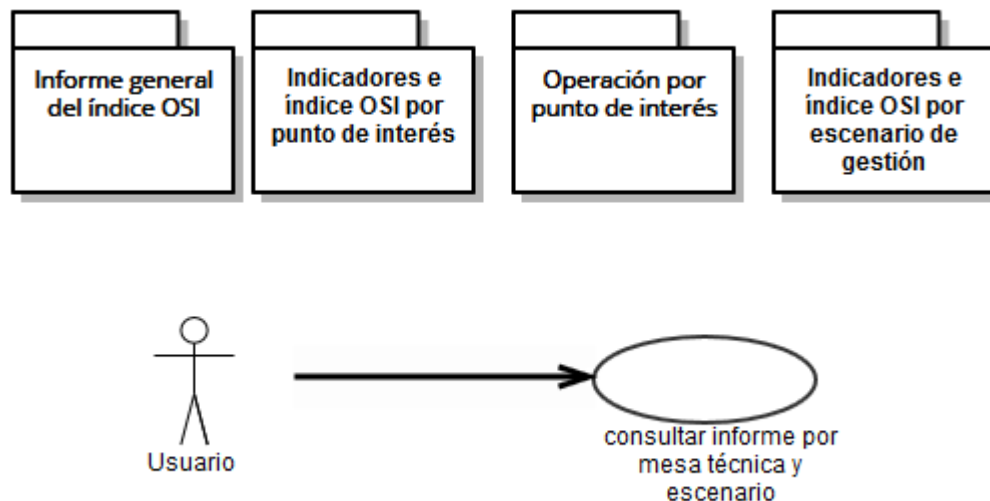


Figura 2. Gestión informes SISE backend, Fuente: el autor

A continuación, se muestra la descripción del caso del uso del informe general del índice OSI

Tabla 4. *Caso de uso 1.1.0 Consultar informes por mesa técnica y escenario*

Caso de uso	1.1.0. Consultar informe por mesa técnica y escenario	Identificador	CU_1.1.0.
Propósito	Cargar la información de mesa técnica y escenario en un documento para ser enviado al frontend para su visualización.		
Curso típico de Eventos			
Precondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> Datos almacenados. 			
Postcondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 			
Usuario	Sistema		
1. Usuario	1. Recibe los datos ya filtrados y devuelve el documento con lo solicitado.		
Diagrama de Secuencia			
<pre> sequenceDiagram actor Usuario participant Sistema participant Base de datos Usuario->>Sistema: <<signal>> Consultar informe Usuario->>Sistema: ingresar id Usuario->>Sistema: <<signal>> Sistema->>Base de datos: existe? <<signal>> </pre>			

Fuente: el autor

Luego se presenta el caso de uso de indicador e índice OSI por punto de interés de la gestión de informes SISE.

Tabla 5. Caso de uso 1.2.0 consultar informe por punto de interés

Caso de uso	1.2.0 Consultar informe por punto de interés	Identificador	CU_1.2.0.
Propósito	Cargar la información por punto de interés en un documento para ser enviado al frontend para su visualización.		
Curso típico de Eventos			
Precondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> Datos almacenados. 			
Postcondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 			
Usuario 1. Usuario	Sistema 1. Recibe los datos ya filtrados y devuelve el documento con lo solicitado.		
Diagrama de Secuencia			
<pre> sequenceDiagram actor Usuario participant Systema participant Base de datos Usuario->>Systema: <<signal>> Consultar informe Systema->>Usuario: ingresar id <<signal>> Systema->>Base de datos: existe? <<signal>> </pre>			

Fuente: el autor

Después se encuentra el caso de uso de operación por punto de interés de gestión de informe SISE.

Tabla 6. *Caso de uso 1.3.0 consultar informe por punto de interés*

Caso de uso	1.3.0 consultar informe por punto de interés	Identificador	CU_1.3.0.
Propósito	Cargar la información por punto de interés en un documento para ser enviado al frontend para su visualización.		
Curso típico de Eventos			
Precondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> Datos almacenados. 			
Postcondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 			
Usuario	Sistema		
1. Usuario	1. Recibe los datos ya filtrados y devuelve el documento con lo solicitado.		
Diagrama de Secuencia			
<pre> sequenceDiagram actor Usuario participant Systema participant Base de datos Usuario->>Systema: <<signal>> Consultar informe Usuario->>Systema: ingresar id Systema->>Base de datos: existe? </pre>			

Fuente: el autor

A continuación, se muestra el caso de uso indicadores e índice OSI por escenario de gestión del grupo funcional gestión informe SISE.

Tabla 7. Caso de uso 1.4.0 Consultar informe por escenario de gestión

Caso de uso	1.4.0 Consultar informe por escenario de gestión	Identificador	CU_1.4.0.
Propósito	Cargar la información por escenario de gestión en un documento para ser enviado al frontend para su visualización.		
Curso típico de Eventos			
Precondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> Datos almacenados. 			
Postcondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 			
Usuario	Sistema		
1. Usuario	1. Recibe los datos ya filtrados y devuelve el documento con lo solicitado.		
Diagrama de Secuencia			
<pre> sequenceDiagram actor Usuario participant Systema participant Base de datos Usuario->>Systema: <<signal>> Consultar informe activate Systema Usuario->>Systema: ingresar id activate Systema Systema-->>Usuario: <<signal>> deactivate Systema Systema->>Base de datos: existe? activate Base de datos Base de datos-->>Systema: <<signal>> deactivate Base de datos </pre>			

Fuente: el autor

Caso de uso: Gestión de informes comunidad. En la Figura 3, se puede ver, las diferentes funciones para los informes ante la comunidad que se presentan para su solicitud desde la API para las diferentes herramientas que se implementaron en la lectura de dichos informes, al igual que en el anterior caso de uso este cuenta con un usuario quien es el que solicita información al sistema para poder ser previsualizada.

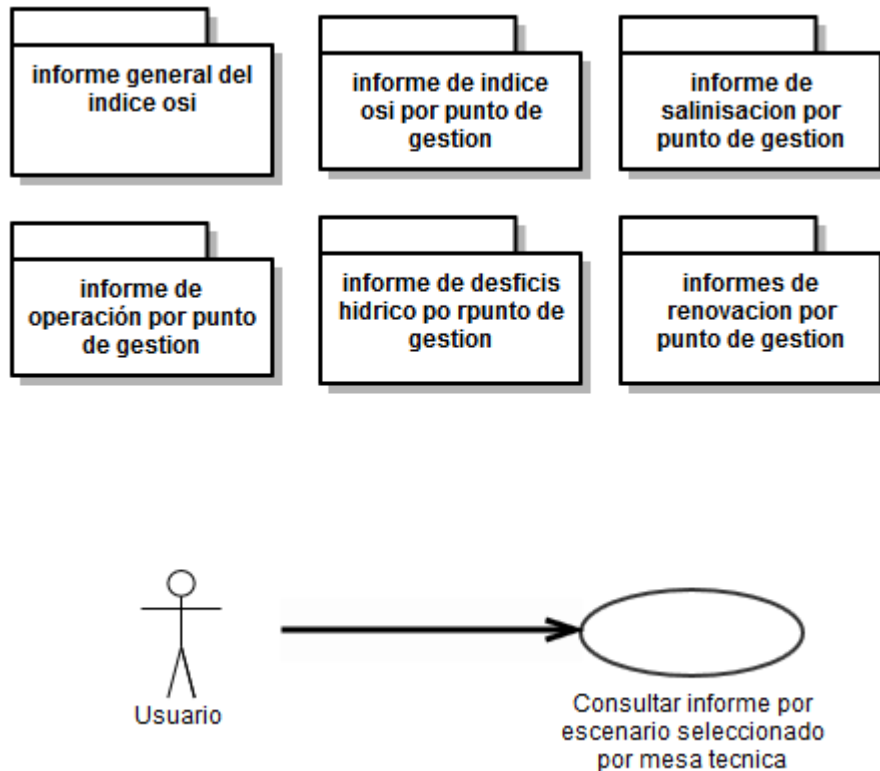


Figura 3. Caso de uso: Gestión de informes comunidad, Fuente: el autor.

A continuación, se presenta el caso de uso informe general del índice OSI del grupo funcional gestión de informe comunidad.

Tabla 8. Caso de uso informe general del índice OSI 2.1.0

Caso de uso	2.1.0 Consultar informe por escenario seleccionado por mesa técnica	Identificador	CU_2.1.0.
Propósito	Cargar la información por escenario en un documento para ser enviado al frontend para su visualización.		
Curso típico de Eventos			
Precondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> Datos almacenados. 			
Postcondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 			
Usuario 1. Usuario	Sistema 1. Recibe los datos ya filtrados y devuelve el documento con lo solicitado.		
Diagrama de Secuencia			
<pre> sequenceDiagram actor Usuario participant Sistema participant Base de datos Usuario->>Sistema: <<signal>> Consultar informe Usuario->>Sistema: ingresar id Sistema->>Base de datos: existe? </pre>			

Fuente: el autor

Seguidamente, se presenta el caso de uso informe de operación por punto de gestión del grupo funcional gestión de informes comunidad.

Tabla 9. *Caso de uso informe de operación por punto de gestión 2.2.0*

Caso de uso	2.2.0 Consultar informe por escenario seleccionado por mesa técnica	Identificador	CU_2.2.0.
Propósito	Cargar la información por escenario en un documento para ser enviado al frontend para su visualización.		
Curso típico de Eventos			
Precondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> Datos almacenados. 			
Postcondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 			
Usuario 1. Usuario	Sistema 1. Recibe los datos ya filtrados y devuelve el documento con lo solicitado.		
Diagrama de Secuencia			
<pre> sequenceDiagram actor Usuario participant Systema participant Base de datos Usuario->>Systema: <<signal>> Consultar informe Systema->>Usuario: ingresar id <<signal>> Systema->>Base de datos: existe? <<signal>> </pre>			

Fuente: el autor

En el siguiente caso de uso hace referencia al informe de índice OSI por punto de gestión del grupo funcional gestión de informes comunidad.

Tabla 10. *Caso de uso informe de índice OSI por punto de gestión 2.3.0*

Caso de uso	2.3.0 Consultar informe por escenario seleccionado por mesa técnica	Identificador	CU_2.3.0.
Propósito	Cargar la información por escenario en un documento para ser enviado al frontend para su visualización.		
Curso típico de Eventos			
Precondiciones <ul style="list-style-type: none"> Datos almacenados. 			
Postcondiciones <ul style="list-style-type: none"> No aplica. 			
Usuario 1. Usuario	Sistema 1. Recibe los datos ya filtrados y devuelve el documento con lo solicitado.		
Diagrama de Secuencia			
<pre> sequenceDiagram actor Usuario participant Sistema participant Base de datos Usuario->>Sistema: <<signal>> Consultar informe Usuario->>Sistema: ingresar id Sistema->>Base de datos: existe? </pre>			

Fuente: el autor

A continuación, se presenta el caso de uso informe déficit hídrico por punto de gestión del grupo funcional gestión de informes comunidad.

Tabla 11. *Caso de uso informe de déficit hídrico por punto de gestión 2.4.0*

Caso de uso	2.4.0 Consultar informe por escenario seleccionado por mesa técnica	Identificador	CU_2.4.0.
Propósito	Cargar la información por escenario en un documento para ser enviado al frontend para su visualización.		
Curso típico de Eventos			
Precondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> Datos almacenados. 			
Postcondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 			
Usuario	Sistema		
1. Usuario	1. Recibe los datos ya filtrados y devuelve el documento con lo solicitado.		
Diagrama de Secuencia			
<pre> sequenceDiagram actor Usuario participant Systema participant Base de datos Usuario->>Systema: <<signal>> Consultar informe Systema-->>Usuario: ingresar id <<signal>> Systema->>Base de datos: existe? <<signal>> </pre>			

Fuente: el autor

El siguiente caso de uso hace alusión al informe de salinización por punto de gestión del grupo funcional gestión de informes comunidad.

Tabla 12. Caso de uso informe de salinización por punto de gestión 2.5.0

Caso de uso	2.5.0 Consultar informe por escenario seleccionado por mesa técnica	Identificador	CU_2.5.0.
Propósito	Cargar la información por escenario en un documento para ser enviado al frontend para su visualización.		
Curso típico de Eventos			
Precondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> Datos almacenados. 			
Postcondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 			
Usuario 1. Usuario	Sistema 1. Recibe los datos ya filtrados y devuelve el documento con lo solicitado.		
Diagrama de Secuencia			
<pre> sequenceDiagram actor Usuario participant Sistema participant Base de datos Usuario->>Sistema: <<signal>> Consultar informe Usuario->>Sistema: ingresar id <<signal>> Sistema->>Base de datos: existe? <<signal>> </pre>			

Fuente: el autor

El siguiente caso de uso hace referencia al informe de renovación por escenario seleccionado por mesa técnica del grupo funcional gestión de informes comunidad.

Tabla 13. *Caso de estudio informe de renovación por punto de gestión 2.6.0*

Caso de uso	2.6.0 Consultar informe por escenario seleccionado por mesa técnica	Identificador	CU_2.6.0.
Propósito	Cargar la información por escenario en un documento para ser enviado al frontend para su visualización.		
Curso típico de Eventos			
Precondiciones <ul style="list-style-type: none"> • Datos almacenados. 			
Postcondiciones <ul style="list-style-type: none"> • No aplica. 			
Usuario 1. Usuario	Sistema 1. Recibe los datos ya filtrados y devuelve el documento con lo solicitado.		
Diagrama de Secuencia			
<pre> sequenceDiagram actor Usuario participant Systema participant Base de datos Usuario->>Systema: <<signal>> Consultar informe Usuario->>Systema: ingresar id Systema->>Base de datos: existe? </pre>			

Fuente: el autor

2.2.2. Casos de uso y diagramas de secuencia frontend

General. En la Figura 2, se encuentran los grupos funcionales del árbol de refinamiento del frontend, se observa también el actor que interactúa con el sistema en este caso es el usuario con permisos dados por el sistema, como se había mencionado todos los usuarios dentro del sistema pueden hacer uso de ciertas herramientas a las cuales se le haya dado permiso con antelación.

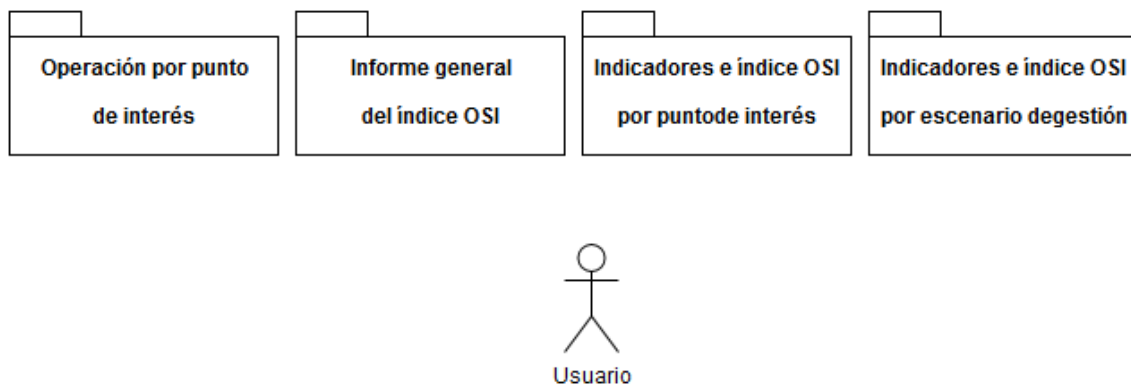
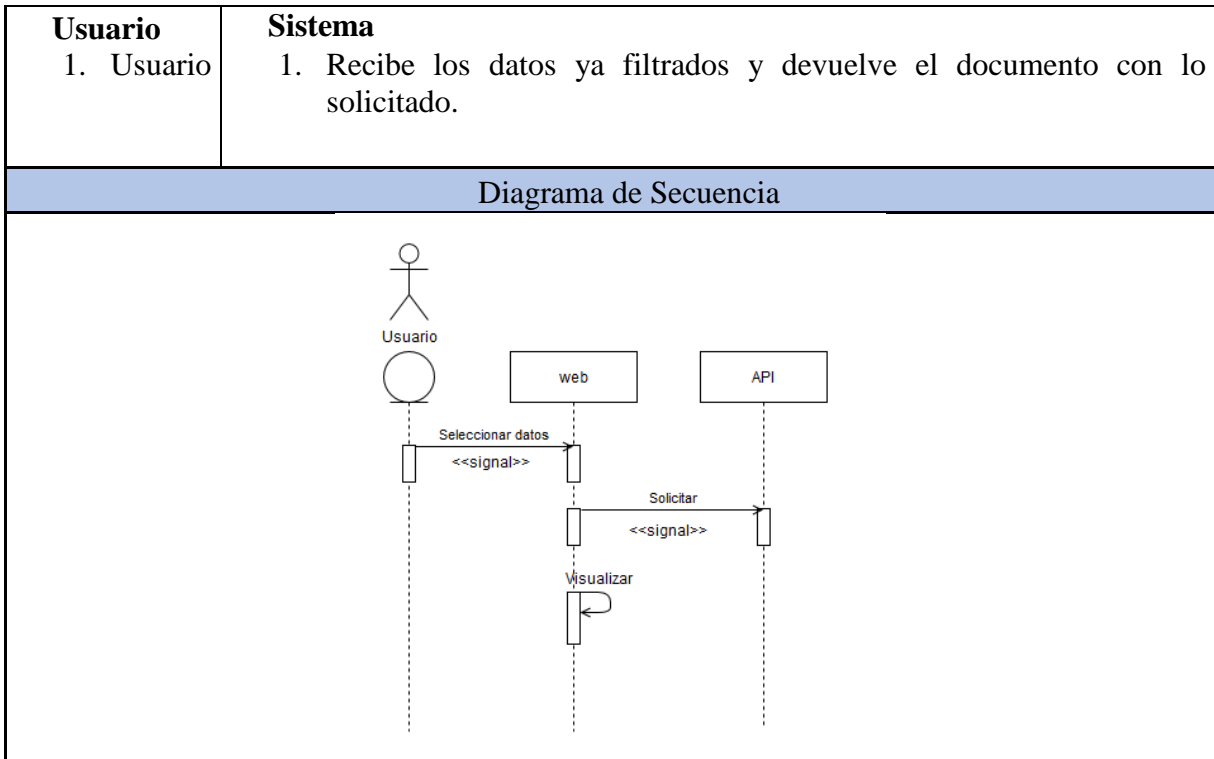


Figura 4. Diseño general Fronten, Fuente: el autor.

A continuación, se presenta el caso de uso informes generales del índice OSI del sub grupo informes.

Tabla 14. Caso de uso informe general del índice OSI

Caso de uso	1.1.0 Visualizar informe por mesa técnica y escenario	Identificador	CU_1.1.0.
Propósito	Cargar la información por mesa técnica y escenario en un documento para su visualización.		
Curso típico de Eventos			
Precondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> Datos almacenados. 			
Postcondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> Visualización del documento requerido. 			

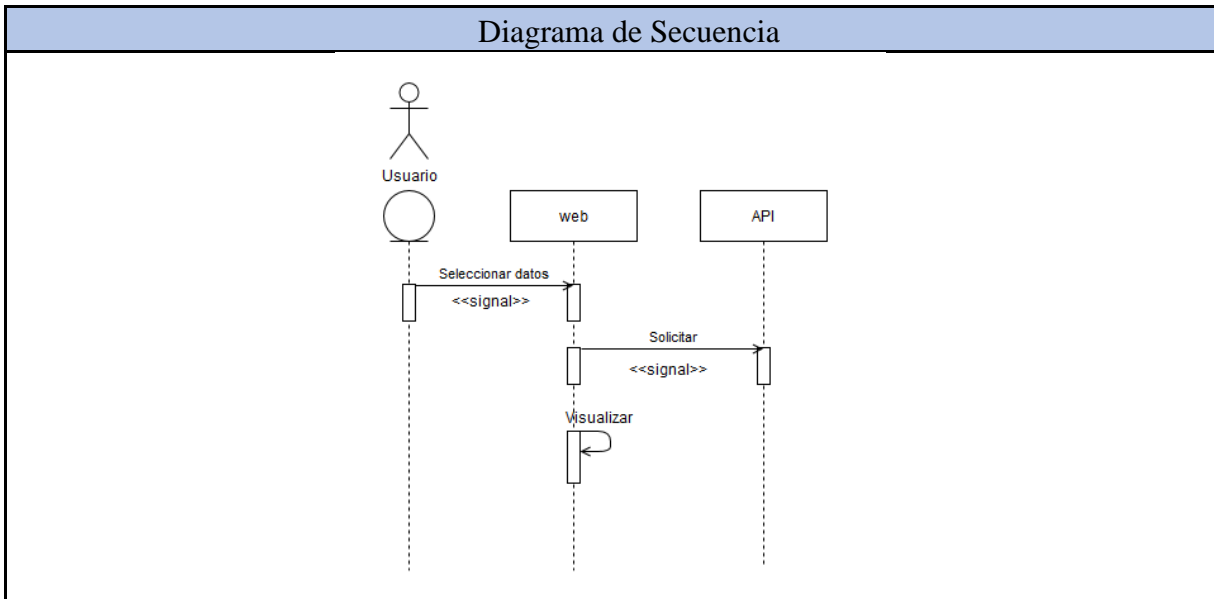


Fuente: el autor

El siguiente caso de uso hace referencia a indicadores e índice OSI por puntos de interés del grupo funcional informes.

Tabla 15. *Caso de uso indicadores e índice OSI por punto de interés*

Caso de uso	1.2.0 Visualizar informe por punto de interés	Identificador	CU_1.2.0.
Propósito	Cargar la información por punto de interés en un documento para su visualización.		
Curso típico de Eventos			
Precondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> • Datos almacenados. 			
Postcondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> • Visualización del documento requerido. 			
Usuario 1. Usuario	Sistema 1. Recibe los datos ya filtrados y devuelve el documento con lo solicitado.		

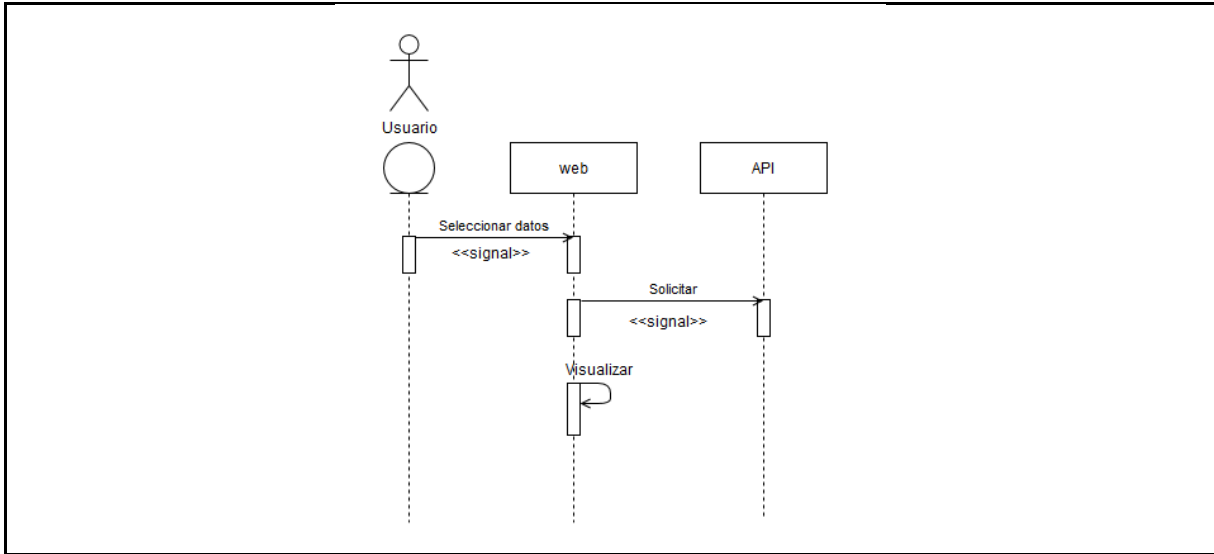


Fuente: el autor

El siguiente caso de uso hace referencia a operación por punto de interés del grupo funcional informes.

Tabla 16. *Caso de uso operación por punto de interés*

Caso de uso	1.3.0 Visualizar informe por escenario y punto de interés	Identificador	CU_1.3.0.
Propósito	Cargar la información por escenario y punto de interés en un documento para su visualización.		
Curso típico de Eventos			
Precondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> Datos almacenados. 			
Postcondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> Visualización del documento requerido. 			
Usuario	Sistema		
1. Usuario	1. Recibe los datos ya filtrados y devuelve el documento con lo solicitado.		
Diagrama de Secuencia			

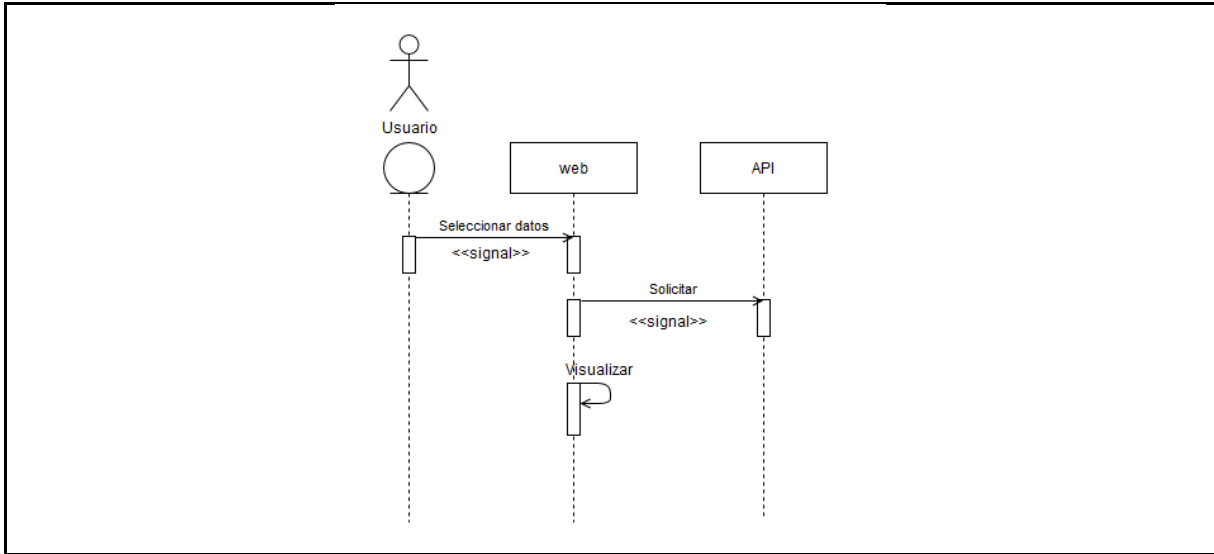


Fuente: el autor

A continuación, se presenta el caso de uso el cual se hace referencia a indicadores e índice OSI por escenario de gestión del grupo funcional informes.

Tabla 17. Caso de uso indicadores e índice OSI por escenario de gestión

Caso de uso	1.3.0 Visualizar informe por escenario	Identificador	CU_1.3.0.
Propósito	Cargar la información por escenario en un documento para su visualización.		
Curso típico de Eventos			
Precondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> Datos almacenados. 			
Postcondiciones			
<ul style="list-style-type: none"> Visualización del documento requerido. 			
Usuario	Sistema		
2. Usuario	2. Recibe los datos ya filtrados y devuelve el documento con lo solicitado.		
Diagrama de Secuencia			



Fuente: el autor

2.2.3 Diseño de informes

El diseño de los informes se desarrolló de la mano de un diseñador para mejorar su apariencia, paleta de colores y organización de las diferentes fuentes de información que brinda cada informe. Se cuenta con cuatro informes los cuales se detallarán más adelante. Para generar cada informe se diseñó el siguiente formulario el cual solicita datos específicos para realizar el filtrado y la previsualización de los distintos informes



Figura 5. Interfaz informes, Fuente: Autores proyecto BIO 293.

Con base en el informe que se requiera se tienen estos 4 botones los cuales fueron solicitados por los expertos del sistema. De acuerdo a la selección dada se mostrarán las siguientes interfaces.

Cada informe cumple con una estructura fija que nos permite entender cada uno de sus valores y gráficas. En base a los valores o colores obtenidos podemos dar respuesta o solución a preguntas hechas por usuarios finales.

Todos los informes dados por el módulo cuentan con cabecera Figura 6 Cabecera informe.

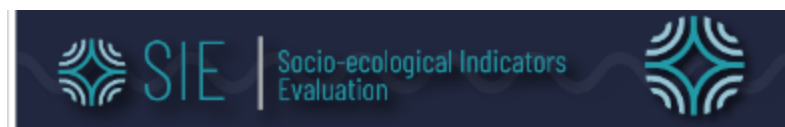


Figura 6. Cabecera informe, Fuente: Autores proyecto BIO 293

Además de la cabecera cuenta también con un pie de página.



Figura 7. Pie de página, Fuente: Autores proyecto BIO 293

Cada informe tiene un Título y un cuadro de detalle que nos da información sobre el informe generado como se muestra en la figura 8 Informe cuadro detalle.



Figura 8. Informe cuadro detalle, Fuente: Autores proyecto BIO 293

Además de los detalles cuenta con un índice que nos permite entender los resultados dados por las gráficas, Se usan colores para mejorar el manejo de los valores.

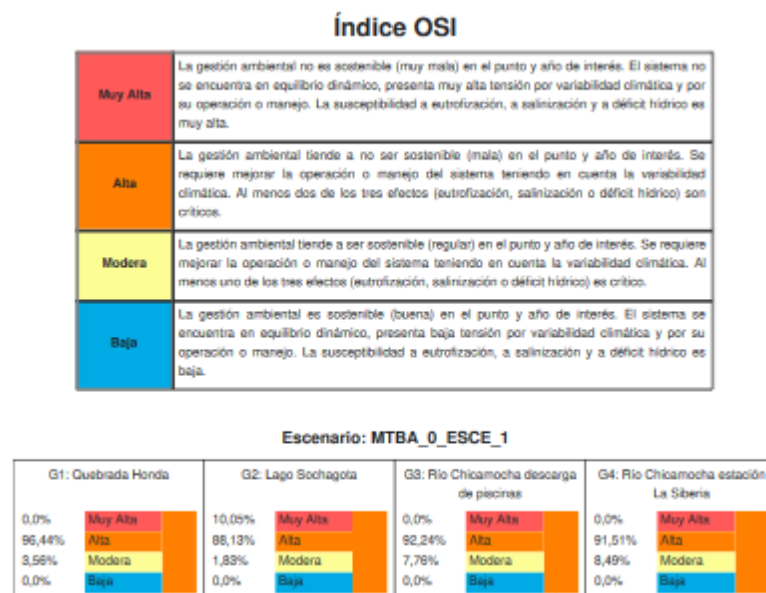


Figura 9. Informe índice OSI, Fuente: Autores proyecto BIO 293

Como se muestra en la figura 9 Informe índice OSI, los resultados tienen un color y en base a ese color da un valor en la tabla del índice el cual da información de los datos que se están mostrando.

A continuación, veremos cada uno de los informes que se presentan en la mesa técnica SISE.

Informe general OSI



Informe general del índice OSI

*Mesa técnica:

Seleccione una mesa técnica

Generar informe

Figura 10. Interfaz informe general OSI, Fuente: El Autor.

Para la generación del Informe general OSI se requiere seleccionar una mesa técnica. Estos datos son suministrados por el proyecto mesa técnica SISE el cual genera dicha información y de esta manera se procesan estos datos y se muestran los resultados dentro del informe dado.

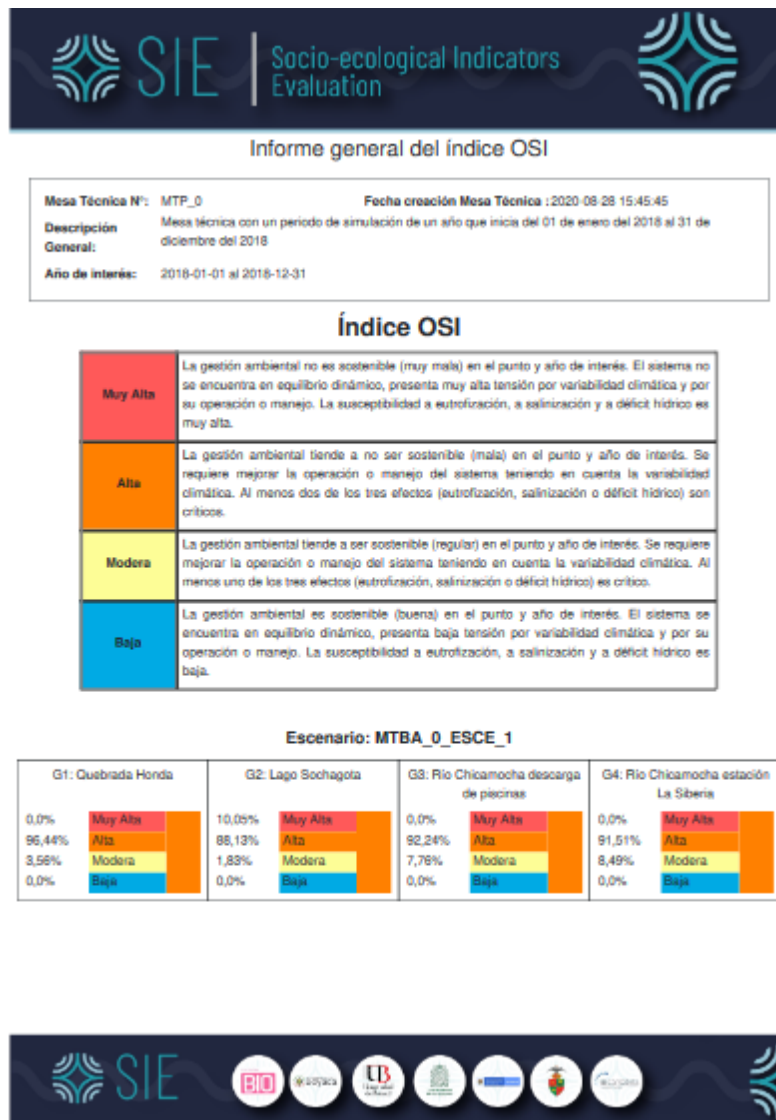


Figura 11. Informe general del índice OSI, Fuente: Autores proyecto BIO 293

Como se observa en la figura 11 Informe general del índice OSI, los datos procesados por los algoritmos se muestran aquí gracias a las TI usadas para la ejecución del mismo, sería este el resultado final que tiene para el módulo informes.

Indicadores e índice OSI por punto de interés

The screenshot shows a web interface for generating an OSI report. On the left, there is a vertical menu with four dark grey buttons with white text: 'Informe general del índice OSI', 'Indicadores e índice OSI por punto de interés', 'Operación por punto de interés', and 'Indicadores e índice OSI por escenario'. The second button is highlighted. The main content area has the title 'Indicadores e índice OSI por punto de interés'. Below the title, there are three dropdown menus: '*Puntos de gestión:' with the placeholder 'Seleccione un punto de gestión', '*Mesa técnica:' with the placeholder 'Seleccione una mesa técnica', and '*Escenarios:'. A green button labeled 'Generar informe' is positioned below the dropdowns.

Figura 12. Indicadores e índice OSI por punto de interés, Fuente: Autores proyecto BIO 293

En la Figura 12 Indicadores e índice OSI por punto de interés, se puede ver que la información solicitada por el usuario es diferente al anterior informe ya que en este se pide el punto de gestión, mesa técnica y escenarios a mostrar dentro del informe a generar.

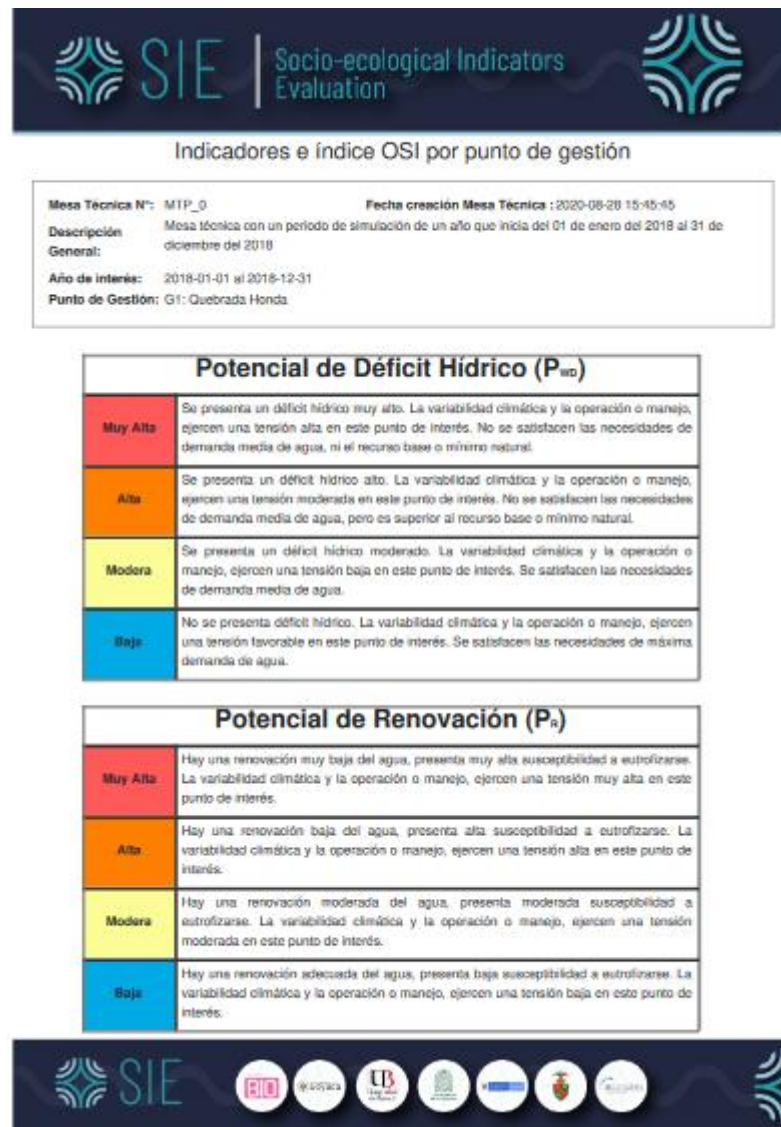


Figura 13. Indicadores e índice OSI por punto de interés, Fuente: Autores proyecto BIO 293

Dado que es el Indicadores e índice OSI por punto de interés este cuenta con unas tablas de mas que no cuentan los demás informes como lo son potencial de déficit hídrico, potencial de renovación, potencial de salinización. Estos ayudan al entendimiento de la información tratada dentro de este.

Operación por punto de interés

Informe general del índice OSI

Indicadores e índice OSI por punto de interés

Operación por punto de interés

Indicadores e índice OSI por escenario

Operación por punto de interés

*Puntos de gestión:

Seleccione un punto de gestión

*Mesa técnica:

Seleccione una mesa técnica

*Escenarios:

Generar informe

Figura 14. Operación por punto de interés, Fuente: Autores proyecto BIO 293

Para el informe Operación por punto de interés se diseñó la interfaz que se presenta en la Figura 14 Operación por punto de interés. Por medio de esta se solicita la información al usuario requerida para la generación del informe.

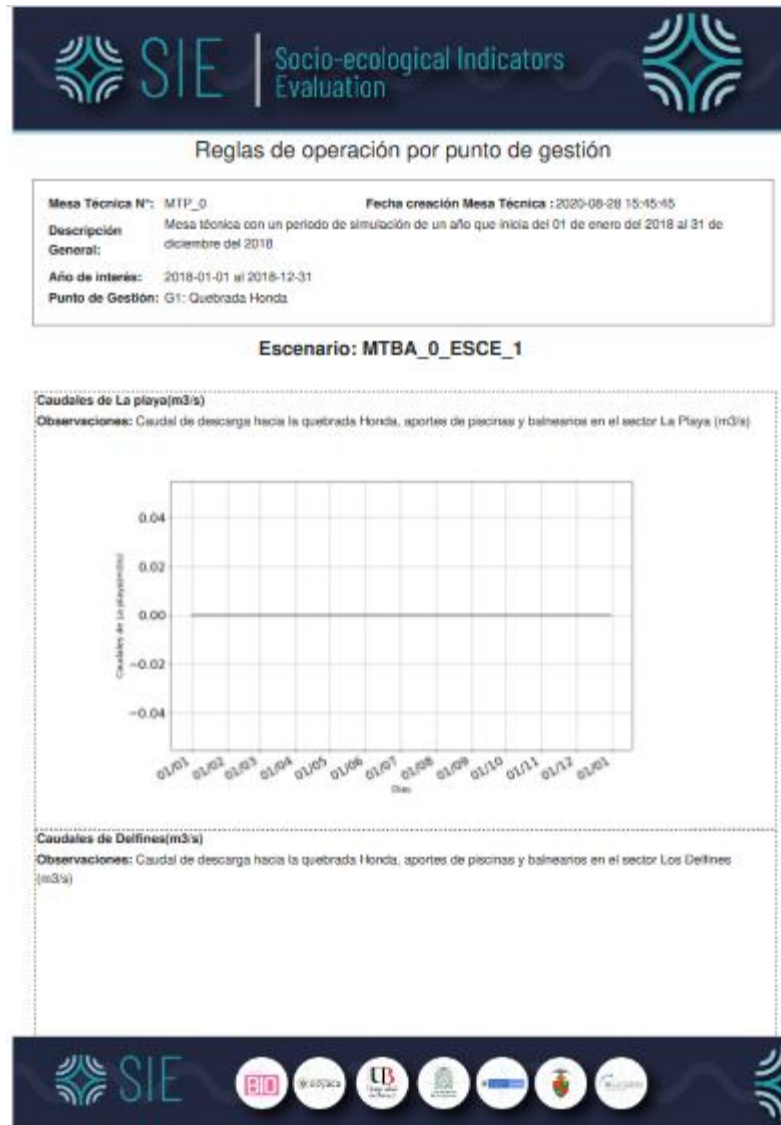


Figura 15. Operación por punto de interés, Fuente: Autores proyecto BIO 293

El informe de Operación por punto de interés se presenta de esta manera basados en los requerimientos que solicitaron los expertos y las indicaciones que dio el diseñador para mejorar la presentación de los datos.

Indicadores e índice OSI por escenario

Informe general del índice OSI

Indicadores e índice OSI por punto de interés

Operación por punto de interés

Indicadores e índice OSI por escenario

Indicadores e índice OSI por escenario

*Mesa técnica:

Seleccione una mesa técnica

*Escenario:

Seleccione un escenario

*Puntos de gestión:

- AA: A1
- G1: Quebrada Honda
- G2: Lago Sochagota
- G3: Río Chicamocha descarga de piscinas
- G4: Río Chicamocha estación La Siberia
- G5: Dársena 1
- G6: Dársena 2
- G7: Río Chicamocha estación unidad Holanda
- pp: prueba

Generar informe

Figura 16. Indicadores e índice OSI por escenario, Fuente: Autores proyecto BIO 293

En la figura 16 Indicadores e índice OSI por escenario, se puede observar la interfaz que se presentó y diseñó para el cuarto informe este requiere de ciertos datos para la generación del informe y poder previsualizar la información solicitada.

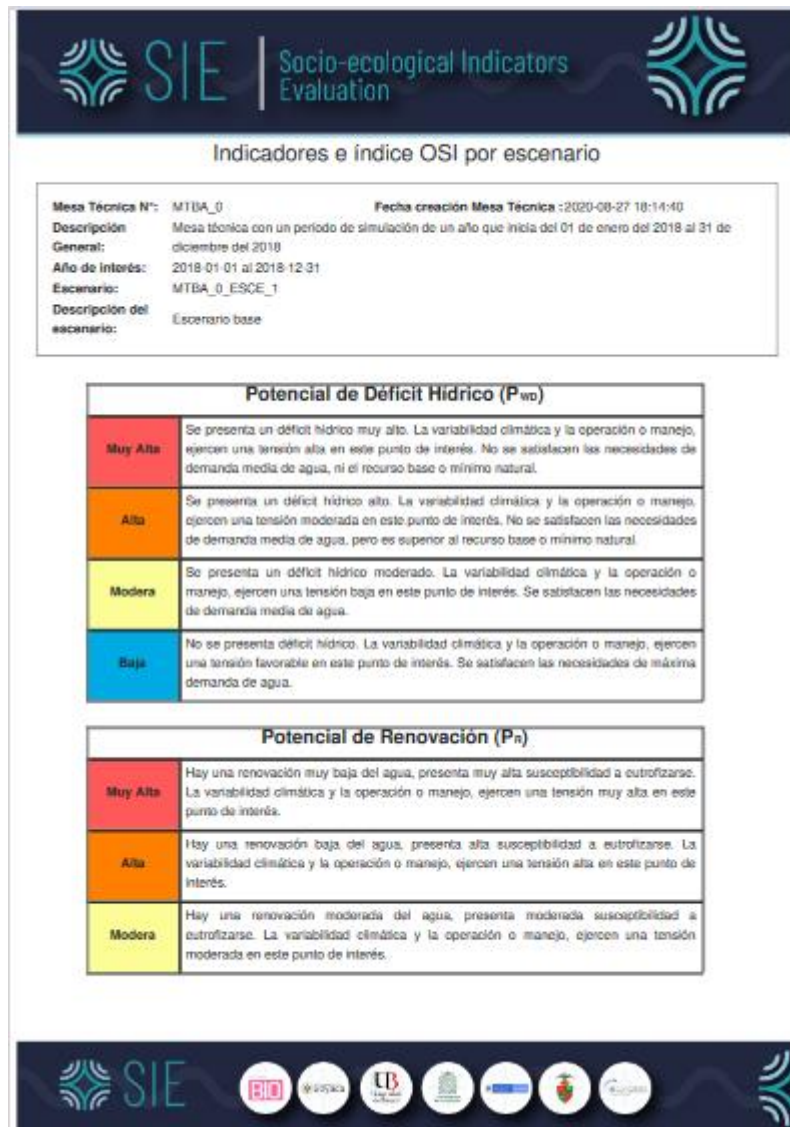


Figura 17. Indicadores e índice OSI por escenario, Fuente: Autores proyecto BIO 293

De igual manera a los anteriores formatos se cuenta con un encabezado, un pie de página y un cuadro de detalle que, de información de la creación y los datos tomados para el mismo, el cuerpo del informe contiene la información sintetizada que da la API para ser visualizada. En los índices tenemos la información pertinente para el entendimiento de cada color plasmado en el informe.

2.2.4 Diagrama de clases

Como se observa en la Figura 5, el diagrama de clases cuenta con 5 clases principales, las cuales se encargan de mostrar y filtrar la información a solicitar a la API para poder visualizar el informe seleccionado. Ya que cada clase está enfocada a mostrar un informe de los cuatro presentes ante los expertos de la mesa técnica, dichas funciones o métodos por los que están compuestos se asemejan lo que implica que una clase maneja la misma lógica que las otras, esto no quiere decir que sean iguales ya que cada una usa información diferente para poder visualizar ciertos datos que no se encuentran en los demás informes.

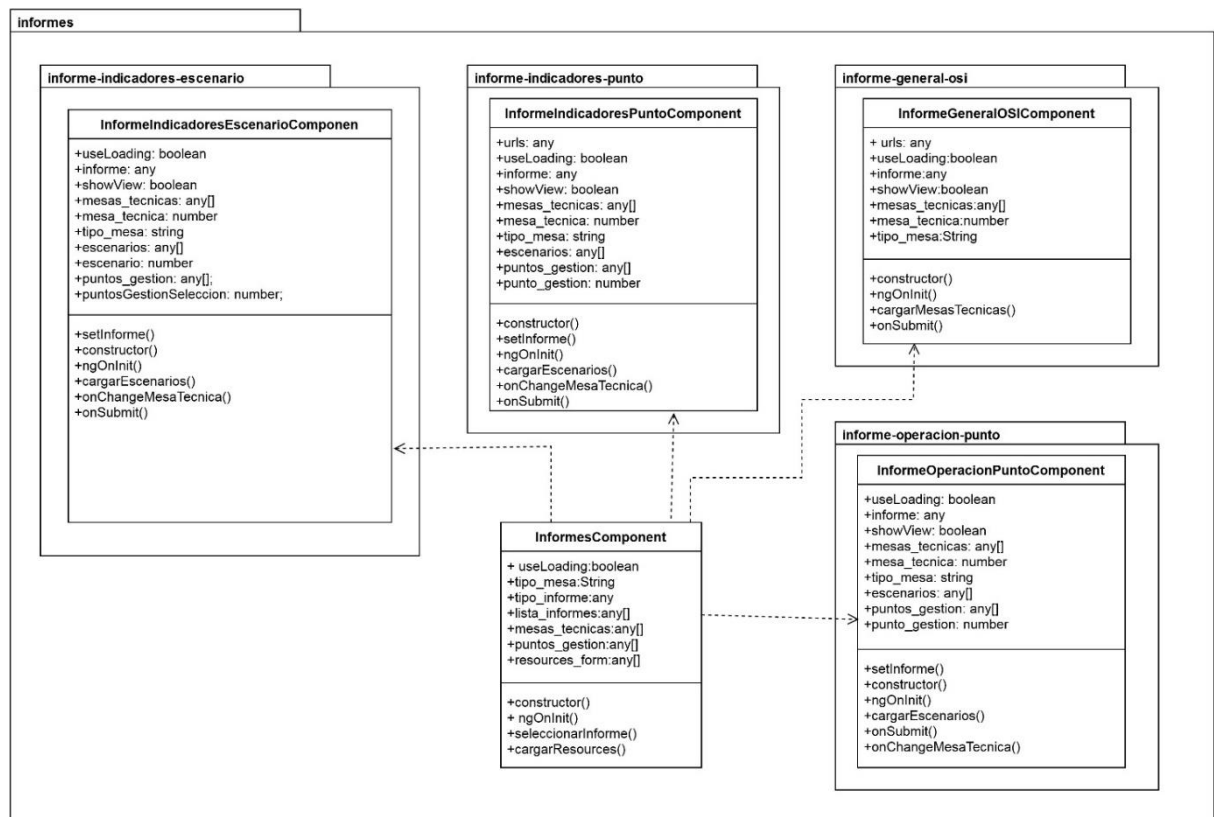


Figura 18. Diagrama de clases, Fuente: el autor.

2.2.5. Diagrama de componentes

En la Figura 19 se presenta el diagrama de componentes que se estableció para el proyecto, en este podemos observar los diferentes módulos con los que interactúa y con los cuales tiene un tipo de relación específica, esta relación indica el cómo estos módulos tienden a ser necesarios unos de otros, como se nos muestran en este caso todas las clases tienen una relación gracias a onSubmit ya que este permite interactuar con los diferentes paquetes existentes en este proyecto.

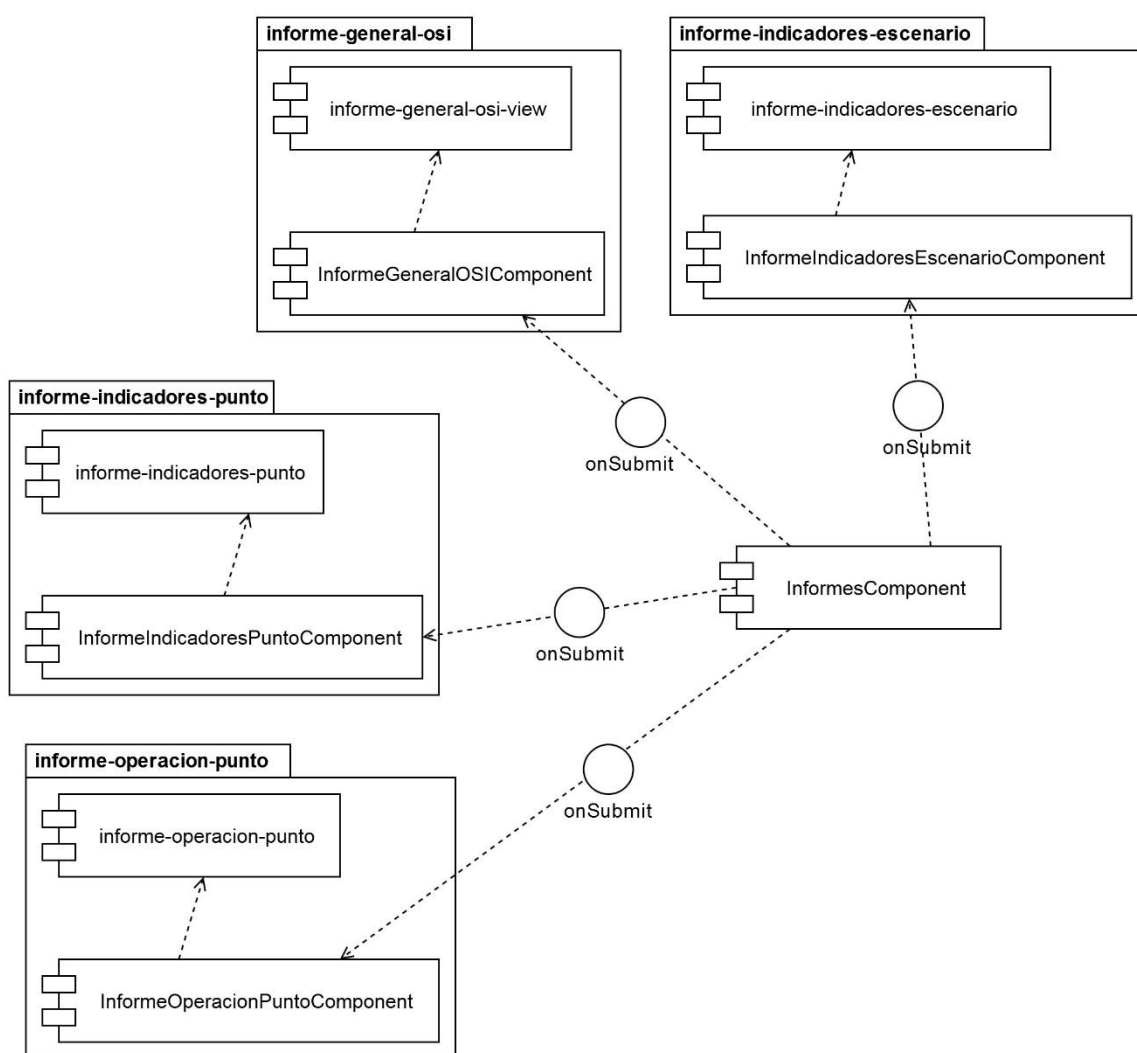


Figura 19. Diagrama de componentes, Fuente: el autor.

2.2.6. Diseño de paquetes

En la Figura 20, podemos ver, los diferentes paquetes con los que el componente informe interactúa para la generación de la información y la presentación de los datos solicitados, en base a lo anterior y entendiendo el proyecto se puede ver el funcionamiento entre paquetes de diferentes componentes y el uso de las relaciones para saber que clase es dependiente y quien independiente sabiendo así la lógica en el manejo de los datos y el intercambio de información mediante componentes.

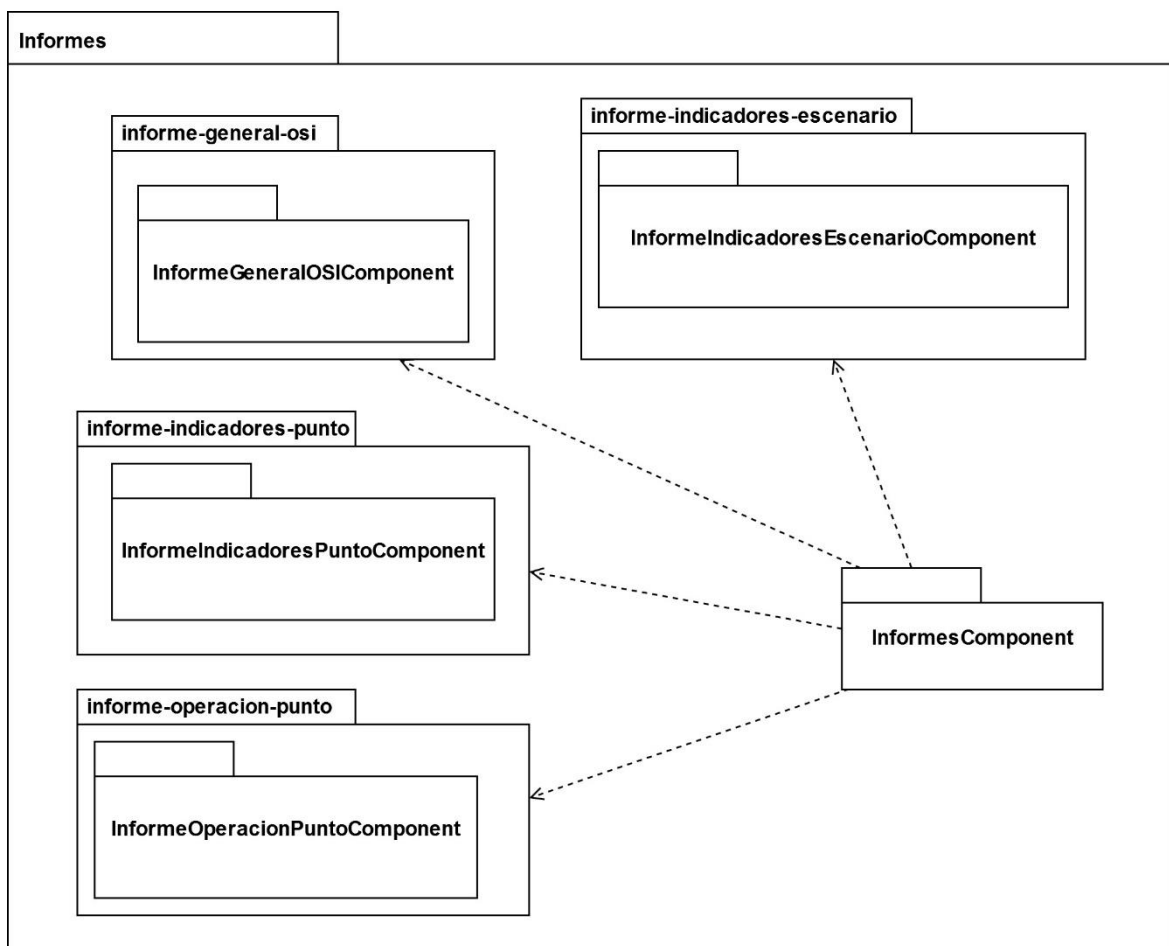


Figura 20. Modelo de paquetes, Fuente: el autor

2.3 Desarrollo

Para el desarrollo del módulo de informes para el proyecto SISE mesa técnica se hizo uso del lenguaje de programación JavaScript, con su framework Angular es su octava versión, el entorno de desarrollo integrado (IDE) Visual Studio Code este fue toma a gusto del programador designado por comodidad, manejo y facilidad de su instalación. además de esto se hizo uso de la herramienta postman para la comprobación de las Url suministradas por el backend para la toma de información y visualización de los diferentes informes.

2.3.1 Codificación interfaz modulo informes

A continuación, se presenta el diagrama de flujo de la interfaz del módulo de informes.

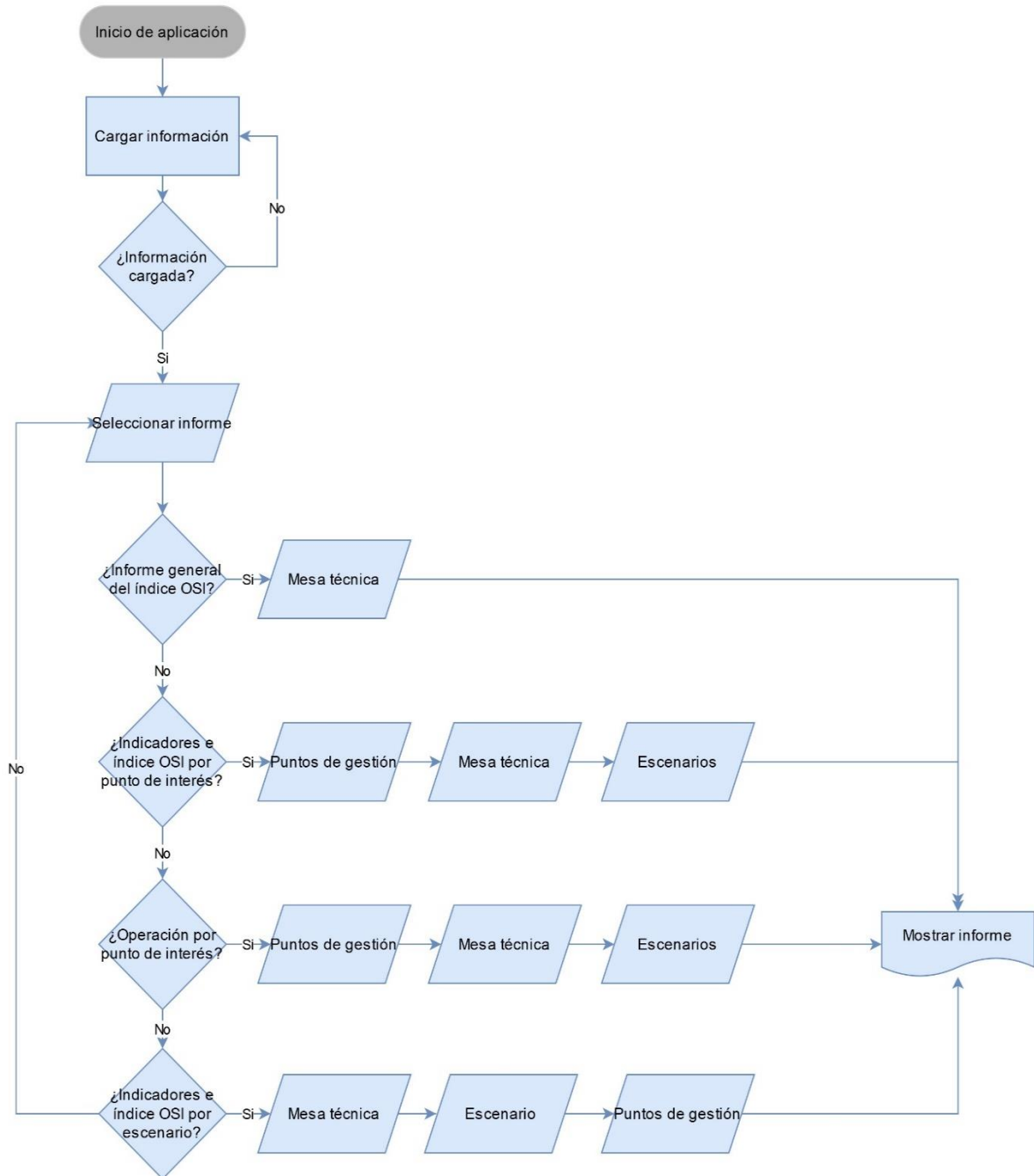


Figura 21. Diagrama de flujo codificación, Fuente: el autor

2.4 Pruebas

Las pruebas realizadas en el módulo de informes se llevó a cabo una vez se tenía el módulo implementado en el SISE mesa técnica de esta manera se podrían verificar compatibilidad en cuanto diseño, comunicación entre componentes, funcionamiento en manejo de rutas dentro del proyecto y envío de parámetros a través de la Url; Cada prueba se hizo desde diferentes navegadores para comprobar que el resultado fuese el mismo en todos los casos, al igual que se usaron diferentes browser con distintos motores de renderizado para comprobar la compatibilidad de tecnologías en cuanto diseño y manejo de la plataforma.

Se presentan a continuación las pruebas realizadas para el módulo informes.

2.4.1. Prueba 1: Informe general del índice OSI

Tabla 18. *Informe general del índice OSI*

Informe general del índice OSI	<Código del CP>	01
	¿Prueba de despliegue?	Si
Descripción: Cargar el informe general del índice OSI, esperando ver el archivo con las gráficas y demás información solicitada.		
Prerrequisitos <ul style="list-style-type: none"> • Inicio de sesión en SISE mesa técnica. • Tener permisos para acceder al módulo de informes. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario inicia sesión, accede en el menú lateral a informes. • Selecciona el informe general del índice OSI. • Selecciona la mesa técnica a visualizar. 		
Resultado esperado: Informe general del índice OSI con los datos seleccionados.		
Resultado obtenido:		



Fuente: el autor

2.4.2. Prueba 2: Indicadores e índice OSI por punto de interés

Tabla 19. *Indicadores e índice OSI por punto de interés*

Indicadores e índice OSI por punto de interés	<Código del CP>	02
	¿Prueba de despliegue?	Si
Descripción: Cargar el informe de Indicadores e índice OSI por punto de interés, esperando ver el archivo con las gráficas y demás información solicitada.		
Prerrequisitos <ul style="list-style-type: none"> • Inicio de sesión en SISE mesa técnica. • Tener permisos para acceder al módulo de informes. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario inicia sesión, accede en el menú lateral a informes. • Selecciona el indicadores e índice OSI por punto de interés. • Selecciona puntos de gestión, mesa técnica y escenarios a visualizar. 		
Resultado esperado: Informe indicadores e índice OSI por punto de interés con los datos seleccionados.		
Resultado obtenido:		

Indicadores e índice OSI por punto de gestión

Potencial de Déficit Hídrico (P_{wd})

Potencial de Renovación (PR)

Potencial de Salinización (PS)

Índice OSI

SIE | Socio-ecological Indicators Evaluation

Indicadores e índice OSI por punto de gestión

Mesa Técnica N°: MTBA_0 Fecha creación Mesa Técnica : 2020-08-27 18:14:40

Descripción General: Mesa técnica con un periodo de simulación de un año que inicia del 01 de enero del 2018 al 31 de diciembre del 2018

Año de interés: 2018-01-01 al 2018-12-31

Punto de Gestión: AA: A1

Potencial de Déficit Hídrico (P_{wd})

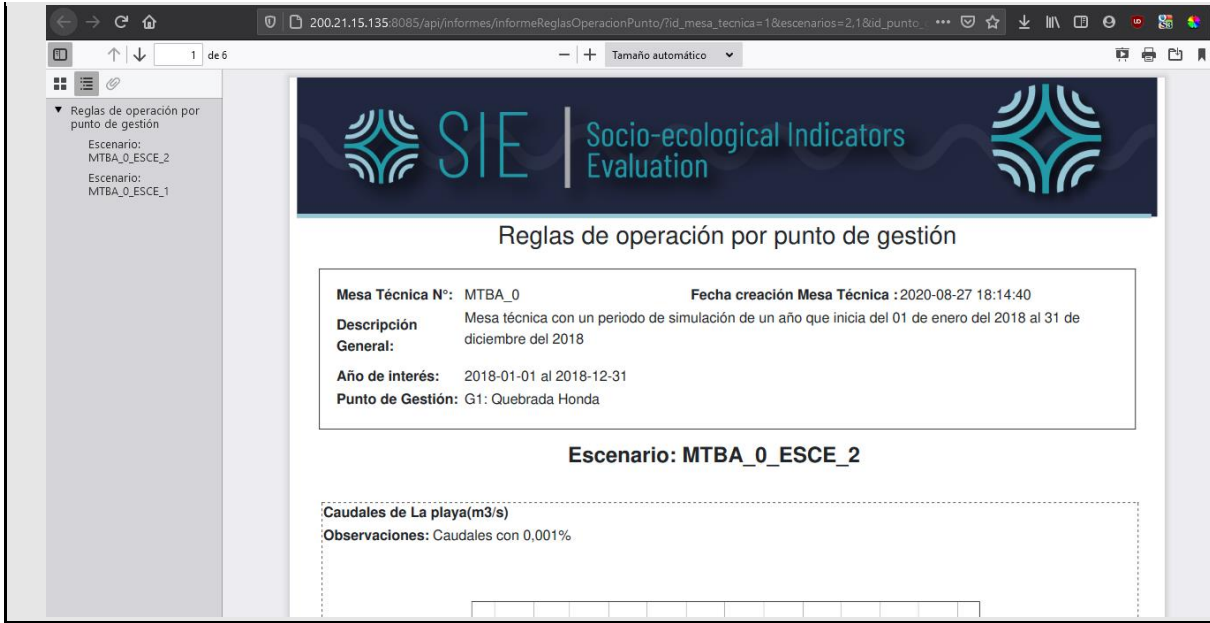
Muy Alta	Se presenta un déficit hídrico muy alto. La variabilidad climática y la operación o manejo, ejercen una tensión alta en este punto de interés. No se satisfacen las necesidades de demanda media de agua, ni el recurso base o mínimo natural.
Alta	Se presenta un déficit hídrico alto. La variabilidad climática y la operación o manejo, ejercen una tensión moderada en este punto de interés. No se satisfacen las necesidades

Fuente: el autor

2.4.3 Prueba 3: Operación por punto de interés

Tabla 20. Operación por punto de interés

Operación por punto de interés	<Código del CP>	03
		¿Prueba de despliegue?
Descripción: Cargar el informe de operación por punto de interés, esperando ver el archivo con las gráficas y demás información solicitada.		
Prerrequisitos		
<ul style="list-style-type: none"> Inicio de sesión en SISE mesa técnica. Tener permisos para acceder al módulo de informes. 		
Pasos:		
<ul style="list-style-type: none"> El usuario inicia sesión, accede en el menú lateral a informes. Selecciona operación por punto de interés. Selecciona puntos de gestión, mesa técnica y escenarios a visualizar. 		
Resultado esperado: Informe operación por punto de interés con los datos seleccionados.		
Resultado obtenido:		



Fuente: el autor

2.4.4 Prueba 4: Indicadores e índice OSI por escenario

Tabla 21. *Indicadores e índice OSI por escenario*

Indicadores e índice OSI por escenario	<Código del CP>	04
	¿Prueba de despliegue?	Si
Descripción: Cargar el informe de operación por punto de interés, esperando ver el archivo con las gráficas y demás información solicitada.		
Prerrequisitos <ul style="list-style-type: none"> • Inicio de sesión en SISE mesa técnica. • Tener permisos para acceder al módulo de informes. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario inicia sesión, accede en el menú lateral a informes. • Selecciona indicadores e índice OSI por escenario. • Selecciona mesa técnica, escenario y puntos de gestión a visualizar. 		
Resultado esperado: Informe indicadores e índice OSI por escenarios, con los datos seleccionados.		
Resultado obtenido:		

Indicadores e índice OSI por escenario

- Potencial de Déficit Hídrico (P_{wd})
- Potencial de Renovación (PR)
- Potencial de Salinización (PS)
- Índice OSI
- Puntos de gestión G1: Quebrada Honda
- Puntos de gestión G2: Lago Sochagota
- Puntos de gestión G3: Río Chicamocha descarga de piscinas
- Puntos de gestión G4: Río Chicamocha estación La Siberia
- Puntos de gestión G5: Dársena 1
- Puntos de gestión G6: Dársena 2
- Puntos de gestión G7: Río Chicamocha estación unidad Holanda

SIE | Socio-ecological Indicators Evaluation

Indicadores e índice OSI por escenario

Mesa Técnica N°:	MTBA_0	Fecha creación Mesa Técnica :	2020-08-27 18:14:40
Descripción	Mesa técnica con un periodo de simulación de un año que inicia del 01 de enero del 2018 al 31 de diciembre del 2018		
General:	diciembre del 2018		
Año de interés:	2018-01-01 al 2018-12-31		
Escenario:	MTBA_0_ESCE_2		
Descripción del escenario:	Nuevo Escenario Creado		

Potencial de Déficit Hídrico (P _{wd})	
Muy Alta	Se presenta un déficit hídrico muy alto. La variabilidad climática y la operación o manejo, ejercen una tensión alta en este punto de interés. No se satisfacen las necesidades de demanda media de agua, ni el recurso base o mínimo natural.
	Se presenta un déficit hídrico alto. La variabilidad climática y la operación o manejo,

Fuente: el autor

3. Implantación

3.1. Diagrama de despliegue

En la Figura 22 se puede observar el diagrama de despliegue donde se muestran los nodos a intervenir en el módulo de informes y la API la cual nos brinda la información de la base de datos y estos componentes interactúan entre sí, a través de los diferentes protocolos que nos provee el internet al cual podemos acceder por medio de un browser o navegador web quien nos permite ver el funcionamiento y el resultado final de este trabajo y desarrollo que se ha llevado a cabo.

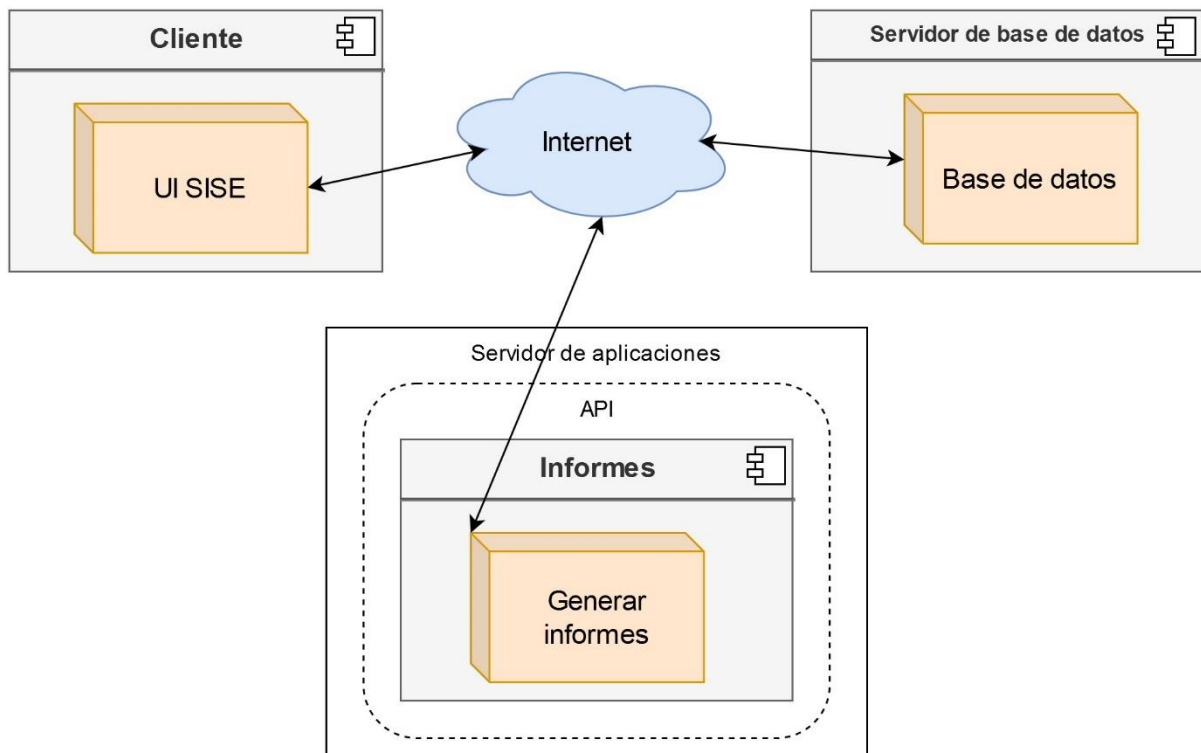


Figura 22. Diagrama de despliegue, Fuente: el autor

Con el fin de dar cumplimiento al objetivo de la integración del módulo de informes para toda la solución del SISE, se diseñaron las siguientes estructuras que permiten y garantizan que esto se haya estructurado de manera correcta.

Se creó una estructura JSON que consta de la siguiente información:

```
{
  mesa_tecnica: "MTBA_1",
  fecha_creacion:"2020-04-20T19:11:19",
  descripcion:"Descripción actualizada",
  fecha_inicio_simulacion: "",
  fecha_fin_simulacion:"2018-01-31",
  datos :
  [
    nombre_escenario: "MTBA_1_ESCE_0",
    valores: [{
      punto_gestion:"Punto de gestión 0",
      muy_altoOSI:4.38,
      altoOSI:45.66,
      medioOSI:49.95,
      bajoOSI:0,
      concepto_globalOSI:2
    }]
  ]
}
```

Para entrar en más detalle con la información tratada, es necesario ir al manual del programador. El archivo JSON es tomado de la API basada en Python con el framework Django, esta información es formateada desde el cliente en el angular por medio de los métodos Http. Gracias a estos, los datos son previsualizados en las interfaces propuestas.

3.2. Manual de programador

Para tener un mejor manejo del tema, la estructura, el funcionamiento y los diferentes componentes desarrollados dentro de este módulo de informes para SISE mesa técnica, se creó un manual del programador quien nos facilita cierta información. Para la consulta de este ir a la sección denominada **Anexo B**.

3.3. Manual de usuario

Para este módulo de informes se realiza un manual de usuarios en el cual podemos encontrar el funcionamiento desde la parte de interfaz, manejo y solicitud de los diferentes informes encontrados para este proyecto. Para la consulta de este ir a la sección denominada **Anexo C**.

4. Conclusiones

Existen diversas herramientas TI para la construcción de informes de soluciones web. Para este proyecto se utilizó: El framework Angular basado en typescript debido a su versatilidad y a su facilidad para la integración con las diferentes componentes SISE.

Se logran identificar las necesidades de información que de acuerdo con los alcances del proyecto son requeridas para la interpretación adecuada por el usuario final.

Teniendo en cuenta la información que se quiere socializar ante la comunidad se logra incorporar en el diseño de los informes para la socialización de la información, recursos gráficos e interpretación que permiten una mejor comprensión de los elementos que hacen parte del informe, los cuales son utilizados para la toma de decisiones por parte de los diferentes actores del SISE.

Con la incorporación de Angular como framework de desarrollo y typescript como lenguaje de programación se logran desarrollar los diferentes reportes cumpliendo con los diseños estructurados.

Partiendo del objetivo del diseño de los informes para brindar a la comunidad una manera fácil de entender los resultados del proyecto, por medio del plan de pruebas, se logra validar con los expertos del área ambiental la usabilidad y la funcionabilidad de los informes.

La integración del módulo de informes al macro proyecto, aporta al cumplimiento de uno de los objetivos de éste, el cual es brindar de una manera entendible por la comunidad la información que les permitirá tomar decisiones informadas sobre el uso del agua en el área de influencia del proyecto.

5. Recomendaciones

Teniendo en cuenta que el proyecto funciona mediante el manejo de diferentes tecnologías estas permiten y dan cabida a mejoras en el macroproyecto, mejorando procesos o permitiendo implementar nuevas herramientas a futuro dentro del sistema. Se puede llegar a implementar una herramienta de escritorio para el uso de SISE mesa técnica gracias a la arquitectura manejada con las diferentes herramientas TI usadas en el desarrollo de este proyecto.

Para realizar una mejora del módulo de informes, una vez superada la pandemia se hace necesario la realización de pruebas directamente con los usuarios finales del proyecto SISE.

Aprovechar la información que ya se encuentra en la base de datos para generar nuevos informes, y de esta manera lograr un mejor aprovechamiento del sistema desarrollado.

Para una futura versión del SISE: diversificar los formatos a través de los cuales los usuarios finales puedan tener acceso a la información y generar un módulo donde se pueda parametrizar la información que el usuario final requiera de manera específica.

Referencias

- Benites, A. G. (s.f.). *Frontend y Backend. DevCode*. Recuperado de <https://devcode.la/blog/frontend-y-backend/>
- Brianza, M., & Salazar, N. (2006). *ASP .NET orientado al desarrollo de aplicaciones web*. (Monografía de Grado). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Hidalgo, México. Recuperado de <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/349/ASP%20.NET%20orientado%20web.pdf?sequence=1>
- Carmona Martos, A. (2019). *Aplicación web para la gestión de consultas médicas*. (Tesis de Maestría). Universitat Oberta de Catalunya. Barcelona, España. Recuperado de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/98107/10/acarmonamarTFM0619memoria.pdf>
- Chapaval, N. (2018). *Qué es Frontend y Backend*. Recuperado de <https://platzi.com/blog/que-es-frontend-y-backend/>
- Chimbo Chimbo, D. V., Cruz Freire, J. D. (2016). *Diseño y construcción del piso (fondo plano con difusores) para un vehículo de competencia tipo fórmula "SAE" en fibra natural para la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*. (Tesis de Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5167/1/65T00180.pdf>
- González Francisco, S. (2019). *Prototipo de aplicación de transportes utilizando un framework progresivo junto con varias herramientas y protocolos*. (Trabajo de Maestría). Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España. Recuperado de https://eprints.ucm.es/id/eprint/57533/1/Transport%20application%20prototype%20-%20Sergio%20Gonz%C3%A1lez%20Francisco_versionFinal.pdf
- Haro, E., Guarda, T., Peñaherrera Zambrano, A. R., & Quiña, G. N. (2019). Desarrollo backend para aplicaciones web, Servicios Web Restful: Node.js vs Spring Boot. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, E17, 309–321. Recuperado de <https://search.proquest.com/openview/a78cfaa62708fd24f38ac8d1025050eb/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>

- Jiménez Villar, J. (2015). *Descubre React*. (2ª ed.). Leanpub. Recuperado de <http://leanpub.com/descubre-react>
- Merino, M. (2014, julio). *¿Qué es una API y para qué sirve?* Recuperado de <https://ticbcn.com/que-es-una-api-y-para-que-sirve/>
- Navajas Segovia, M., & Pamplona Roche, S. (2019). Evaluación de la de frameworks facilidad de aprendizaje JavaScript: Backbone, Angular y Ember. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 12(12), 67–83.
- Pérez, J. E. (2009). *Introducción a JavaScript*. Libros Web. Recuperado de https://www.jesusda.com/docs/ebooks/introduccion_javascript.pdf
- Piñeiro Fraga, B. (2018). *Desarrollo de un gestor de activos audiovisuales basado en PuMuKIT*. (Trabajo de Grado). Universidad de Vigo. Vigo, España. Recuperado de <http://castor.det.uvigo.es:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/239/TFG%20Brais%20Pi%c3%bleiro%20Fraga.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Schlager, E. (1999). A comparison of frameworks, theories, and models of policy processes. En *Theories of the Policy Process*. (293-319). Colorado: Westview Press. Recuperado de http://www.informaworld.com/10.1080/01402380701239921%0Awww.ksherif.com/images/Lecture_10-Comparison_of_Frameworks.ppt
- Sociedad Española de Ingeniería Biomédica. (2015). *Libro de actas del XXXIII Congreso anual de la Sociedad Española de Ingeniería Biomédica (CASEIB 2015)*. Madrid, 4, 5 y 6 noviembre 2015. Madrid: Comité Organizador del XXXIII Congreso Anual de la Sociedad Española de Ingeniería Biomédica. Recuperado de <https://hazlo.uites.isciii.es/documents/10177/16805/Libro+de+actas+Caseib2015.pdf/e91c96f4-3c79-4efd-8981-407cfec61441>
- Yepes López, Y. Y., & Martínez Ramírez, C. A. (2011). *Informe final modulo generador de informes MGI Proyecto U2-ROUTE*. (Informe Final). Universidad Católica de Pereira. Pereira. Recuperado de <https://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/490/1/CDMIST37.pdf>