



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**PLATAFORMA DE ANÁLISIS AVANZADO Y ACCESIBILIDAD A
LOS DATOS DE INVESTIGACIÓN**

**TESIS
PARA OBTENER EL GRADO DE
INGENIERO EN REDES**

LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN REDES

**PRESENTA
JOSÉ LUIS TORRES LORIA**

**DIRECTOR DE TESIS
DR. HOMERO TORAL CRUZ**

**ASESORES
M.T. MARTÍN ANTONIO SANTOS ROMERO
M.S.I. LUIS FERNANDO MIS RAMÍREZ
DR. FREDDY IGNACIO CHAN PUC
M.C. FRANCISCO MÉNDEZ MARTÍNEZ**





UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA

TRABAJO DE TESIS TITULADO
"PLATAFORMA DE ANÁLISIS AVANZADO Y ACCESIBILIDAD A LOS DATOS DE
INVESTIGACIÓN"

ELABORADO POR
JOSÉ LUIS TORRES LORIA

BAJO SUPERVISIÓN DEL COMITÉ DE ASESORÍA Y APROBADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL GRADO DE:

LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN REDES

COMITÉ DE TESIS

DIRECTOR:


DR. HOMERO TORAL CRUZ

ASESOR:


M.T. MARTÍN ANTONIO SANTOS ROMERO

ASESOR:


M.S.I. LUIS FERNANDO MIS RAMÍREZ

ASESOR:


DR. FREDDY IGNACIO CHAN PUC

ASESOR:


M.C. FRANCISCO MÉNDEZ MARTÍNEZ



UNIVERSIDAD DE
QUINTANA ROO
CONTROL ESCOLAR
TITULACIONES



Dedicatoria

A la familia Torres Vázquez quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y dedicación de no temer a las adversidades.

A mi hermana Reyna Elena Torres por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. Finalmente quiero dedicar esta tesis a todos mis amigos, por apoyarme cuando más los necesito, por extender su mano en momentos difíciles.

Agradecimientos

Me gustaría agradecer en estas líneas la ayuda que muchas personas y colegas me han prestado durante el proceso de investigación y redacción de este trabajo. Así mismo, deseo expresar mi reconocimiento a las instituciones de la Universidad de Quintana Roo y a la Universidad de Southampton.

A todos mis amigos, vecinos y futuros colegas que me ayudaron de una manera desinteresada, gracias infinitas por toda su ayuda y buena voluntad.

Resumen

El Centro de Investigación Optoelectrónica (ORC) de la Universidad de Southampton del Reino Unido, ha estado fabricando preformas y fibras ópticas para diferentes socios industriales, proyectos de investigación y colaboración a lo largo de los años. Inicialmente, una simple base de datos en Excel que reunía toda la información sobre los productos era suficiente para mantener el inventario organizado. Sin embargo, a medida que la gestión de los datos se vuelve cada vez más complicada, la simple base de datos en Excel ya no es tan útil como solía ser. Por lo tanto, fue necesario desarrollar una solución personalizada que permita el manejo adecuado de la información generada durante las diferentes etapas de la fabricación y durante los proyectos de investigación. Una solución basada en módulos permitirá la integración de información proveniente de diferentes fuentes, instrumentos y procesamiento de datos.

Por otro lado, existen algunos proyectos que están sujetos a acuerdos de no divulgación que deben ser manejados con el cumplimiento del acuerdo, pero que tienen el mismo tratamiento de datos y requieren ser completamente accesibles para ciertos miembros de los grupos de investigación. Por tal motivo, la plataforma a desarrollar, debe tener la capacidad de proporcionar diferentes perfiles de usuarios con permisos específicos de acceso a la información y realizar un análisis avanzado: análisis del diseño de la preforma, estimación del rendimiento en las aplicaciones finales y graficar propiedades de propagación modal de cada fibra.

En esta tesis se describe el proceso de implementación y análisis de un sistema aplicado a varios niveles de usuarios, donde la interfaz gráfica consistió en un entorno web, desarrollado con la herramienta Bootstrap. En el "core" del sistema se utilizó la herramienta XAMPP, Apache y MySQL, para el modelado y negociación de contenido en el sitio web.

Contenido

Capítulo I	INTRODUCCIÓN	14
1.1	Justificación	15
1.3	Objetivo General	15
1.4	Objetivos Particulares	15
1.5	Alcance	16
1.6	Metodología	16
Capítulo II	MARCO TEÓRICO	18
2.1	Gestores de Base de Datos	18
2.1.1	MySQL	18
2.1.3	Oracle	19
2.1.4	Microsoft Access	20
2.1.5	PostgreSQL	20
2.2	Frameworks	21
2.2.1	Bootstrap	22
2.2.2	Foundation	22
2.2.3	Miligram	23
Capítulo III	MARCO CONTEXTUAL	25
3.1	Concepto de Arquitectura	25
3.2	Arquitectura Cliente-Servidor	25
3.2.1	Cliente	26
3.2.2	Servidor	26
3.3	Proceso	27
3.4	Ventajas de la Arquitectura Cliente-Servidor	28
3.5	Desventajas de la Arquitectura Cliente-Servidor	29
3.6	Tipos de Servidores	30
Capítulo IV	ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS Y CASOS DE USO	33
4.1	Requerimientos Funcionales	33
4.2	Requerimientos no Funcionales	37
4.3	Casos de Uso	38
4.3.1	Actores	40

4.3.2 Casos de uso del usuario	41
4.3.3 Casos de uso del usuario registrado	42
4.3.4 Casos de uso del supervisor	43
4.3.5 Casos de uso del operador del proyecto	44
4.3.6 Casos de uso del invitado	45
4.3.7 Caso de uso del administrador	46
4.3.7 Diagrama de clases	60
Capítulo V IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA Y GUIA DEL SITIO WEB	64
5.1 Login	64
5.2 Bienvenida	64
5.3 Buscar	65
5.3.1 Fibras y Preformas	65
5.3.2 Localizaciones	67
5.3.4 Proyectos	68
5.3.5 Fab Log/ Preform Log	69
5.3.6 Gráficas	69
5.4 Agregar	71
5.4.1 Usuarios	71
5.4.2 Proyectos	72
5.4.3 Fibras y preformas	73
5.4.4 Localización	75
5.4.5 "Fabrication log" a la fibra y a la preforma	75
5.4.6 Gráficas de fibra (FRIP, TXT, SEM, Absortion)	76
5.4.7 Gráficas de preforma(RIP 1, RIP 2, RIP 3)	77
5.5 Actualizar	78
5.5.1 Fibras y preformas	78
5.5.2 Gráficas	78
5.5.3 Localizaciones	79
5.5.4 Fibras y preformas	80
5.6 Borrar	81
5.6.1 Usuarios, fibras, preformas y localizaciones	81

5.7 Auditar	83
5.7.1 Tablas	84
5.8 Estado de los mensajes.....	86
5.8.1 Mensajes listo	88
Capítulo VI CONCLUSIONES.....	90
BIBLIOGRAFÍA	91

Índice de Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1 GESTORES DE BASE DE DATOS MÁS USADAS	18
ILUSTRACIÓN 2 EJEMPLOS DE FRAMEWORKS DE DISEÑO	22
ILUSTRACIÓN 3 MODELO DE CLIENTE SERVIDOR	26
ILUSTRACIÓN 4 CLIENTE-SERVIDOR	26
ILUSTRACIÓN 5 PROCESOS A SEGUIR EN LA CONSULTA DE UNA PÁGINA WEB	28
ILUSTRACIÓN 6 ACTORES	40
ILUSTRACIÓN 7 CASO DE USO DEL USUARIO	41
ILUSTRACIÓN 8 CASO DE USO DEL USUARIO REGISTRADO	42
ILUSTRACIÓN 9 CASO DE USO DEL SUPERVISOR	43
ILUSTRACIÓN 10 CASO DE USO DEL OPERADOR DEL PROYECTO	44
ILUSTRACIÓN 11 CASO DE USO DEL INVITADO	45
ILUSTRACIÓN 12 CASO DE USO DEL ADMINISTRADOR	46
ILUSTRACIÓN 13 CASO DE USO DEL ADMINISTRADOR	47
ILUSTRACIÓN 14 DIAGRAMA DE CLASES DE ORC.....	62
ILUSTRACIÓN 15 VENTANA DE INICIO	64
ILUSTRACIÓN 16 MENÚ DE INICIO DESPUÉS DE INICIAR SESIÓN.....	65
ILUSTRACIÓN 17 BÚSQUEDA DE FIBRAS	66
ILUSTRACIÓN 18 BÚSQUEDA DE PREFORMAS	66
ILUSTRACIÓN 19 BÚSQUEDA DE PREFORMAS INICIANDO CON "LF"	67
ILUSTRACIÓN 20 BÚSQUEDA DE LOCALIZACIONES.....	68
ILUSTRACIÓN 21 RESULTADO DE PROYECTOS	68
ILUSTRACIÓN 22 BÚSQUEDA DEL REGISTRO DE FABRICACIÓN EJEMPLO	69
ILUSTRACIÓN 23 RESULTADO DE BÚSQUEDA DE GRÁFICOS DE FIBRAS	70
ILUSTRACIÓN 24 RESULTADO DE BÚSQUEDA DE PREFORMAS GRAFICAS	71
ILUSTRACIÓN 25 FORMULARIO DE NUEVOS USUARIOS	72
ILUSTRACIÓN 26 FORMULARIO DE NUEVOS PROYECTOS	73
ILUSTRACIÓN 27 FORMULARIO DE NUEVA FIBRA	74
ILUSTRACIÓN 28 FORMULARIO DE NUEVA PREFORMA.....	74
ILUSTRACIÓN 29 FORMULARIO DE NUEVA LOCALIZACIÓN	75
ILUSTRACIÓN 30 AGREGANDO NUEVOS REGISTROS DE FABRICACIÓN.....	76
ILUSTRACIÓN 31 AGREGANDO ARCHIVOS PARA LOS GRÁFICOS DE LAS FIBRAS	77
ILUSTRACIÓN 32 AGREGANDO ARCHIVOS PARA EL GRAFICO DE LA PREFORMA CORRESPONDIENTE.....	78
ILUSTRACIÓN 33 ACTUALIZANDO PREFORMAS	79
ILUSTRACIÓN 34 ACTUALIZANDO FIBRAS.....	79
ILUSTRACIÓN 35 ACTUALIZANDO LOCALIZACIONES	80
ILUSTRACIÓN 36 ACTUALIZANDO EL PROYECTO DE LA FIBRA.....	81
ILUSTRACIÓN 37 ACTUALIZANDO EL PROYECTO DE LA PREFORMA	81
ILUSTRACIÓN 38 BORRANDO USUARIOS.....	82
ILUSTRACIÓN 39 BORRANDO PREFORMAS	82
ILUSTRACIÓN 40 BORRANDO FIBRAS	82
ILUSTRACIÓN 41 BORRANDO UBICACIONES	83
ILUSTRACIÓN 42 PESTAÑA DE AUDITORÍAS CON LA OPCIÓN ALL	84
ILUSTRACIÓN 43 VISTA DE TODAS LAS AUDITORIAS	84
ILUSTRACIÓN 44 BOTONES CON LOS NOMBRES DE LAS TABLAS PARA RESPALDAR	85

ILUSTRACIÓN 45 TABLA GUARDADA DESPUÉS DE DAR CLIC EN EL BOTÓN.....	85
ILUSTRACIÓN 46 TABLA RESPALDADA EN FORMATO CSV	85
ILUSTRACIÓN 47 MENSAJES DE LOS OTROS TIPOS DE USUARIOS	86
ILUSTRACIÓN 48 REFRESCANDO LOS MENSAJES	87
ILUSTRACIÓN 49 CAMBIANDO EL ESTADO DE LOS MENSAJES DE LOS USUARIOS INVITADOS A "DONE"	87

Índice de Tablas

TABLA 1 REQUERIMIENTO FUNCIONAL: REGISTRO	33
TABLA 2 REQUERIMIENTO FUNCIONAL: INICIO DE SESIÓN.....	34
TABLA 3 REQUERIMIENTO FUNCIONAL: MODIFICACIÓN DE CONTRASEÑA	34
TABLA 4 REQUERIMIENTO FUNCIONAL: INICIO.....	35
TABLA 5 REQUERIMIENTO FUNCIONAL: FIBRAS.....	35
TABLA 6 REQUERIMIENTO FUNCIONAL: PREFORMAS	35
TABLA 7 REQUERIMIENTO FUNCIONAL: REGISTRO DE NUEVAS FIBRAS Y PREFORMAS	36
TABLA 8 REQUERIMIENTO FUNCIONAL: ACTUALIZACIÓN DE FIBRAS Y PREFORMAS	36
TABLA 9 REQUERIMIENTO FUNCIONAL: TIPOS DE USUARIOS.....	37
TABLA 10 TODOS LOS REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	37
TABLA 11. ACTORES	39
TABLA 12 CASO DE USO: VISUALIZAR CONTENIDO DE LA PÁGINA	47
TABLA 13 CASO DE USO: REGISTRARSE	48
TABLA 14 CASO DE USO: INICIAR SESIÓN	48
TABLA 15 CASO DE USO: CERRAR SESIÓN.....	49
TABLA 16 CASO DE USO: AGREGAR PREFORMAS	49
TABLA 17 CASO DE USO: AGREGAR FIBRAS.....	50
TABLA 18 CASO DE USO: BUSCAR CUALQUIER PREFORMA.....	50
TABLA 19 CASO DE USO: BUSCAR CUALQUIER FIBRA.....	51
TABLA 20 CASO DE USO: BUSCAR PREFORMAS DEL PROYECTO COMO PÚBLICAS	51
TABLA 21 CASO DE USO: BUSCAR FIBRAS DEL PROYECTO COMO PÚBLICAS	52
TABLA 22 CASO DE USO: EDITAR TODAS LAS PREFORMAS	52
TABLA 23 CASO DE USO: EDITAR TODAS LAS FIBRAS	53
TABLA 24 CASO DE USO: EDITAR PREFORMAS PROPIAS	54
TABLA 25 CASO DE USO: EDITAR FIBRAS PROPIAS	54
TABLA 26 CASO DE USO: CONSULTAS AL ADMINISTRADOR	55
TABLA 27 CASO DE USO: VISUALIZAR MENSAJES.....	55
TABLA 28 CASO DE USO: VERIFICAR MENSAJES	56
TABLA 29 CASO DE USO: REFRESCAR MENSAJES	56
TABLA 30 CASO DE USO: RESPALDAR MENSAJES.....	57
TABLA 31 CASO DE USO: AGREGAR USUARIOS Y DAR ROLES	57
TABLA 32 CASO DE USO: ELIMINAR USUARIOS.....	58
TABLA 33 CASO DE USO: ELIMINAR PREFORMAS	58
TABLA 34 CASO DE USO: ELIMINAR FIBRAS.....	59
TABLA 35 CASO DE USO: AUDITAR MOVIMIENTOS	60

CAPÍTULO I

Capítulo I INTRODUCCIÓN

La comunidad científica se enfrenta a nuevos desafíos en términos de garantizar el acceso a sus investigaciones sin comprometer los acuerdos de no divulgación existentes. Tener toda esta información en conjunto y especialmente relacionada con un sistema que permita realizar un análisis avanzado y la accesibilidad con permisos específicos a los datos de dichas investigaciones, será muy útil para retroalimentar adecuadamente el proceso en diferentes instituciones alrededor del mundo y también facilitará el logro de los objetivos de investigación.

El Centro de Investigación de Optoelectrónica de la Universidad de Southampton ha estado fabricando preformas y fibras ópticas para diferentes socios industriales, proyectos de investigación y colaboración a lo largo de los años. Sin embargo, actualmente, el ORC, se encuentran en la necesidad de contar con un sistema de gestión de datos para compartir la información dentro de los grupos de investigación y socios industriales eliminando la necesidad de comprometer los acuerdos de no divulgación existentes y sin replicar mediciones y / o cálculos de las preformas y fibras.

Cuando implementamos un sistema de gestión de datos, estos se basan principalmente en sistemas de base de datos bajo una arquitectura cliente-servidor, la cual permite a los usuarios finales obtener acceso a los datos de información, con permisos específicos, en función del nivel de usuario asignado.

En esta arquitectura, el servidor se encarga de atender clientes que hacen consultas de algún proyecto al cual desea acceder; sin embargo, el cliente podrá manejar todas las funciones relacionadas con la manipulación y lectura de datos, dependiendo del permiso que este tenga asignado dentro del sistema.

Motivados por los puntos anteriores, en la presente tesis se implementó un sistema para la gestión de datos, basado en la arquitectura cliente-servidor; en el cual, la interfaz gráfica de usuario consiste en un entorno web que permite a los miembros del centro de investigación optoelectrónica, acceder, leer y comparar las características de algún producto que se encuentra almacenado en una base de datos remota. Además, el sistema desarrollado, tiene la capacidad de proporcionar

diferentes perfiles de usuarios con permisos específicos de acceso a la información y realizar un análisis avanzado.

1.1 Justificación

El Centro de Investigación de Optoelectrónica de la Universidad de Southampton de Reino Unido, se enfrenta a un nuevo desafío en cuanto a garantizar el acceso a sus investigaciones, sin comprometer los acuerdos de confidencialidad vigentes.

Una solución basada en web permitirá en principio que los miembros de diferentes grupos de investigación dentro de la misma universidad puedan acceder, leer y comparar las características de preformas y fibras, al mismo tiempo que pueden proporcionar su opinión sobre las mediciones hechas por ellos mismos, así como el rendimiento durante la información de implementación. El acceso también se puede permitir a socios o colaboradores externos de diferentes universidades e instituciones de todo el mundo, bajo diversos perfiles de usuario para controlar el acceso a la información.

El presente proyecto se realiza entre la Universidad de Quintana Roo (México), quienes poseen las habilidades necesarias para desarrollar este tipo de sistemas, utilizando la experiencia de la Universidad de Southampton (Reino Unido) en términos de desarrollo tecnológico, modularidad y, finalmente, para cumplir con los estándares internacionales en términos de accesibilidad de datos.

1.3 Objetivo General

Desarrollar una solución basada en web con la capacidad de proporcionar diferentes perfiles de usuarios para el acceso a preformas, información generada durante las etapas de fabricación de fibras ópticas y para realizar análisis avanzado.

1.4 Objetivos Particulares

- Analizar los requerimientos solicitados por el área de ORC para la implementación del sistema web.
- Realizar el diseño conceptual y la descripción de funcionalidades del prototipo web.
- Diseñar una interfaz gráfica amigable con el usuario.

- Implementar las funciones de los diferentes módulos que conformaran la plataforma.
- Realizar pruebas de funcionamiento de la plataforma a partir de la interacción de usuarios con permisos específicos de acceso a la plataforma desarrollada.

1.5 Alcance

El presente trabajo tiene por alcance, el desarrollo de un sistema web en un esquema cliente-servidor, con interfaz gráfica en HTML con el framework Bootstrap, la comunicación del sitio web con la base de datos se implementará bajo el lenguaje PHP versión 7, el gestor de base de datos será MySQL y para la implementación del servidor web se usará Apache.

El sistema permitirá hacer ciertas acciones dependiendo del nivel del usuario a la hora de iniciar sesión. Por último, se evaluará el desempeño del sistema web dentro de las instalaciones del ORC en la Universidad de Southampton.

1.6 Metodología

La metodología a aplicar será el ciclo de vida en estrella, la cual se concentra en la evaluación. Todos los aspectos son sujetos a evaluación constante por los clientes. Los procesos serán completamente frecuentes, el desarrollo del sistema puede empezar en cualquier fase y a ésta puede seguirle cualquier otra, explicado por la evolución constante de los requerimientos (Begoña Losada, 2007).

CAPÍTULO II

Capítulo II MARCO TEÓRICO

Un gestor de base de datos (DataBase Management System) es un sistema que permite la creación, gestión y administración de bases de datos, así como la elección y manejo de las estructuras necesarias para el almacenamiento y búsqueda de la información del modo más eficiente posible (Iruela, 2016).

Gracias a las nuevas tecnologías de la información, ahora es factible contar con sistemas que faciliten el trabajo diario en cuanto a la gestión de los datos, uno de estos sistemas es el que trabaja con la arquitectura cliente-servidor; el cual concentra en el servidor todas las tareas y el resguardo de los datos, y a su vez otorgan servicios a los clientes.

Los gestores de base de datos pueden ser implementados desde redes locales, hasta redes extensas, o inclusive a través de la web. Los gestores de datos más utilizados se muestran en la “Ilustración 1”.



Ilustración 1 Gestores de base de datos más usadas

2.1 Gestores de Base de Datos

2.1.1 MySQL

Es un sistema de gestión de base de datos relacional, multi-hilo y multiusuario, considerado como el más usado en aplicaciones creadas como software libre. Por un lado, se ofrece bajo la GNU GPL, pero, empresas que quieran incorporarlo en productos privativos pueden comprar una licencia que les permita ese uso.

Ventajas (Iruela, 2016):

- Velocidad al realizar las operaciones.

- Bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos.
- Facilidad de configuración e instalación.

Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales basado en el lenguaje Transact-SQL, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea.

Es un sistema propietario de Microsoft. Sus principales características son las siguientes:

- Soporte de transacciones.
- Escalabilidad, estabilidad y seguridad.
- Soporta procedimientos almacenados.
- Incluye también un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- Permite trabajar en modo cliente-servidor donde la información y datos se alojan en el servidor y las terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- Además, permite administrar información de otros servidores de datos.

Su principal desventaja es el precio, aunque cuenta con una versión EXPRESS que permite usarlo en entornos pequeños (aproximadamente unos 4GB de información y varios millones de registros por tabla) (Iruela, 2016).

2.1.3 Oracle

Es un sistema de gestión de base de datos relacional (o RDBMS por el acrónimo en inglés de Relational Data Base Management System), fabricado por Oracle Corporation. Tradicionalmente Oracle ha sido el SGBS por excelencia, considerado siempre como el más completo y robusto, destacando por las siguientes características:

- Soporte de transacciones.
- Estabilidad.
- Escalabilidad.
- Es multiplataforma.

También siempre ha sido considerado de los más caros, por lo que no se ha estandarizado su uso como otras aplicaciones. Al igual que SQL Server, Oracle

cuenta con una versión EXPRESS gratis para pequeñas instalaciones o usuarios personales (Iruela, 2016).

2.1.4 Microsoft Access

Es un sistema de gestión de bases de datos Relacional creado por Microsoft (DBMS) para uso personal de pequeñas organizaciones. Se ha ofrecido siempre como un componente de la suite Microsoft Office aunque no se incluye en el paquete “básico”. Una posibilidad adicional es la de crear ficheros con bases de datos que pueden ser consultados por otros programas.

Entre las principales funcionalidades reseñables podemos indicar que permite lo siguiente (Iruela, 2016):

- Crear tablas de datos indexadas.
- Modificar tablas de datos.
- Relaciones entre tablas (creación de bases de datos relacionales).
- Creación de consultas y vistas.
- Consultas referencias cruzadas.
- Consultas de acción (INSERT, DELETE, UPDATE).
- Formularios.
- Informes.
- Entorno de programación a través de VBA.
- Llamadas a la API de Windows.

2.1.5 PostgreSQL

Es un sistema de gestión de base de datos relacional orientada a objetos y libre, publicado bajo la licencia BSD. Como muchos otros proyectos de código abierto, el desarrollo de PostgreSQL no es manejado por una empresa y/o persona, sino que es dirigido por una comunidad de desarrolladores que trabajan de forma desinteresada, altruista, libre y/o apoyada por organizaciones comerciales. La comunidad PostgreSQL se denominada el PGDG (PostgreSQL Global Development Group).

Sus principales características son las siguientes (Iruela, 2016):

- *Alta concurrencia*: mediante un sistema denominado MVCC (Acceso concurrente multiversión, por sus siglas en inglés).

- *Amplia variedad de tipos nativos*: provee nativamente varios soportes.
- Ahorros considerables de costos de operación.
- Estabilidad y confiabilidad.

Este SGBD es propiedad de IBM, bajo la cual se comercializa el sistema de gestión de base de datos. Utiliza XML como motor, además el modelo que utiliza es el jerárquico en lugar del modelo relacional que utilizan otros gestores de bases de datos. Es el único de los gestores que hemos comentado que nos relacional.

Sus características más importantes son:

- Permite el manejo de objetos grandes (hasta 2 GB).
- La definición de datos y funciones por parte del usuario, el chequeo de integridad referencial.
- SQL recursivo, soporte multimedia: texto, imágenes, video, audio; consultas en paralelos, commit de dos fases, backup/recuperación on-line y offline.
- Permite agilizar el tiempo de respuestas de esta consulta.
- Recuperación utilizando accesos de sólo índices.
- Predicados correlacionados.
- Tablas de resumen.
- Tablas replicadas.
- Uniones hash.

Su principal desventaja es el precio, está dirigido solo a grandes empresas con necesidades de almacenamiento y procesamiento muy altas. Al igual que SQL Server y Oracle dispone de una versión EXPRESS gratis pero no de libre distribución (Iruela, 2016).

2.2 Frameworks

Para la implementación de una interfaz gráfica basada en web, existen alternativas llamadas frameworks que trabajan sobre sitios web, los cuales permiten el desarrollo dinámico. Algunos de los frameworks más utilizados se muestran en la “Ilustración 2”.



Ilustración 2 Ejemplos de Frameworks de diseño

2.2.1 Bootstrap

Uno de los frameworks CSS más popular es Bootstrap. Este framework es el más demandado en las ofertas de empleo para diseñadores y maquetadores web. Entre sus ventajas incluyen una base muy sólida de usuarios y profesionales usándolo actualmente, al mismo tiempo que incorpora reglas para prácticamente todos los estilos que pueden ser diseñados en una web.

Como inconveniente, si no lo sabes usar y no filtras bien qué módulos cargar, se obliga al usuario a descargarse muchos datos innecesarios. Por eso, antes de ponerlo en producción, es recomendable conocer bien a fondo como funciona este framework y que elementos vamos a usar.

Actualmente está casi lista la versión 4, que además de seguir conservando el famoso sistema de columnas y rejillas, añade la posibilidad de incorporar al grid Flexbox, un conjunto de especificaciones CSS relativamente recientes que nos van a dar mucha más flexibilidad y libertad a la hora de maquetar (Prieto, 2016).

2.2.2 Foundation

Este es un framework que lleva desde 2011 en la web, y que ha ido mejorando y añadiendo nuevos elementos versión a versión. De hecho, en la versión actual, al igual que sucede con Bootstrap, ya es posible usar Flexbox en su grid. Es una apuesta segura. Además de webs, Foundation tienen otras dos distribuciones para su framework, por un lado para trabajar con emails y otro para trabajar con Apps,

con lo que se aprovecha por tres el aprendizaje de un framework CSS, abriendo otras vías de diseño (Prieto, 2016).

2.2.3 Miligram

Personalmente es el framework más ingenioso. Solo 2kb cuando se sirve comprimido y unos estilos muy básicos, pero con diseño cuidado, muy flat design. Además de esto, resuelve uno de los problemas que más se critica a los grandes Frameworks, la posibilidad de cambiar entre grid de 12 columnas a 10 columnas, e incluso combinar ambas (Prieto, 2016).

CAPÍTULO III

Capítulo III MARCO CONTEXTUAL

3.1 Concepto de Arquitectura

La arquitectura de un sistema operativo muestra cómo están acomodados sus diferentes componentes y explica su funcionalidad. A través del tiempo han existido diferentes arquitecturas, algunas de ellas son el resultado de la evolución de otras. Históricamente, la primera arquitectura que se planteó fue la monolítica, en la que no se distinguen los diferentes componentes. Esta arquitectura permite tener un solo programa en memoria para ser ejecutado y es monousuario.

Una segunda arquitectura es la de capas, en la que en cada capa se distinguen los diferentes componentes. Esta arquitectura permite la existencia de varios procesos a la vez en memoria y es multiusuario.

Una tercera arquitectura es la cliente-servidor, en la que los diferentes procesos toman los papeles de cliente o servidor (que consumen o proporcionan funciones y datos, respectivamente) en diferentes momentos. (Gómez de Silva Garza & Ania Briseño, 2008)

3.2 Arquitectura Cliente-Servidor

Los dispositivos de red pueden funcionar como clientes o como servidores. Un servidor es una computadora que ofrece servicios a otras computadoras, llamadas clientes (Jamrich Parsons & Oja, 2008).

La arquitectura cliente-servidor es una arquitectura en la que el sistema se divide en dos partes (ver Ilustración 3): el servidor (llamado también parte dorsal, en inglés back end o servicios de fondo) y los clientes (llamados también partes frontales, en inglés front end, aplicaciones o interfaces) (Gómez de Silva Garza & Ania Briseño, 2008).

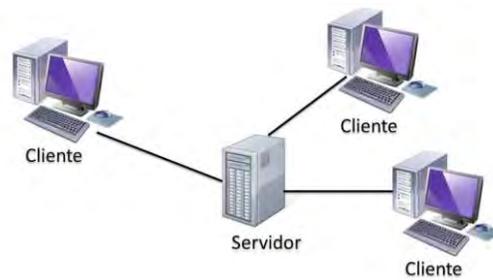


Ilustración 3 Modelo de cliente servidor

3.2.1 Cliente

Los Clientes hacen peticiones de servicio. Normalmente los clientes inician la comunicación con el servidor, como se muestra en la Ilustración 4.

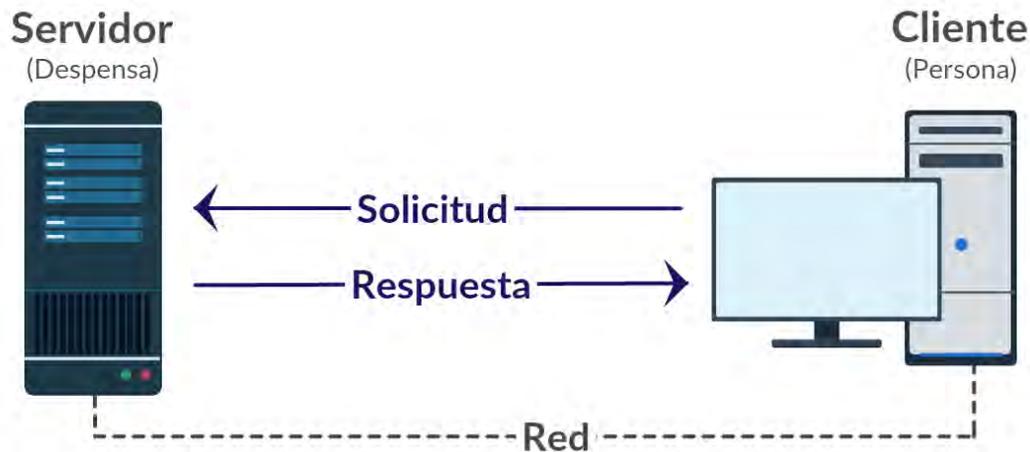


Ilustración 4 Cliente-Servidor

Un cliente es un programa que se ejecuta en una máquina local y que solicita un servicio al servidor. Un programa cliente es finito, lo que significa que es arrancado por un usuario (u otro programa de aplicación) y finaliza cuando el servicio se ha completado (Forouzan, 2002).

3.2.2 Servidor

Un servidor es una computadora que realiza funciones para otras computadoras. Estas funciones entran en varias categorías que incluyen las siguientes (Hallberg, 2003):

- Servidores de archivos e impresión, los cuales proporcionan archivos compartidos y servicios para compartir las impresoras basadas en red.
- Servidores de aplicaciones, mismos que proporcionan servicios de aplicaciones específicas a una aplicación. Un ejemplo es un servidor que ejecuta una base de datos que usa una aplicación distribuida.
- Los servidores de correo electrónico, los que proporcionan el almacenamiento de correo electrónico y los servicios de interconexión entre las computadoras cliente.
- Servidores de red, que pueden proporcionar un anfitrión para distintos servicios de red. Entre los ejemplos de estos servicios se incluyen la asignación automática de direcciones TCP/IP (servidores DHCP), el direccionamiento de paquetes de una red a otra (servidores de direccionamiento).
- Servidores de Internet, que proporcionan servicios web, noticias.
- Servidores de acceso remoto, que proporcionan acceso de usuarios remotos a la red local.

Los servidores proveen servicios. Normalmente los servidores esperan recibir peticiones. Una vez han recibido una petición, la resuelven y devuelven el resultado al cliente (Barceló Ordinas, y otros, 2008).

3.3 Proceso

Cuando un usuario se conecta a Internet y solicita el acceso a una página web a través de su barra de direcciones, lo que hace es establecer contacto con el servidor que tiene almacenada esa página web. Este programa busca la página solicitada en el disco duro del servidor y se la envía al cliente. Así pues, podemos decir que un servidor es un host que almacena páginas web y también un programa que se encarga de entregar dichos documentos a los clientes que lo soliciten. Por analogía, el cliente es un host (aquél desde el que nos conectamos a internet) y un programa cliente (el navegador con el que nos conectamos y donde se muestra la página solicitada) (Quijado, 2010).

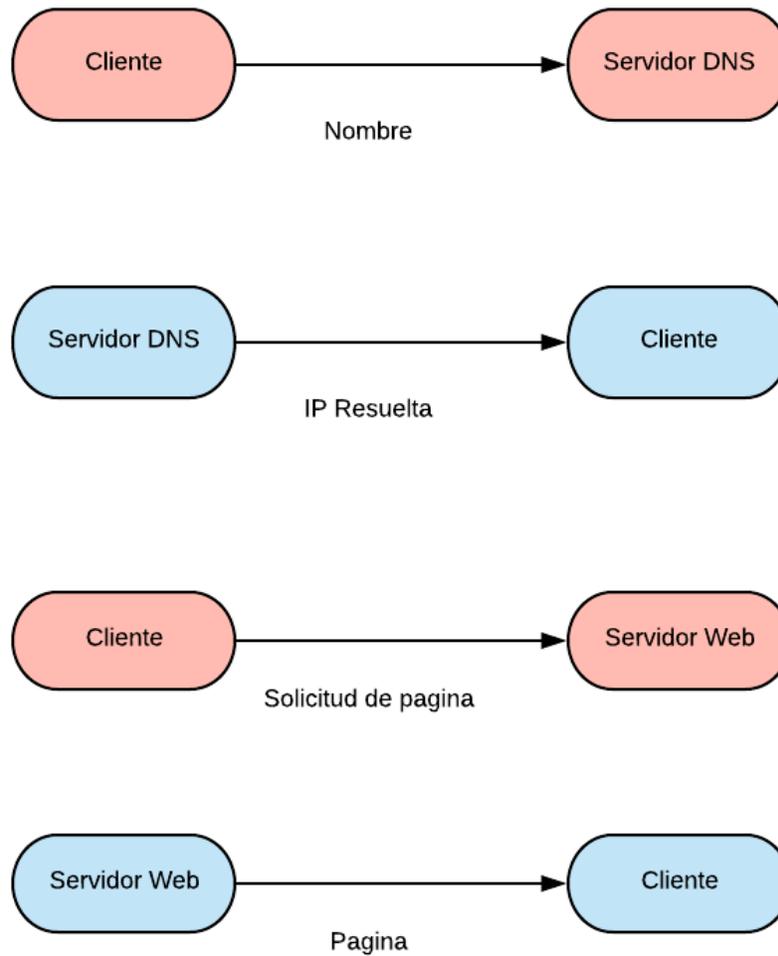


Ilustración 5 Procesos a seguir en la consulta de una página web

3.4 Ventajas de la Arquitectura Cliente-Servidor

La arquitectura cliente-servidor ofrece la oportunidad de centralizar la administración al utilizar equipos mejor adaptados para administrar y proveer los siguientes recursos de red (Hallberg, 2003):

- *Alta seguridad:* la seguridad de una red cliente-servidor proviene de distintos factores. Primero, debido a que los recursos que comparten se ubican en un área centralizada pueden ser administrados en el mismo lugar. Administrar varios recursos es mucho más fácil cuando éstos están localizados en una o dos computadoras servidor, a diferencia de tener que administrar recursos

esparcidos en decenas o centenas de computadoras. Segundo, normalmente los servidores se encuentran dentro de una ubicación segura, por ejemplo, una vitrina para servidor que se puede asegurar bajo llave. La seguridad física representa un aspecto importante de la seguridad de la red. Tercero, los sistemas operativos sobre los cuales se ejecuta una red cliente-servidor están diseñados para ser seguros. Cuando los procedimientos de seguridad y mantenimiento adecuados se han efectuado, será difícil que los servidores puedan ser atacados por hackers.

- *Mejor desempeño:* a pesar de que las computadoras servidor dedicadas son más costosas que las computadoras para estaciones de trabajo estándar, éstas ofrecen un desempeño considerablemente mejor, además de que están optimizadas para manejar las necesidades de muchos usuarios en forma simultánea.
- *Copia de seguridad centralizada:* la creación de copias de seguridad de la información importante es más fácil de realizar cuando ésta se ubica dentro de un servidor centralizado. Algunas veces, este tipo de tareas de copia de seguridad se pueden realizar incluso durante la noche, cuando el servidor no está en uso y la información es estática. Además de que es más fácil hacer estas copias de seguridad, se realizan en un periodo mucho menor que las copias de seguridad centralizada.
- *Confiabilidad alta:* los servidores dedicados ofrecen una capacidad de redundancia mucho mayor a la de las estaciones de trabajo normales. Pueden controlar las fallas en los discos duros, fuentes de poder o procesadores y continuar operando hasta que el componente defectuoso pueda ser reemplazado. Además, debido a que un servidor dedicado sólo tiene una tarea que es relativamente sencilla, su complejidad se reduce y su confiabilidad aumenta (Hallberg, 2003).

3.5 Desventajas de la Arquitectura Cliente-Servidor

Al hacer el balance de las ventajas de las redes cliente-servidor, también se deberá tomar en cuenta que existen desventajas, en especial para compañías que no cuentan con un administrador de red interno propio, o para quienes deseen

minimizar los costos de la red tanto como sea posible. Tales desventajas pueden ser las siguientes (Hallberg, 2003):

- *Requieren de administración profesionalizada:* las redes cliente-servidor normalmente requieren de algún nivel de administración profesional, incluso dentro de redes pequeñas. Se puede contratar a un administrador de red o recurrir a una compañía que proporcione servicios profesionales de administración de redes, pero es importante tener en cuenta que normalmente se necesita administración profesional. El conocimiento interior y exterior de un sistema operativo de red es importante y requiere de experiencia e instrucción.
- *Requieren de más hardware:* además de las computadoras de los clientes, también se necesitará una computadora servidor; por lo general, ésta debe ser una computadora de alto desempeño que incluya mucha memoria y espacio de disco duro (Hallberg, 2003).

3.6 Tipos de Servidores

- Los servidores pueden ser de varios tipos y entre ellos se encuentran principalmente los siguientes (Andréu Gómez, 2011):
- *Servidor de archivos:* mantiene los archivos en subdirectorios privados y compartidos para los usuarios de la red.
- *Servidor de impresión:* tiene conectadas una o más impresoras que comparte con los demás usuarios.
- *Servidor de comunicaciones:* permite enlazar diferentes redes locales o una red local con grandes computadoras o minicomputadoras.
- *Servidor de correo electrónico:* proporciona servicios de correo electrónico para la red.
- *Servidor Web:* proporciona un lugar para guardar y administrar los documentos HTML que pueden ser accesibles por los usuarios de la red a través de los navegadores.
- *Servidor FTP:* se utiliza para guardar los archivos que pueden ser descargados por los usuarios de la red.

- *Servidor proxy*: se utiliza para monitorear el acceso entre las redes. Cambia la dirección IP de los paquetes de los usuarios para ocultar los datos de la red interna a Internet y cuando se recibe contestación externa, la devuelve al usuario que la ha solicitado. Su uso reduce la amenaza de hackers que visualicen el tráfico de la red para conseguir información sobre las computadoras de la red interna.

CAPÍTULO IV

Capítulo IV ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS Y CASOS DE USO

En la presente tesis se implementará un sistema de gestión de datos basado en la arquitectura cliente-servidor, el servidor se encargará de atender las peticiones hechas por los múltiples clientes que desean acceder a algún recurso.

Para este proyecto se ha desarrollado una interfaz web, mediante la cual los usuarios podrán almacenar y consultar las características de las fibras y preformas, podrán acceder, leer y comparar las características de nuevos productos.

Para entender el funcionamiento del sistema propuesto, se describen a continuación los siguientes pasos a seguir en su desarrollo:

- Especificación de requerimientos
- Casos de uso
- Diseño

Los requerimientos proponen las funciones con detalle, servicios y limitaciones operativas, los cuales se clasifican en (Cruz, 2012):

- *Funcionales*: describen el funcionamiento del sistema.
- *No funcionales*: describen las restricciones impuestas al sistema o al proceso de desarrollo.

4.1 Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios que proveerá el sistema, de la manera en que este debe reaccionar a entradas particulares y como este se compara en situaciones peculiares (Cruz, 2012).

Para el desarrollo del sistema propuesto se presentan los siguientes requerimientos:

Tabla 1 Requerimiento Funcional: Registro

ID	NOMBRE	PRIORIDAD
RF-Admin-01	Registro	Alta
DESCRIPCIÓN		
El sistema permitirá a un usuario registrarse para el acceso a la página. Para poder realizar el registro el usuario proveerá los siguientes datos al administrador:		

<ul style="list-style-type: none"> • Id de la tarjeta de estudiante otorgado por la universidad. • Nombre del proyecto al cual fue asignado cuando ingreso al grupo de investigación. <p>Correo otorgado por la universidad.</p>
CRITERIO DE ÉXITO
Los usuarios se registran con éxito después de haber ingresado la contraseña y el nombre de usuario propuesto.

Tabla 2 Requerimiento Funcional: Inicio de sesión

ID	NOMBRE	PRIORIDAD
RF-User-01	Inicio de sesión	Alta
DESCRIPCIÓN		
El sistema permitirá a un usuario iniciar sesión. Para poder realizar el inicio de sesión se deberá ingresar los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de usuario. • Contraseña. 		
CRITERIO DE ÉXITO		
Los usuarios inician sesión con éxito y tendrán acceso a la página.		

Tabla 3 Requerimiento Funcional: Modificación de contraseña

ID	NOMBRE	PRIORIDAD
RF-User-02	Modificación de Contraseña	Alta
DESCRIPCIÓN		
El sistema permitirá a un usuario la recuperación de contraseña mediante el acceso de una cuenta pública, en el cual al llenar el formulario deberá ser enviado para la actualización de la contraseña.		
CRITERIO DE ÉXITO		

Se realizará con éxito la actualización de la contraseña una vez el administrador vea el formulario llenado apropiadamente.

Tabla 4 Requerimiento Funcional: Inicio

ID	NOMBRE	PRIORIDAD
RF-User-03	Inicio	Alta
DESCRIPCIÓN		
El sistema permitirá visualizar el nombre de usuario como su proyecto en la pantalla de inicio el cual traerá un formulario de llenado en caso de alguna duda o sugerencia.		
CRITERIO DE ÉXITO		
El usuario visualizará correctamente su nombre de usuario como el de su proyecto asignado.		

Tabla 5 Requerimiento Funcional: Fibras

ID	NOMBRE	PRIORIDAD
RF-User-04	Fibras	Alta
DESCRIPCIÓN		
El sistema permitirá visualizar las fibras públicas como las del proyecto al cual fue asignado al crear su usuario.		
CRITERIO DE ÉXITO		
El usuario visualizará correctamente las fibras públicas como las fibras de su proyecto a trabajar.		

Tabla 6 Requerimiento Funcional: Preformas

ID	NOMBRE	PRIORIDAD
RF-User-05	Preformas	Alta

DESCRIPCIÓN
El sistema permitirá visualizar las preformas públicas como las del proyecto al cual fue asignado al crear su usuario.
CRITERIO DE ÉXITO
El usuario visualizará correctamente la información.

Tabla 7 Requerimiento Funcional: Registro de nuevas fibras y preformas

ID	NOMBRE	PRIORIDAD
RF-User-06	Registro de nuevas fibras y preformas	Alta
DESCRIPCIÓN		
El sistema permitirá integrar nuevas fibras y preformas a los usuarios de diferentes proyectos.		
CRITERIO DE ÉXITO		
El usuario podrá ver el registro de la nueva fibra o preforma en la sección de búsquedas.		

Tabla 8 Requerimiento Funcional: Actualización de fibras y preformas

ID	NOMBRE	PRIORIDAD
RF-User-07	Actualización de fibras y preformas	Alta
DESCRIPCIÓN		
El sistema permitirá actualizar fibras y preformas a los usuarios acorde a los proyectos asignados.		
CRITERIO DE ÉXITO		
El usuario podrá ver modificar algún registro de fibra o preforma hecho posteriormente.		

Tabla 9 Requerimiento Funcional: Tipos de usuarios

ID	NOMBRE	PRIORIDAD
RF-Types -07	Tipos de usuarios	Alta
DESCRIPCIÓN		
<p>El sistema cuenta con los siguientes tipos de usuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Administrador: Asigna los roles a los demás usuarios y puede manipular todas las fibras y preformas en el sistema. • Supervisor: Puede agregar y eliminar fibras y preformas, pero no borrarlas. • Operador de proyecto: Puede ver las fibras y preformas del proyecto asignado, crearlas y actualizarlas. <p>Invitado: Solo puede ver las preformas públicas.</p>		
CRITERIO DE ÉXITO		
Al iniciar sesión un tipo de usuario en particular tendrá los privilegios correspondientes.		

4.2 Requerimientos no Funcionales

Tabla 10 Todos los requerimientos no Funcionales

ID	DESCRIPCIÓN
RNF- Are -01	El sistema se desarrollará con el lenguaje PHP 7.0.30
RNF- Are -02	La interfaz de usuario se realizará con la ayuda del framework Bootstrap 3.3.7
RNF- Are -03	La interfaz de usuario de la página deberá presentarse en el idioma inglés.
RNF- Are -04	La página se deberá visualizar en los navegadores: Internet Explorer 7 en

	adelante, Opera, Firefox, Chrome y Safari en sus últimas versiones.
RNF-Are-05	El gestor de base de datos será con MariaDB 10.1.32 con características MySQL 5.6
RNF-Are-06	La administración de la base de datos funcionara con phpMyadmin 4.8.0.1

4.3 Casos de Uso

Los casos de uso son un tipo de requerimientos utilizados para especificar funcionalidad, especialmente en sistemas con un alto grado de interacción entre un sistema y alguien o algo que usa alguno de sus servicios. Los casos de uso describen los intercambios de información entre el sistema que se está describiendo y las personas o sistemas externos que interactúan con el primero, por lo tanto, son muy útiles para describir funcionalidades a varios tipos de usuarios y con muchas interfaces (Rodríguez, 2009).

Los diagramas de casos de uso ayudan a diferenciar actores que interactúan con la aplicación, los vínculos y las acciones que puede realizar cada uno dentro del sistema.

Los diagramas de casos de uso tienen tres elementos (Rodríguez, 2009):

- *Actores*: Son los usuarios. Los actores que interactúan directamente con el sistema, tanto los primarios quienes inician el Caso de uso, como los secundarios que interactúan con el sistema luego que este ha iniciado. Los actores representan un rol, que puede desempeñar alguien que necesita intercambiar información con el sistema.
- *Casos de uso*: Un caso de uso describe una forma concreta de utilizar parte de la funcionalidad de un sistema. La colección de todos los casos de uso describe toda la funcionalidad del sistema.
- *Comunicación entre actores y casos de uso*: Cada actor ejecuta un número específico de casos de uso en la aplicación.

En la Tabla 11 se presenta los siguientes actores del sistema, así como su descripción y las diferentes acciones que pueden realizar en base a sus privilegios correspondientes.

Tabla 11. Actores

ACTOR	DESCRIPCIÓN	ACCIONES
Usuario	Es la persona que visita la página y tendrá que registrarse para poder acceder al contenido de la página.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrarse • Iniciar sesión • Cerrar sesión
Usuario Registrado	Es la persona que ya ha realizado satisfactoriamente el inicio de sesión en la página.	<ul style="list-style-type: none"> • Visualizar contenido de la página Cerrar sesión
Operador de Proyecto	Es la persona que puede agregar y actualizar fibras y preformas a su proyecto asignado. Puede buscar las fibras y preformas públicas, así como las de su proyecto asignado. También puede enviar mensajes al administrador	<ul style="list-style-type: none"> • Agregar fibras • Agregar preformas • Buscar fibras propias como publicas • Buscar preformas propias como publicas • Editar fibras propias • Editar preformas propias Consultas al administrador
Supervisor	Es la persona que puede agregar y actualizar fibras y preformas. Puede buscar las fibras y preformas de cualquier proyecto. También puede enviar mensajes al administrador.	<ul style="list-style-type: none"> • Agregar fibras • Agregar preformas • Buscar fibras • Buscar preformas • Editar todas las fibras • Editar todas las preformas Consultas al administrador
Invitado	Es la persona que únicamente puede ver las preformas públicas y enviar algún mensaje al administrador.	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar preformas publicas Consultas al administrador
Administrador	Es la persona que puede crear, actualizar, leer,	<ul style="list-style-type: none"> • Agregar fibras • Editar fibras

	<p>eliminar fibras, preformas y usuarios en el sistema. Es el que recibe los mensajes de los otros tipos de usuarios y auditar los movimientos en el sistema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar fibras • Eliminar fibras • Agregar preformas • Editar preformas • Buscar preformas • Eliminar fibras • Recibir mensajes • Eliminar mensajes • Auditar movimientos en el sistema • Agregar usuarios • Eliminar Usuarios • Modificar datos de usuario <p>Dar roles de usuario</p>
--	---	---

Continuamos con los diagramas de caso de usos del sistema:

4.3.1 Actores

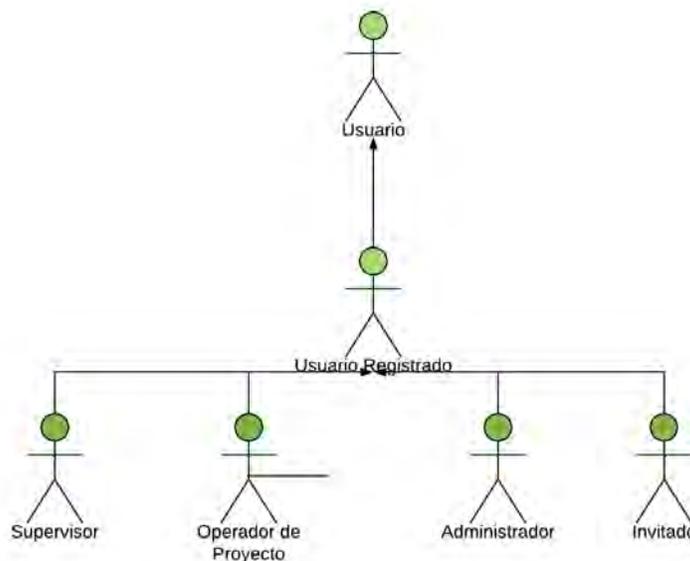


Ilustración 6 Actores

En la Ilustración 6 “Actores” se describen los actores participantes en el sistema. Los usuarios son todas aquellas personas que acceden a la página web a través de Internet sin necesidad de autenticarse. Los usuarios registrados pueden ser supervisor, operador de proyecto, Administrador, o Invitado, quienes pueden

acceder mediante un nombre de usuario y contraseña. Las características de los actores del sistema se detallan en la Tabla 11 “Actores” .

4.3.2 Casos de uso del usuario

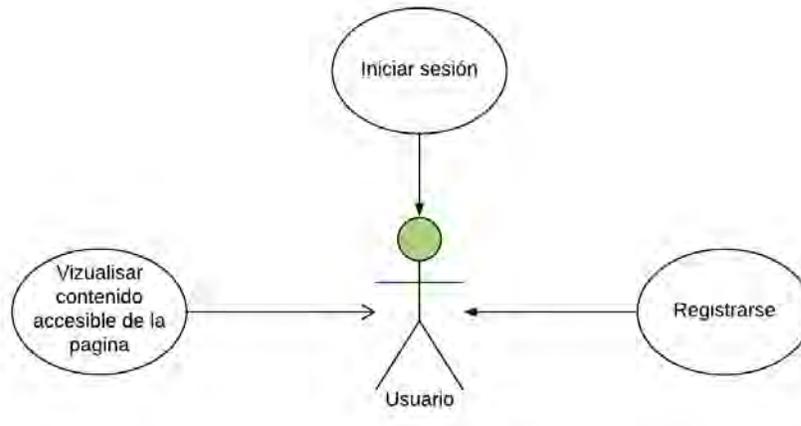


Ilustración 7 Caso de uso del usuario

La Ilustración 7 “Caso de uso del usuario” describen las acciones que puede realizar un usuario dentro de la página web. Este tipo de usuario puede denominarse visitante, ocasionando que los movimientos que podrá realizar serán pocos. Sin embargo, este usuario puede llegar a registrarse con la ayuda de un administrador, obteniendo un nombre de usuario y contraseña válidos. Las características del usuario se detallan en la Tabla 11 “Actores”.

4.3.3 Casos de uso del usuario registrado

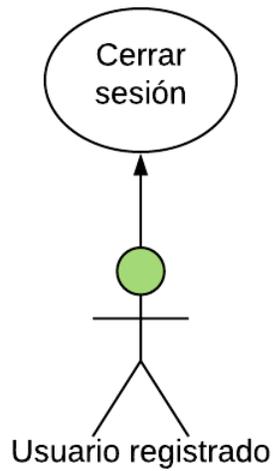


Ilustración 8 Caso de uso del usuario registrado

En la Ilustración 8” Caso de uso del usuario registrado” se describe la acción que puede realizar un usuario registrado. Este tipo de usuario sólo puede realizar la acción de cerrar su sesión porque es la única funcionalidad que tienen en común los usuarios colaboradores, participante y administrador. Las características del usuario se detallan en la Tabla 11 “Actores”.

4.3.4 Casos de uso del supervisor

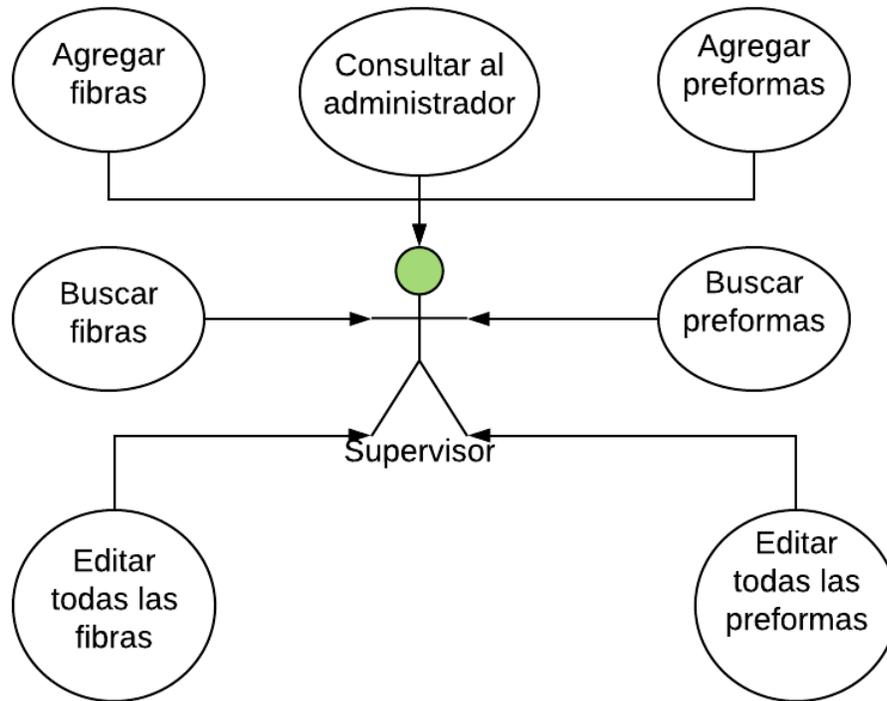


Ilustración 9 Caso de uso del supervisor

La Ilustración 9” Caso de uso del supervisor” describe las acciones que el usuario supervisor puede realizar dentro del sistema. Las características del usuario se detallan en la Tabla 11 “Actores”.

4.3.5 Casos de uso del operador del proyecto

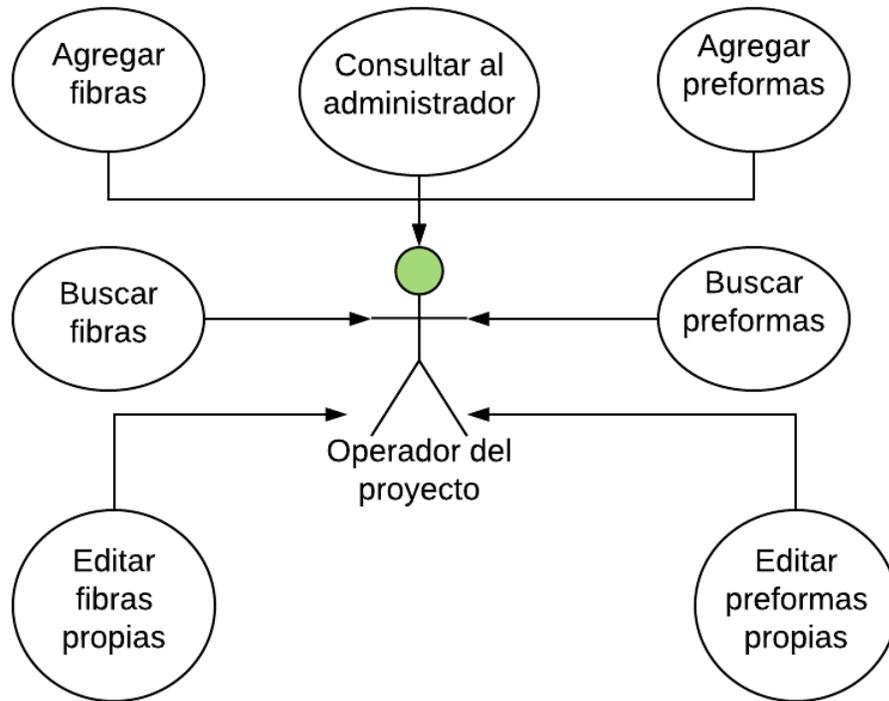


Ilustración 10 Caso de uso del operador del proyecto

La Ilustración 10 “Caso de uso del operador del proyecto” describe las acciones que el usuario operador del proyecto puede realizar dentro del sistema. Las características del usuario se detallan en la Tabla 11 “Actores”.

4.3.6 Casos de uso del invitado

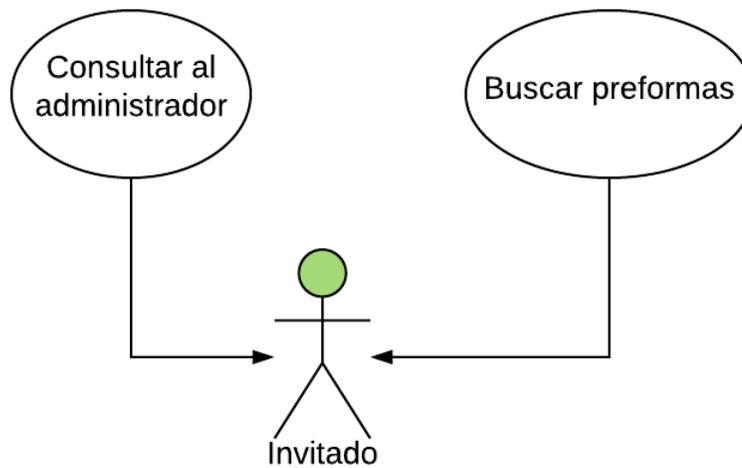


Ilustración 11 Caso de uso del invitado

La Ilustración 11 “Caso de uso del invitado” describe las acciones que el usuario invitado puede realizar dentro del sistema. Las características del usuario se detallan en la Tabla 11 “Actores”.

4.3.7 Caso de uso del administrador

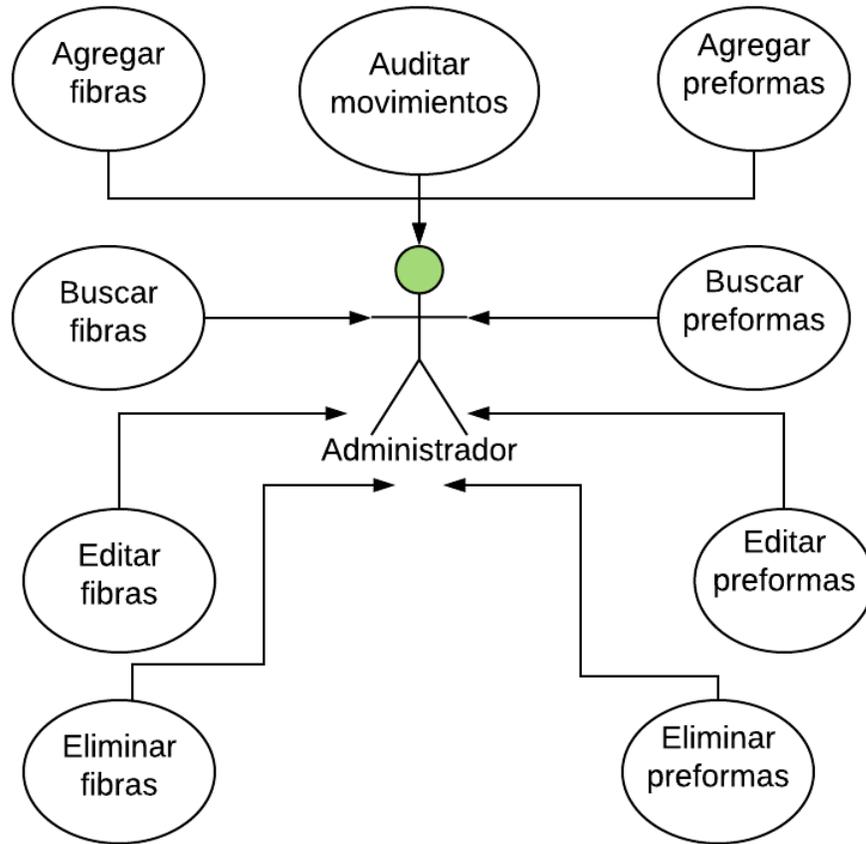


Ilustración 12 Caso de uso del administrador

En las Ilustraciones 12 y 13 “Caso de uso del administrador” se describen las acciones que el usuario administrador puede realizar dentro del sistema. Las características del usuario se detallan en la Tabla 11 “Actores”.

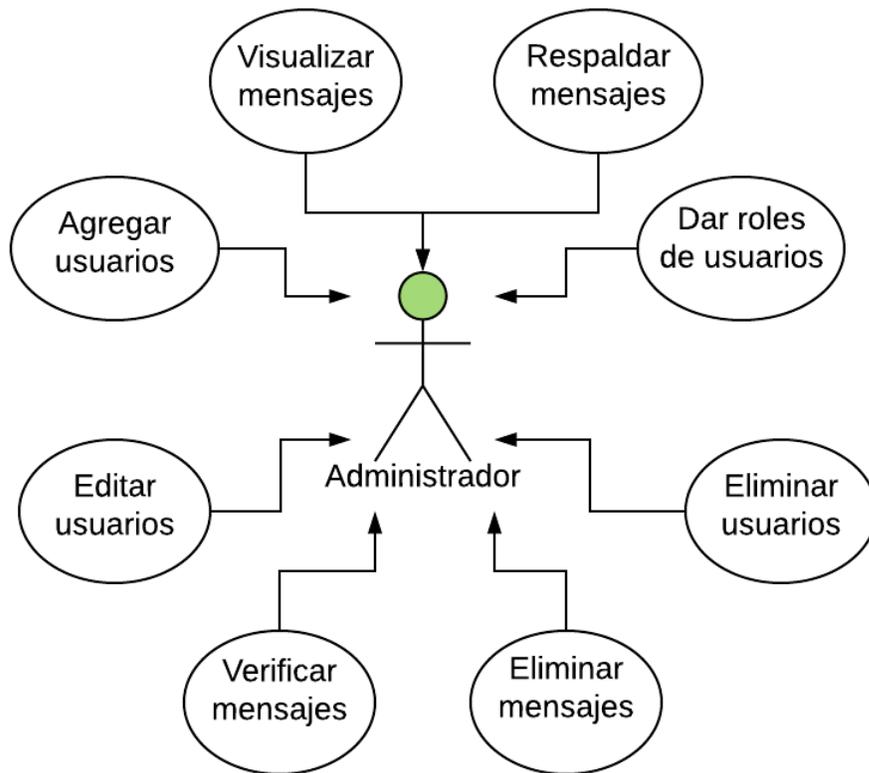


Ilustración 13 Caso de uso del administrador

A continuación, se describen los casos de usos que se desarrollaron en nuestro sistema.

Tabla 12 Caso de Uso: Visualizar contenido de la página

ID:	CU- Opt -01
Nombre:	Visualizar contenido de la página
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite al usuario visualizar información dentro del sitio web.
Actores:	1. Usuario
Precondiciones:	1. El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web.
Flujo Normal:	1. El usuario debe ingresar al sitio web.

2. El usuario visualizará la información correctamente.
Flujo Alternativo:

Tabla 13 Caso de Uso: Registrarse

ID:	CU- Opt-02
Nombre:	Registrarse
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite al usuario registrarse en el sitio web.
Actores:	1. Usuario Administrador
Precondiciones:	1. El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web. El administrador deberá estar con el usuario a registrar.
Flujo Normal:	1. El usuario debe ingresar al sitio web. 2. El administrador inicia sesión con su usuario. 3. El administrador guarda los datos del usuario El administrador da de alta al nuevo usuario con los datos solicitados anteriormente.
Flujo Alternativo:	

Tabla 14 Caso de Uso: Iniciar sesión

ID:	CU- Opt-03
Nombre:	Iniciar sesión
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite al usuario iniciar sesión en el sitio web.
Actores:	1. Usuario
Precondiciones:	1. El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web.
Flujo Normal:	1. El usuario debe ingresar al sitio web. 2. El usuario ingresara su nombre de usuario y contraseña en la página de inicio de sesión. 3. El usuario habrá iniciado sesión. 4. El usuario visualizará a que proyecto estará asignado.

Flujo Alternativo:

Tabla 15 Caso de Uso: Cerrar Sesión

ID:	CU- Opt -04
Nombre:	Cerrar Sesión
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite al usuario cerrar la sesión abierta en el sitio web.
Actores:	1. Usuario registrado
Precondiciones:	1. El usuario deberá ya encontrarse dentro de la página web. El usuario deberá tener una sesión abierta en la página web.
Flujo Normal:	1. El usuario deberá dar clic en la opción cerrar sesión.
Flujo Alternativo:	

Tabla 16 Caso de Uso: Agregar Preformas

ID:	CU- Opt -05
Nombre:	Agregar preformas
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite al usuario agregar preformas al sitio web.
Actores:	1. Administrador 2. Supervisor Operador de proyecto
Precondiciones:	1. El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web. El usuario deberá ya haber iniciado sesión.
Flujo Normal:	1. El usuario se dirigirá a la pestaña Insert en la opción Preforms. 2. El usuario llenara los datos en el formulario para agregar la preforma 3. El usuario dará click en el botón "Register" para registrar la preforma nueva.
Flujo Alternativo:	1. El usuario se dirigirá a la pestaña Insert en la opción Preforms. 2. El usuario llenara los datos para agregar la preforma. En caso de que algún dato este incorrecto el usuario dará click en el botón "Clear" para vaciar el formulario de llenado.

Tabla 17 Caso de Uso: Agregar Fibras

ID:	CU- Opt -06
Nombre:	Agregar fibras
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite al usuario agregar fibras al sitio web.
Actores:	<ol style="list-style-type: none"> Administrador Supervisor Operador de proyecto
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web. El usuario deberá ya haber iniciado sesión.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> El usuario se dirigirá a la pestaña Insert en la opción Fibras. El usuario llenara los datos en el formulario para agregar la fibra. El usuario dará click en el botón "Register" para registrar la fibra nueva.
Flujo Alternativo:	<ol style="list-style-type: none"> El usuario se dirigirá a la pestaña Insert en la opción Fibras. El usuario llenara los datos para agregar la preforma. En caso de que algún dato este incorrecto el usuario dará click en el botón "Clear" para vaciar el formulario de llenado.

Tabla 18 Caso de Uso: Buscar cualquier preforma

ID:	CU- Opt -07
Nombre:	Buscar cualquier preforma
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite hacer búsqueda de cualquier preforma.
Actores:	<ol style="list-style-type: none"> Administrador Supervisor
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web. El usuario deberá haber iniciado sesión.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> El usuario se dirigirá a la pestaña Search en la opción Preforms. El usuario buscara cualquiera preforma en el sitio web. El usuario visualizará cualquier preforma en el sitio web.
Flujo Alternativo:	<ol style="list-style-type: none"> El usuario se dirigirá a la pestaña Search en la opción Preforms.

<p>2. El usuario buscara con el campo vacío para arrojar todas las preformas del sitio web. El usuario visualizará todas las preformas del sitio web.</p>

Tabla 19 Caso de uso: Buscar cualquier fibra

ID:	CU- Opt -08
Nombre:	Buscar cualquier fibra
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite al usuario hacer búsqueda de cualquier fibra.
Actores:	<ol style="list-style-type: none"> Administrador Supervisor
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web. El usuario deberá haber iniciado sesión.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> El usuario se dirigirá a la pestaña Search en la opción Fibras. El usuario buscara cualquiera fibra en el sitio web. El usuario visualizará cualquier fibra en el sitio web.
Flujo Alternativo:	<ol style="list-style-type: none"> El usuario se dirigirá a la pestaña Search en la opción Fibras. El usuario buscara con el campo vacío para arrojar todas las fibras del sitio web. El usuario visualizará todas las fibras del sitio web.

Tabla 20 Caso de Uso: Buscar preformas del proyecto como públicas

ID:	CU- Opt -09
Nombre:	Buscar preformas del proyecto como públicas.
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite al usuario buscar las preformas públicas como las del proyecto asignado dentro del sitio web.
Actores:	Operador del proyecto
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web. El usuario deberá haber iniciado sesión.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> El usuario se dirigirá a la pestaña Search en la opción Preforms.

<p>2. El usuario buscara preformas públicas y del proyecto asignado en el sitio web. El usuario visualizará el resultado de la búsqueda.</p>
<p>Flujo Alternativo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se dirigirá a la pestaña Search en la opción Preforms. 2. El usuario buscara con el campo vacío para arrojar todas las preformas visibles para el usuario. <p>El usuario visualizará todas las preformas disponibles del sitio web.</p>

Tabla 21 Caso de Uso: Buscar fibras del proyecto como públicas

ID:	CU- Opt -10
Nombre:	Buscar fibras del proyecto como públicas.
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite al usuario buscar las fibras públicas como las del proyecto asignado
Actores:	Operador del proyecto
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web. <p>El usuario deberá haber iniciado sesión.</p>
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se dirigirá a la pestaña Search en la opción Fibras. 2. El usuario buscara fibras públicas y del proyecto asignado en el sitio web. <p>El usuario visualizará el resultado de la búsqueda.</p>
Flujo Alternativo:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se dirigirá a la pestaña Search en la opción Fibras. 2. El usuario buscara con el campo vacío para arrojar todas las fibras visibles para el usuario. <p>El usuario visualizará todas las fibras disponibles del sitio web.</p>

Tabla 22 Caso de Uso: Editar todas las preformas

ID:	CU- Opt -11
Nombre:	Editar todas las preformas
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite al usuario editar todas las preformas
Actores:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador <p>Supervisor</p>
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web.

El usuario deberá haber iniciado sesión.
<p>Flujo Normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se dirigirá a la pestaña Update en la opción Preforms. 2. El usuario buscara cualquiera preforma en el sitio web. 3. El usuario visualizará cualquier preforma en el sitio web. 4. El usuario editara los campos de la preforma seleccionada. <p>El usuario dará click en el botón Update para completar la actualización de la preforma.</p>
<p>Flujo Alternativo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se dirigirá a la pestaña Update en la opción Preforms. 2. El usuario buscara con el campo vacío para arrojar todas las preformas del sitio web. 3. El usuario visualizará todas las preformas del sitio web. 4. El usuario editara los campos de la preforma seleccionada. <p>El usuario dará click en el botón Update para completar la actualización de la preforma.</p>

Tabla 23 Caso de Uso: Editar todas las fibras

ID:	CU- Opt -12
Nombre:	Editar todas las fibras
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite al usuario editar todas las fibras
Actores:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador Supervisor
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web. El usuario deberá haber iniciado sesión.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se dirigirá a la pestaña Update en la opción Fibras. 2. El usuario buscara cualquiera fibra en el sitio web. 3. El usuario visualizará cualquier fibra en el sitio web. 4. El usuario editara los campos de la fibra seleccionada. <p>El usuario dará click en el botón Update para completar la actualización de la fibra.</p>
Flujo Alternativo:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se dirigirá a la pestaña Update en la opción Fibras. 2. El usuario buscara con el campo vacío para arrojar todas las fibras del sitio web. 3. El usuario visualizará todas las fibras del sitio web. 4. El usuario editara los campos de la fibra seleccionada. <p>El usuario dará click en el botón Update para completar la actualización de la fibra.</p>

Tabla 24 Caso de Uso: Editar preformas propias

ID:	CU- Opt -13
Nombre:	Editar Preformas Propias
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite al usuario editar preformas asocias a su proyecto.
Actores:	Operador de proyecto
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web. El usuario deberá haber iniciado sesión.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se dirigirá a la pestaña Update en la opción Preforms. 2. El usuario buscara preformas asociadas a su proyecto. 3. El usuario visualizará los resultados de la búsqueda. 4. El usuario editara los campos de la preforma seleccionada. El usuario dará click en el botón Update para completar la actualización de la preforma.
Flujo Alternativo:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se dirigirá a la pestaña Update en la opción Preforms. 2. El usuario buscara preformas asociadas a su proyecto 3. El usuario visualizará todas las preformas asignadas a su proyecto. 4. El usuario editara los campos de la preforma seleccionada. El usuario dará click en el botón Update para completar la actualización de la preforma.

Tabla 25 Caso de Uso: Editar fibras propias

ID:	CU- Opt -14
Nombre:	Editar fibras propias
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite al usuario editar fibras asociadas a su proyecto.
Actores:	Operador de proyecto
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web. El usuario deberá haber iniciado sesión.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se dirigirá a la pestaña Update en la opción Fibras. 2. El usuario buscara fibras asociadas a su proyecto. 3. El usuario visualizará los resultados de la búsqueda. 4. El usuario editara los campos de la fibra seleccionada.

El usuario dará click en el botón Update para completar la actualización de la fibra.
Flujo Alternativo: <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se dirigirá a la pestaña Update en la opción Fibras. 2. El usuario buscara fibras asociadas a su proyecto. 3. El usuario visualizará todas las fibras asignadas a su proyecto. 4. El usuario editara los campos de la fibra seleccionada. <p>El usuario dará click en el botón Update para completar la actualización de la fibra.</p>

Tabla 26 Caso de Uso: Consultas al administrador

ID:	CU- Opt -15
Nombre:	Consultas al administrador
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite al usuario enviar un mensaje de consulta al administrador del sitio web
Actores:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Supervisor 2. Operador de Proyecto Invitado
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web. 2. El usuario deberá haber iniciado sesión.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se dirigirá a Home. 2. El usuario visualizará un formulario de llenado. 3. El usuario llenara los datos de Subject y Message. 4. Al finalizar el llenado el usuario dará click en el botón Send message. <p>El mensaje será enviado al administrador.</p>
Flujo Alternativo:	

Tabla 27 Caso de Uso: Visualizar mensajes

ID:	CU- Opt -16
Nombre:	Visualizar mensajes
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite al usuario visualizar los mensajes en el sitio web
Actores:	Administrador
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web. <p>El usuario deberá haber iniciado sesión.</p>

<p>Flujo Normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresará a Home 2. El usuario visualizará los mensajes de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> • News from the Guest (Mensajes nuevos del nivel usuario invitado) <p>News internal users (Mensajes nuevos de los usuarios con nivel supervisor y operador de proyecto)</p>
<p>Flujo Alternativo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresará a Home. 2. El usuario visualizara con 0 mensajes en lista.

Tabla 28 Caso de Uso: Verificar mensajes

ID:	CU- Opt -17
Nombre:	Verificar mensajes
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite al usuario comentar un blog.
Actores:	Administrador
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web. El usuario deberá haber iniciado sesión.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario deberá dirigirse a la pestaña Status y seleccionar la opción “User ask” o la opción “User Question” 2. El usuario accederá a la vista correspondiente. 3. El usuario editara el mensaje corregido con el estado “Done” El usuario dará click en el botón Apply
Flujo Alternativo:	

Tabla 29 Caso de Uso: Refrescar mensajes

ID:	CU- Opt -18
Nombre:	Refrescar mensajes
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite al usuario eliminar mensajes ya verificados en el sitio web.
Actores:	Administrador
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web. El usuario deberá haber iniciado sesión.
Flujo Normal:	

<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accederá al Home 2. El usuario dará click en el botón Refresh 3. Aparecerá una ventana emergente con la leyenda: Los mensajes que tengan el estado Done serán eliminados <p>Los mensajes con el estado “Done” son eliminados</p> <p>Flujo Alternativo:</p>

Tabla 30 Caso de Uso: Respalda mensajes

ID:	CU- Opt -19
Nombre:	Respalda mensajes
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite al usuario respaldar los mensajes
Actores:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colaborador Administrador
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web. El usuario deberá haber iniciado sesión.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accederá al Home 2. El usuario dará click en el botón Backup Los mensajes con el estado Done serán respaldados en un archivo de formato csv
Flujo Alternativo:	

Tabla 31 Caso de Uso: Agregar usuarios y dar roles

ID:	CU- Opt -20
Nombre:	Agregar usuarios y dar roles
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite al administrador agregar un nuevo usuario con el rol correspondiente en el sitio web.
Actores:	Administrador
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web. El usuario deberá haber iniciado sesión.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario deberá acceder a la pestaña insert en la opción Users. 2. El usuario ingresara el nuevo usuario con contraseña. 3. El usuario asignara un tipo de usuario correspondiente. El usuario asignara un tipo de proyecto.

Flujo Alternativo:

Tabla 32 Caso de Uso: Eliminar Usuarios

ID:	CU- Opt -21
Nombre:	Eliminar usuarios
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción: Permite al administrador eliminar usuarios en el sitio web.	
Actores: Administrador	
Precondiciones: 1. El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web. El usuario deberá haber iniciado sesión.	
Flujo Normal: 1. El Administrador deberá acceder a la pestaña Delete en la opción Users. 2. El administrador buscara el usuario a eliminar. 3. El administrador dará click en eliminar. 4. El administrador visualizara una alerta con la leyenda: ¿Estás seguro de eliminar al usuario? 5. El administrador dará click en el botón con el mensaje Sure. El usuario habrá sido eliminado.	
Flujo Alternativo: 1. El administrador deberá acceder a la pestaña Delete en la opción Users. 2. El administrador buscara todos los usuarios. 3. El administrador seleccionara el usuario a eliminar. 4. El administrador dará click en eliminar. 5. El administrador visualizara una alerta con la leyenda: ¿Estás seguro de eliminar al usuario? 6. El usuario dará click en el botón con el mensaje Sure. El usuario habrá sido eliminado.	

Tabla 33 Caso de Uso: Eliminar preformas

ID:	CU- Opt -22
Nombre:	Eliminar preformas
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción: Permite al administrador eliminar preformas en el sitio web.	
Actores: Administrador	
Precondiciones: 1. El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web.	

El usuario deberá haber iniciado sesión.
<p>Flujo Normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador deberá acceder a la pestaña Delete en la opción Preforms. 2. El administrador buscara la preforma a eliminar. 3. El administrador dará click en eliminar. 4. El administrador visualizara una alerta con la leyenda: ¿Estás seguro de eliminar la preforma? 5. El administrador dará click en el botón con el mensaje Sure. <p>La preforma habrá sido eliminada.</p>
<p>Flujo Alternativo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador deberá acceder a la pestaña Delete en la opción Preforms. 2. El administrador buscara todas las preformas. 3. El administrador seleccionara la preforma a eliminar. 4. El administrador dará click en eliminar. 5. El administrador visualizara una alerta con la leyenda: ¿Estás seguro de eliminar la preforma? 6. El usuario dará click en el botón con el mensaje Sure. <p>La preforma habrá sido eliminada.</p>

Tabla 34 Caso de Uso: Eliminar Fibras

ID:	CU- Opt -23
Nombre:	Eliminar Fibras
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite al administrador eliminar fibras en el sitio web.
Actores:	Administrador
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web. <p>El usuario deberá haber iniciado sesión.</p>
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador deberá acceder a la pestaña Delete en la opción Fibras. 2. El administrador buscara la fibra a eliminar. 3. El administrador dará click en eliminar. 4. El administrador visualizara una alerta con la leyenda: ¿Estás seguro de eliminar la fibra? 5. El administrador dará click en el botón con el mensaje Sure. <p>La fibra habrá sido eliminada.</p>
Flujo Alternativo:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador deberá acceder a la pestaña Delete en la opción Fibras.

<ol style="list-style-type: none"> 2. El administrador buscara todas las fibras. 3. El administrador seleccionara la fibra a eliminar. 4. El administrador dará click en eliminar. 5. El administrador visualizara una alerta con la leyenda: ¿Estás seguro de eliminar la fibra? 6. El usuario dará click en el botón con el mensaje Sure. <p>La fibra habrá sido eliminada.</p>
--

Tabla 35 Caso de Uso: Auditar movimientos

ID:	CU- Opt -24
Nombre:	Auditar movimientos
Autor:	José Luis Torres Loria
Descripción:	Permite al administrador monitorear los movimientos en el sitio web.
Actores:	Administrador
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario deberá ya encontrarse dentro del sitio web. <p>El usuario deberá haber iniciado sesión.</p>
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario deberá acceder a la pestaña Audit en la opción All. 2. El usuario visualizara todos los movimientos en las fibras y preformas del sitio web. 3. El usuario dará click en el botón Download para descargar en formato csv los movimientos del sitio. <p>El usuario dará click en el botón Delete para eliminar los movimientos del sitio web.</p>
Flujo Alternativo:	

4.3.7 Diagrama de clases

Los diagramas de clases describen la estructura del sistema mostrando las relaciones entre varios elementos que conforman la aplicación. Previo a esto, se mostrará el diagrama de clases de O.R.C. en la Ilustración 15. Y se describirán las clases como los métodos en el diagrama posteriormente.

Sitio web: Al sitio web se accede por el nombre de dominio y las acciones que se pueden hacer son iniciar sesión, consultar y cerrar sesión.

Invitado: El usuario de este tipo solo puede obtener consultas de las preformas públicas del sitio web, son los usuarios de tipo “Invitado”.

Supervisor: Son los usuarios que pueden agregar, editar y obtener fibras y preformas del sitio web.

Operador de proyecto: Son los usuarios que pueden agregar fibras y preformas, también editar y obtener fibras y preformas, pero solo afiliadas a su nombre de proyecto en el sitio web.

Administrador: Es el tipo de usuario que puede agregar, editar, obtener y eliminar fibras, preformas y usuarios en el sitio web.

Productos: Son el resultado de fibras, preformas y preformas públicas en el sitio web.

Preformas públicas: Son las preformas que están disponibles para consultar por cualquiera.

Preformas: Son las preformas con nombre de proyecto afiliados a un usuario en específico y están disponibles para consultar si estas afiliado al proyecto.

Fibras: Son las fibras con nombre de proyecto afiliados a un usuario en específico y están disponibles para consultar si estas afiliado al proyecto.

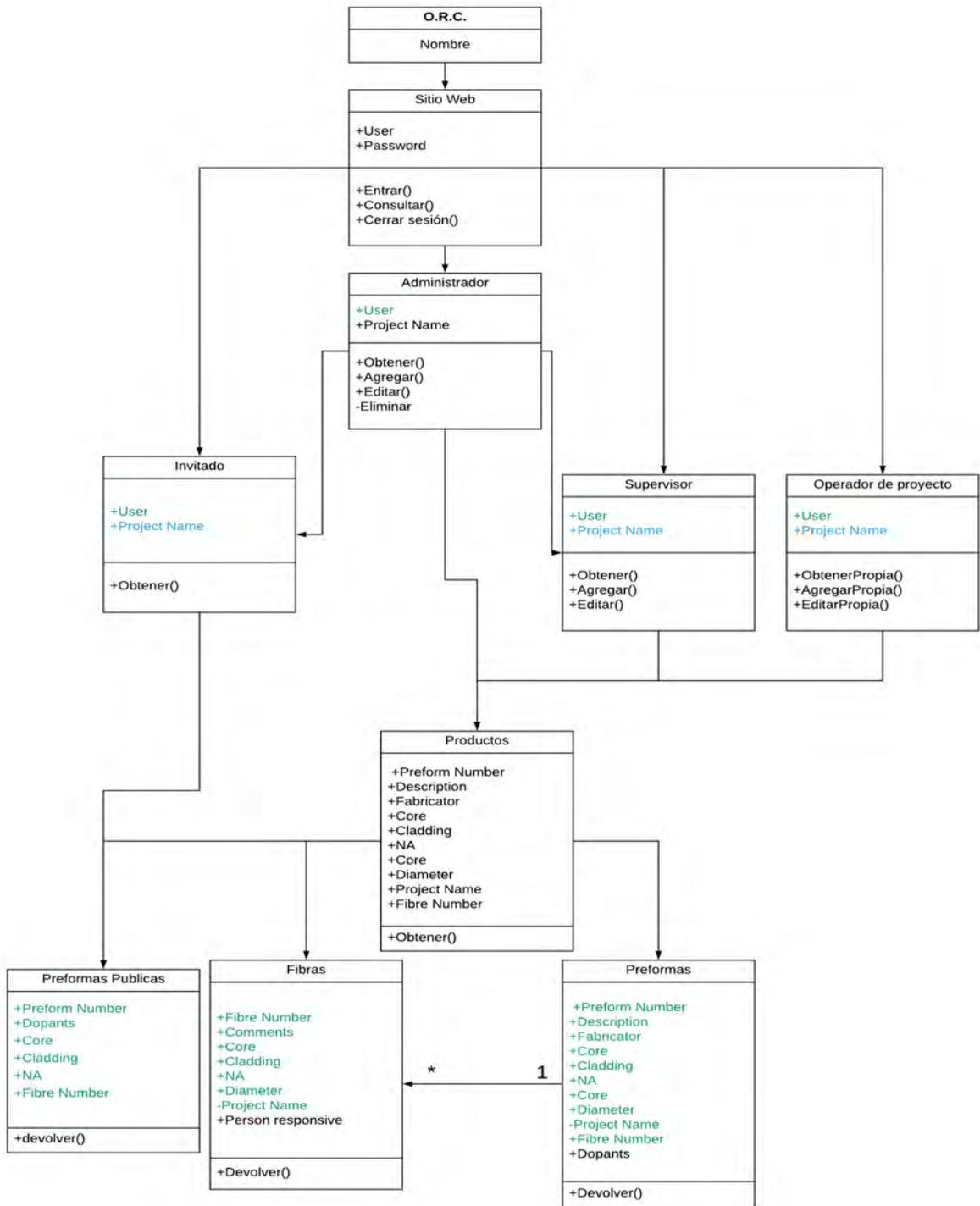


Ilustración 14 Diagrama de clases de ORC

CAPÍTULO V

Capítulo V IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA Y GUIA DEL SITIO WEB

Una de las etapas de gran importancia posteriores al desarrollo de cualquier sistema, es la correspondiente implementación del sistema. Por tal motivo, el presente capítulo está destinado al desarrollo de esta etapa. Nuestro sistema implementado se encuentra actualmente bajo el dominio <https://silicafab-database.pprd.soton.ac.uk/index.html>. Para una correcta interacción, se han creado los manuales de Administrador, Supervisor, Operador de proyecto e Invitados.

A continuación, se presenta el manual de administrador como parte de la guía del sitio web.

5.1 Login

En esta ventana con la URL "http://152.78.75.240:81/phpLogin/" tendrá acceso a la ventana de inicio de sesión, como se describe en la Ilustración 15.

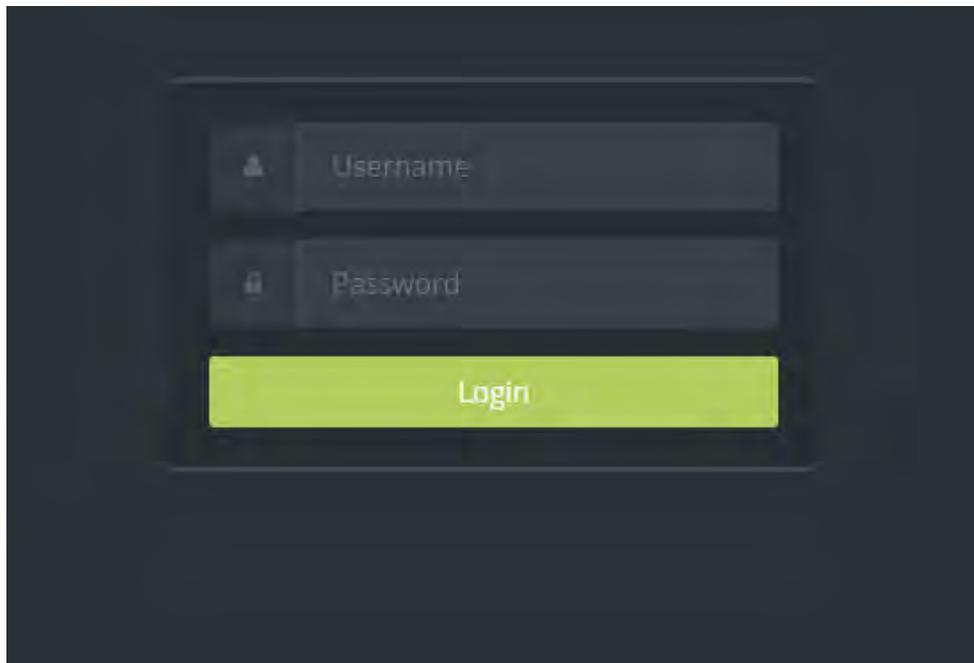
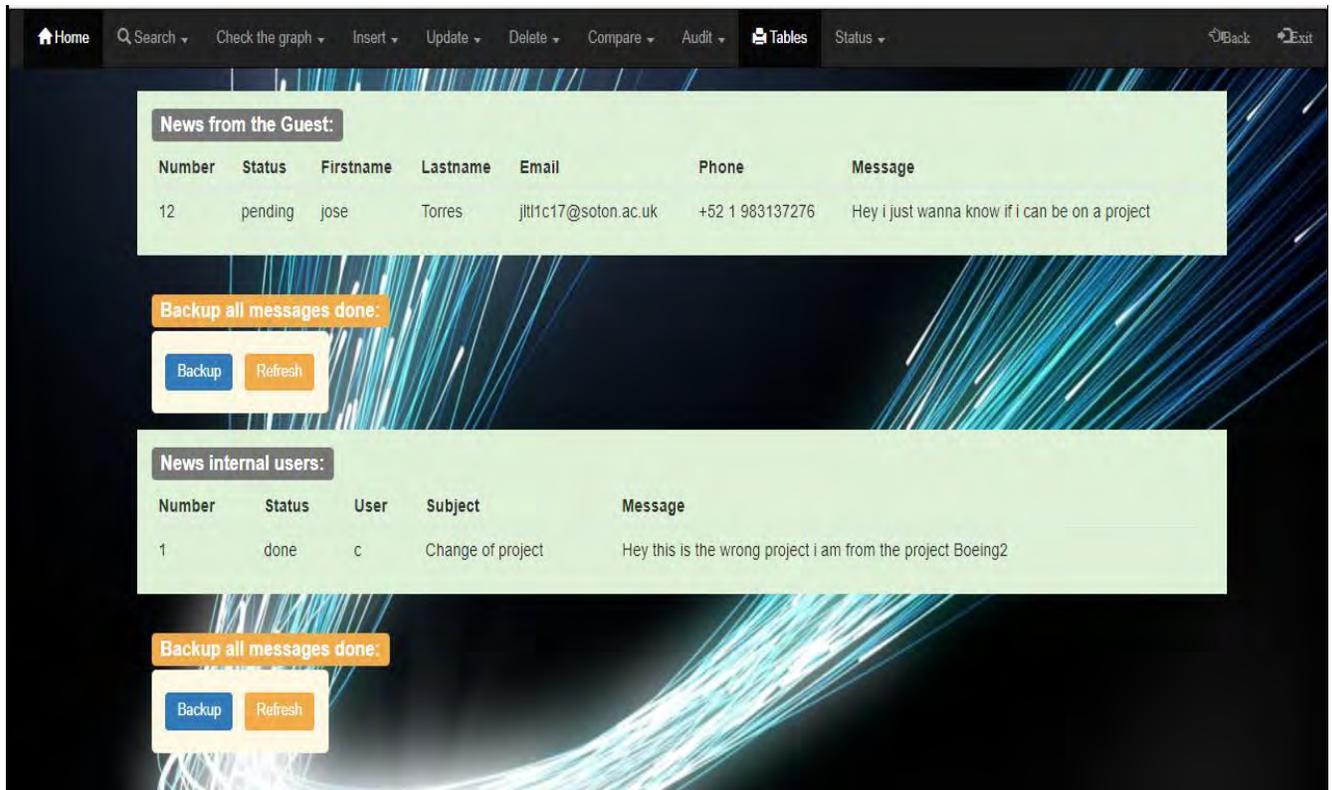


Ilustración 15 Ventana de inicio

5.2 Bienvenida

La ventana de Bienvenida al usuario administrador dependerá de si recibe mensajes de usuarios invitados o de usuarios agregados a un proyecto, posteriormente se

mostrará cómo actualizar estos mensajes y la tabla como se describe en la Ilustración 16”.



The screenshot shows a web application interface with a dark header containing navigation and action menus. The main content area features two sections for message management, each with a 'Backup all messages done:' notification and 'Backup' and 'Refresh' buttons.

News from the Guest:

Number	Status	Firstname	Lastname	Email	Phone	Message
12	pending	jose	Torres	jtt1c17@soton.ac.uk	+52 1 983137276	Hey i just wanna know if i can be on a project

News internal users:

Number	Status	User	Subject	Message
1	done	c	Change of project	Hey this is the wrong project i am from the project Boeing2

Ilustración 16 Menú de inicio después de iniciar sesión

5.3 Buscar

5.3.1 Fibras y Preformas

Para el caso de administración, las fibras y las preformas de la base de datos anterior se han replicado, es recomendable realizar una búsqueda con algún valor al menos para que no se muestre la cantidad de resultados, como se describe en las Ilustraciones 17, 18 y 19.

Fibre Number	Comments	Person responsive	Core	Cladding	NA	Diameter	Project Name
F0044-TEST	Run cancelled fuse blew again	LC				125	SILICA
F0049-TEST		LJC				125	SILICA
	CONC : 1300 CUT OFF : 1200		Al/Ge/Si	Si	0.19	125	TEST
01/02/03	/					80/100/110	TEST
	/					60/100	TEST
1	Efficiency check					125	TEST

Ilustración 17 Búsqueda de Fibras

Preform Number	Description	Fabricator	Dopants	Core	Cladding	NA	Core Diameter	Project Name	Fibre Number
HD0021	TUBE/CLADDING FOR D-FIBRE	Unknown	F/Si	F	Si	0.2	1.15	PUBLIC	
HD0022	MASSIVE CORE. NO CLADDING.	Unknown	Ge/Si/	Ge/Si	/	0.13	3.18	PUBLIC	testing
HD0023	MASSIVE CORE. NO CLADDING.	Unknown	Ge/Si	Ge/Si		0.115	2.34	PUBLIC	
HD0024	MASSIVE CORE.	Unknown	Ge/Si	Ge/Si	Si	0.12	1.87	PUBLIC	
HD0025	MASSIVE CORE.	Unknown	Ge/Si	Ge/Si	Si	0.01		PUBLIC	
HD0026	LAYERED CORE FOR HI-BI TESTING.	Unknown	Ge/Si	Ge/Si	Si			PUBLIC	
HD0027	INDEX MATCHED.	Unknown	P/Si	P/Si	Si	0.15	1.23	PUBLIC	
HD0028	LAYERED	Unknown	Ge/P/Si	Ge/P/Si	Si			PUBLIC	

Ilustración 18 Búsqueda de preformas

Preform Number	Description	Fabricator	Dopants	Core	Cladding	NA	Core Diameter	Project Name	Fibre Number
LF0017	Yb/Al/Si doped preform	jks	Yb/Al/Si	Si	Si	0.07	0.90	BOEING	F0063-LF0017 F0100-LF0017
LF0024	Yb/Al	jks	Yb/Al/Si	Si	Si	0.08	0.6	BOEING	F0173-LF0024 F0210-LF0024 F0214-LF0024
LF0043	Yb	kf	Al/Yb/Si	Si	Si	0.07	1.00	BOEING	F0148-LF0043 F0185-LF0043
LF0063	Yb/Al	JKS	Al/Yb/Si	Si	Si	0.07	1.2	BOEING	F0216-LF0063 F0219-LF0063 F0224-LF0063
LF0108	Copy Of LF0099	SPW	Si/Ge	Si/Ge	Si	0.13	1.2	PUBLIC	
LF0264						0	0	PUBLIC	
LF0117	Copy of LF0080	SPW	Si		Si	No P104	No P104	PUBLIC	
LF0125	Er/Yb/Al/P	JKS	Si/P/Al/Yb/Er	Si/P	Si	0.19	1.2	PUBLIC	F0303-LF0125 F0389A-LF0125
LF0126						0	0	PUBLIC	
LF0132	Copy of LF0087 Yb/Al/Si	LJC	Si/Yb/Al		Si	No P104	No P104	PUBLIC	F0330-LF0132

Ilustración 19 Búsqueda de preformas iniciando con "LF"

5.3.2 Localizaciones

Con un clic, puede ver todas las ubicaciones e insertar ubicaciones como se describe en la Ilustración 20.

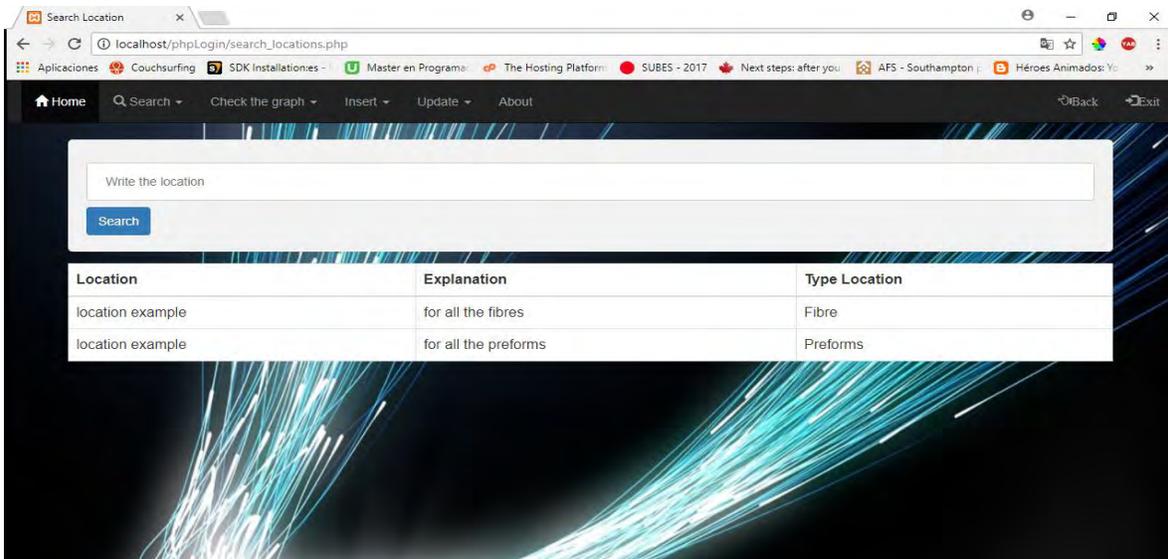


Ilustración 20 Búsqueda de localizaciones

5.3.4 Proyectos

El administrador en esta vista puede ver todos los proyectos creados hasta ahora, todos los proyectos en sistema de Silica ORC han sido replicados, como se describe en la Ilustración 21.

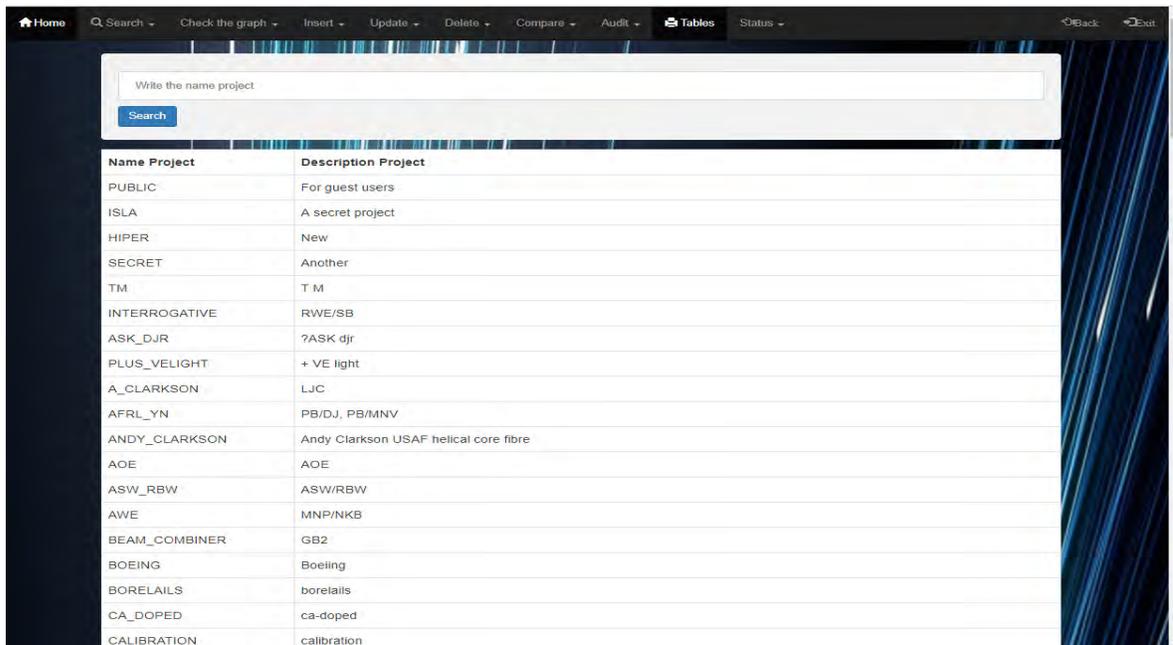


Ilustración 21 Resultado de proyectos

5.3.5 Fab Log/ Preform Log

En esta vista se puede ver el registro de fabricación en formato PNG o JPG, al hacer la búsqueda de la fibra o preforma, esto mostrará uno o varios resultados dependiendo de qué tan exacta sea la búsqueda y el registro de fabricación de la fibra o en su caso de preforma, como se describe en la Ilustración 22.

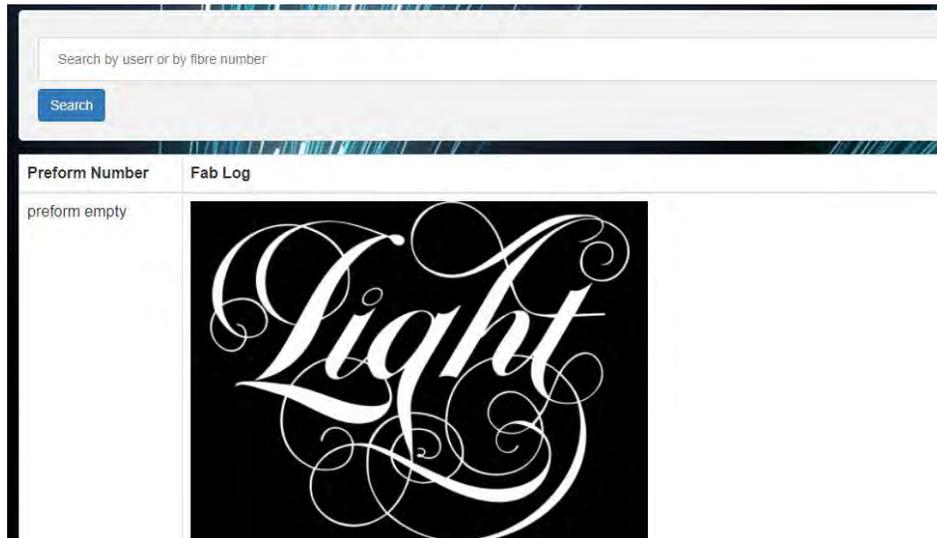


Ilustración 22 Búsqueda del registro de fabricación ejemplo

5.3.6 Gráficas

5.3.6.1 Fibras

Vamos a la pestaña "Check the graph" y en el índice hacemos clic en "Fibras", como se describe en la Ilustración 23, en este caso, debemos saber el nombre de la fibra a buscar. Como resultado de la búsqueda se pueden ver 4 resultados, dependiendo de cuál de estos se han insertado, en esta búsqueda los gráficos serán: FRIP, TXT, SEM, ABS.

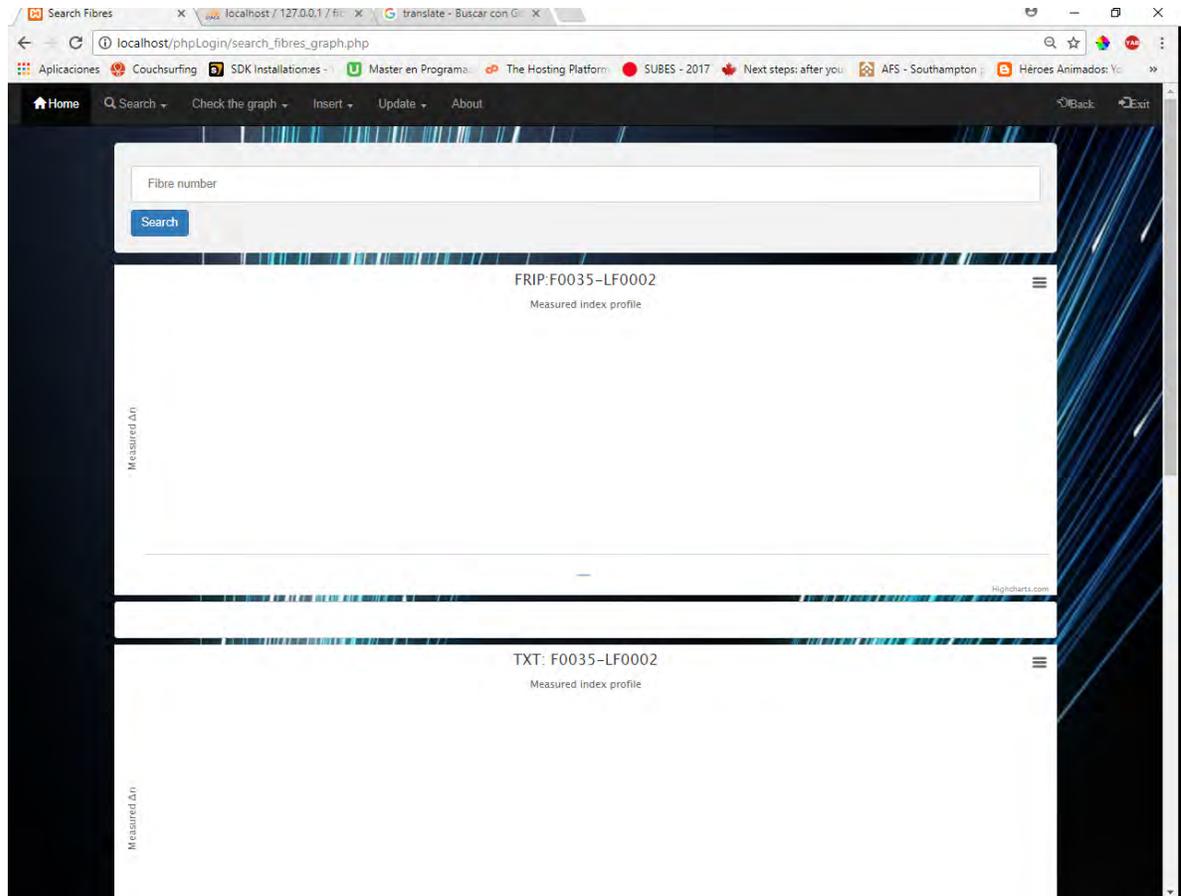


Ilustración 23 Resultado de búsqueda de gráficos de fibras

5.3.6.2 Preformas

Para el caso de las preformas habrá tres opciones más RIP1, RIP2 y RIP3 cada RIP estará compuesto por 8 partes, en este caso 8 gráficos que hacen uno completo, el máximo son 8 gráficos, pero eso no significa que tengan que poner todas las partes como se describe en la Ilustración 24.

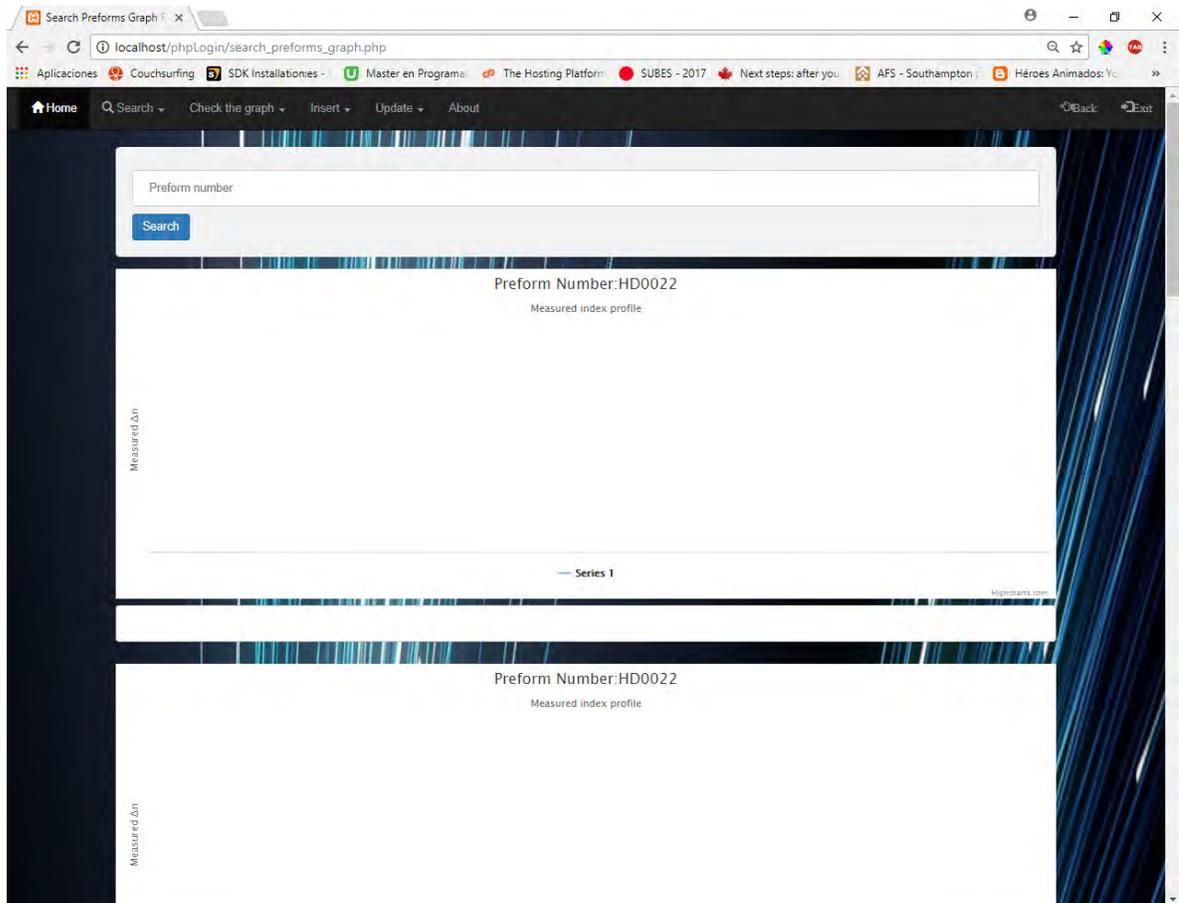


Ilustración 24 Resultado de búsqueda de preformas graficas

5.4 Agregar

5.4.1 Usuarios

Para la integración de nuevos usuarios, es necesario depender de lo que vaya a hacer el nuevo usuario. Las opciones son Administrador, Invitado, Operador, Supervisor y Colaborador (Caso especial), como se describe en la Ilustración 25”.

5.4.1.1 Administradores

Puede asignar cualquier proyecto, simplemente agregando el tipo de usuario tendrá que asignarle Admin.

5.4.1.2 Supervisores

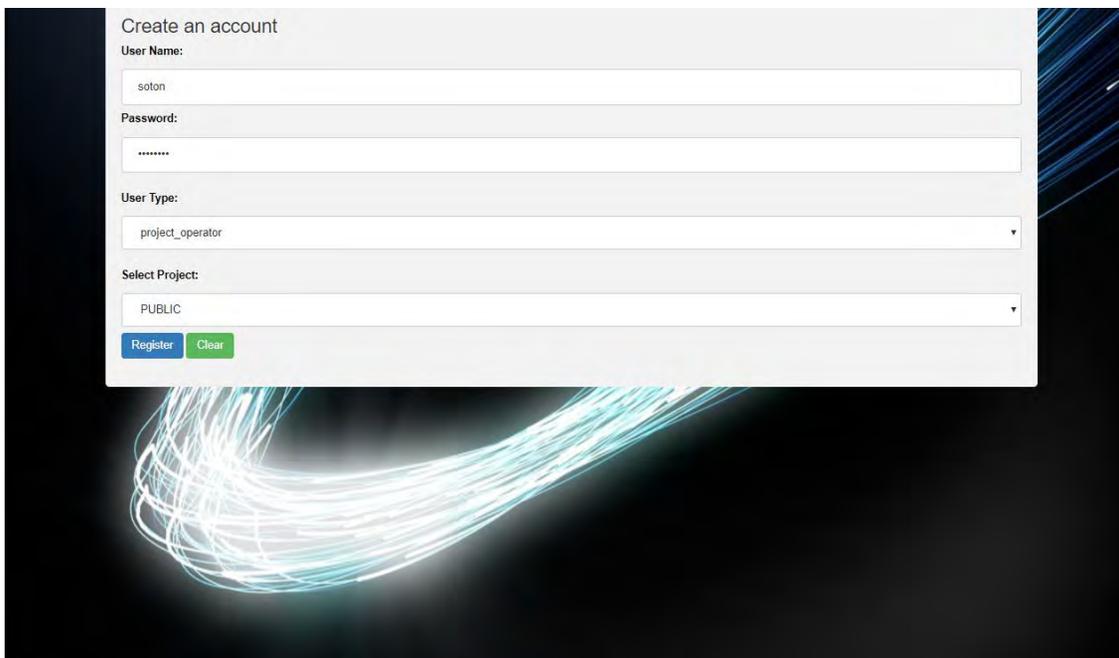
De la misma manera que el administrador solo tiene que cambiar el tipo de usuario en el nivel de supervisor, sin importar el proyecto asignado a él.

5.4.1.3 Operadores de proyecto

Para el nivel de operador, es necesario asignar al usuario Project_operator y estar afiliado al proyecto en el que trabajará.

5.4.1.4 Invitados

Para el usuario, al Guest siempre se le asigna el proyecto Public, solo para mostrar las preformas públicas y puede enviar un mensaje al administrador.



The image shows a web form titled "Create an account". It contains the following fields and controls:

- User Name:** A text input field containing the value "soton".
- Password:** A text input field with masked characters "*****".
- User Type:** A dropdown menu with "project_operator" selected.
- Select Project:** A dropdown menu with "PUBLIC" selected.
- Buttons:** A blue "Register" button and a green "Clear" button.

The form is overlaid on a dark background with abstract light trails.

Ilustración 25 Formulario de nuevos usuarios

5.4.2 Proyectos

En esta sección, se agregarán los nuevos proyectos que se usarán en la base de datos, con una breve descripción del Proyecto, como se describe en la Ilustración 26.

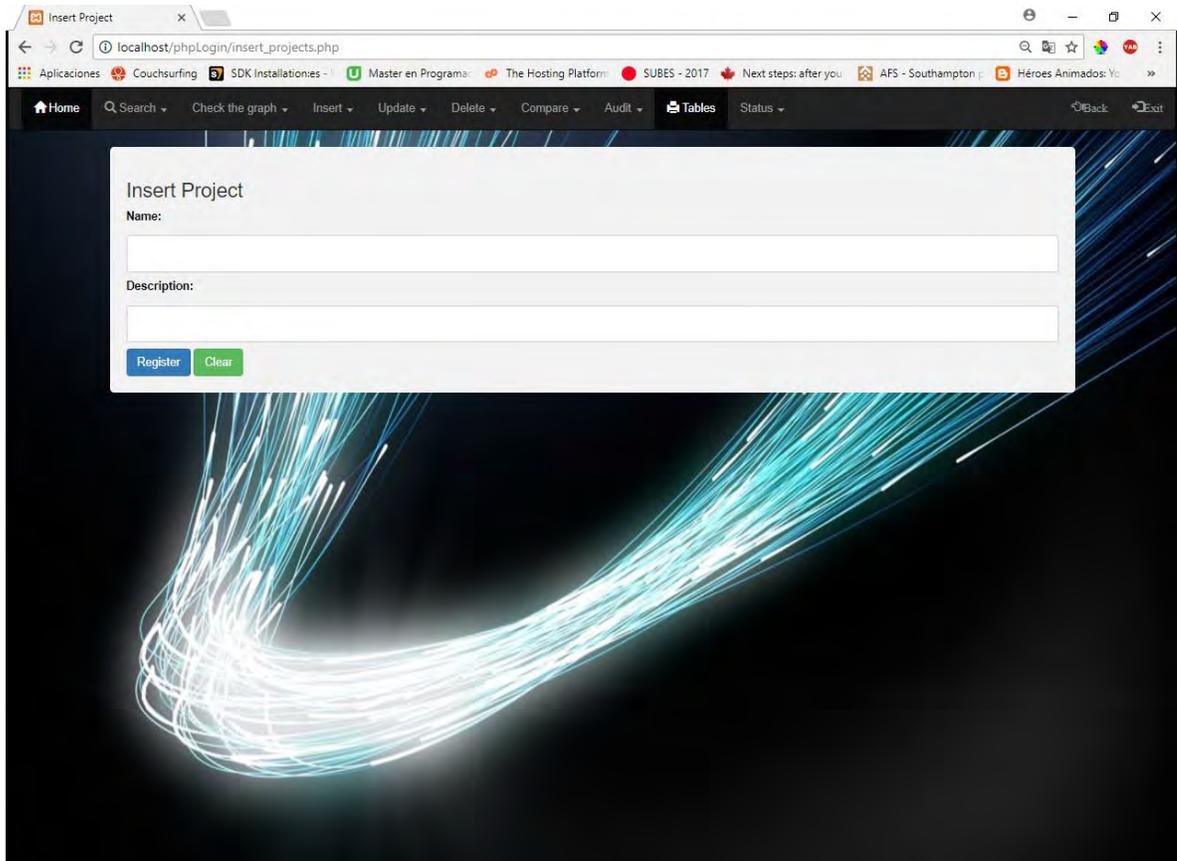


Ilustración 26 Formulario de nuevos proyectos

5.4.3 Fibras y preformas

Aquí se ingresarán los datos de la preforma, teniendo en cuenta que las áreas que tienen un signo de asterisco "*" deben tener un valor asignado; de lo contrario, la inserción marcará un error. Luego, al hacer clic en el botón de registro, se creará la fibra. En el caso de las fibras, si no hay una preforma asociada, apúntela a la preforma vacía o en su caso Preforma vacía como se describe en las Ilustraciones 27 y 28.

The screenshot shows a web browser window with the URL localhost/php/login/insert_fibres.php. The page title is 'Insert Fibres'. The main content is a form titled 'Register Fibre'. The form fields are as follows:

- Fibre Number:
- Preform Number*:
- Location*:
- Select Project*:
- Fibre Data:
- Person Responsible:
- Date:
- Origin:
- Preform Type:
- Diameter:

Ilustración 27 Formulario de nueva fibra

The screenshot shows a web browser window with the URL localhost/php/login/insert_preforms.php. The page title is 'Insert Preforms'. The main content is a form titled 'Register Preform'. The form fields are as follows:

- Preform Number*:
- Location*:
- Select Project*:
- Date:
- Fabricator:
- Dopants:
- Solution Dopants:
- Core:
- Cladding:
- Description:

Ilustración 28 Formulario de nueva preforma

5.4.4 Localización

Insertar las ubicaciones de la misma manera se hace por medio de un formulario, para luego asignarlo a las fibras y preformas a las que corresponde y al final para decir si se trata de una ubicación para fibra o preformas, como se describe en la Ilustración 29.

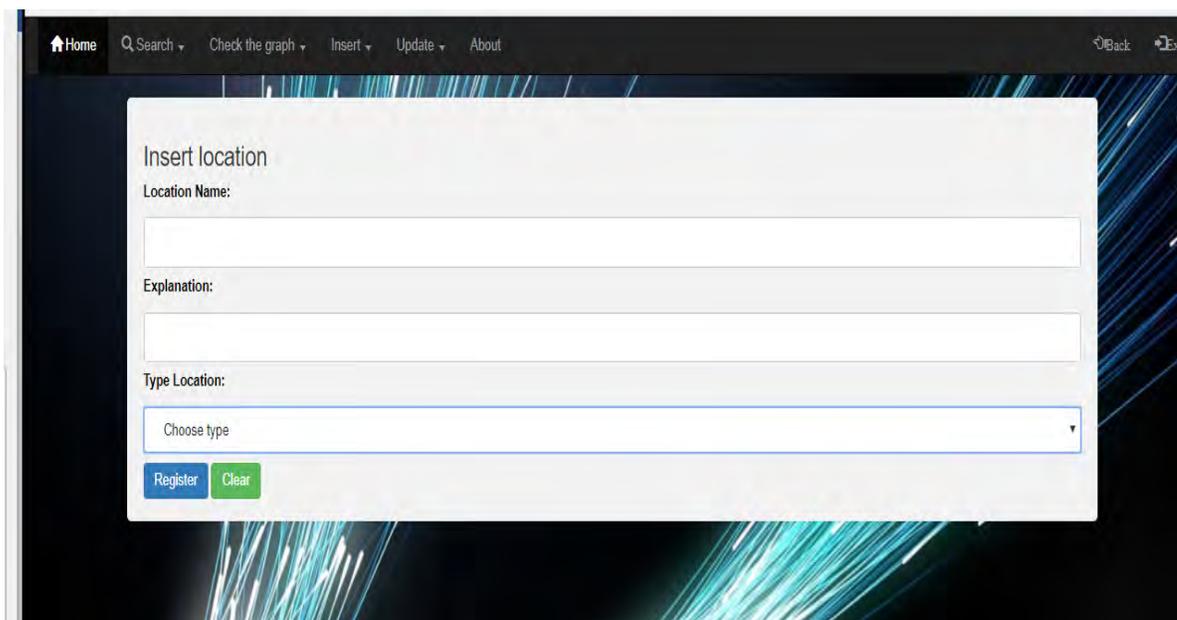
The image shows a web browser window with a dark theme. At the top, there is a navigation bar with a home icon, a search icon, and menu items: 'Home', 'Search', 'Check the graph', 'Insert', 'Update', and 'About'. On the right side of the navigation bar, there are 'Back' and 'Exit' icons. The main content area features a light-colored modal form titled 'Insert location'. The form contains three input fields: 'Location Name' (a single-line text box), 'Explanation' (a multi-line text area), and 'Type Location' (a dropdown menu with 'Choose type' selected). At the bottom of the form, there are two buttons: a blue 'Register' button and a green 'Clear' button.

Ilustración 29 Formulario de nueva localización

5.4.5 “Fabrication log “a la fibra y a la preforma

Para poder realizar esta función, es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- Tener el nombre del archivo especificado, en este caso en formato PNG o JPG al cargarlo, por ejemplo: A0295_B0220.png
- Si realiza la carga erróneamente, puede actualizarlo volviendo a cargar en la misma pestaña de inserción Fab Log, hará la actualización inmediata.
- En caso de haber subido una imagen errónea, pero la nueva imagen que se cargará tendrá el mismo nombre, reemplazará a la otra sin ningún problema, como se describe en la Ilustración 30.

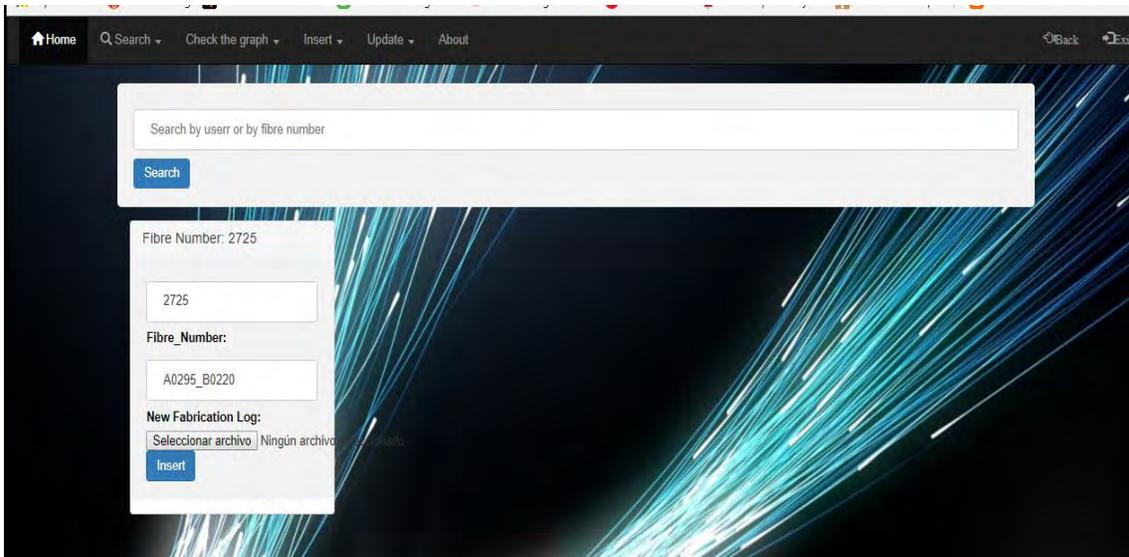


Ilustración 30 Agregando nuevos registros de fabricación

5.4.6 Gráficas de fibra (FRIP, TXT, SEM, Absortion)

De la misma manera que al insertar el "Fab Log", solo aquí los archivos se insertarán seleccionando entre las vistas FRIP, TXT, SEM o Absortion. Al abrir la vista, tendrá que poner el nombre de la fibra y luego insertar el archivo en este CSV. También puede agregar una breve descripción a la fibra si lo desea, como se describe en la Ilustración 31. El archivo CSV debe tener el siguiente formato:

Títulos: Título a, b, c, d.

Datos: datos a, b, c, d.

Los títulos se colocan en la primera fila.

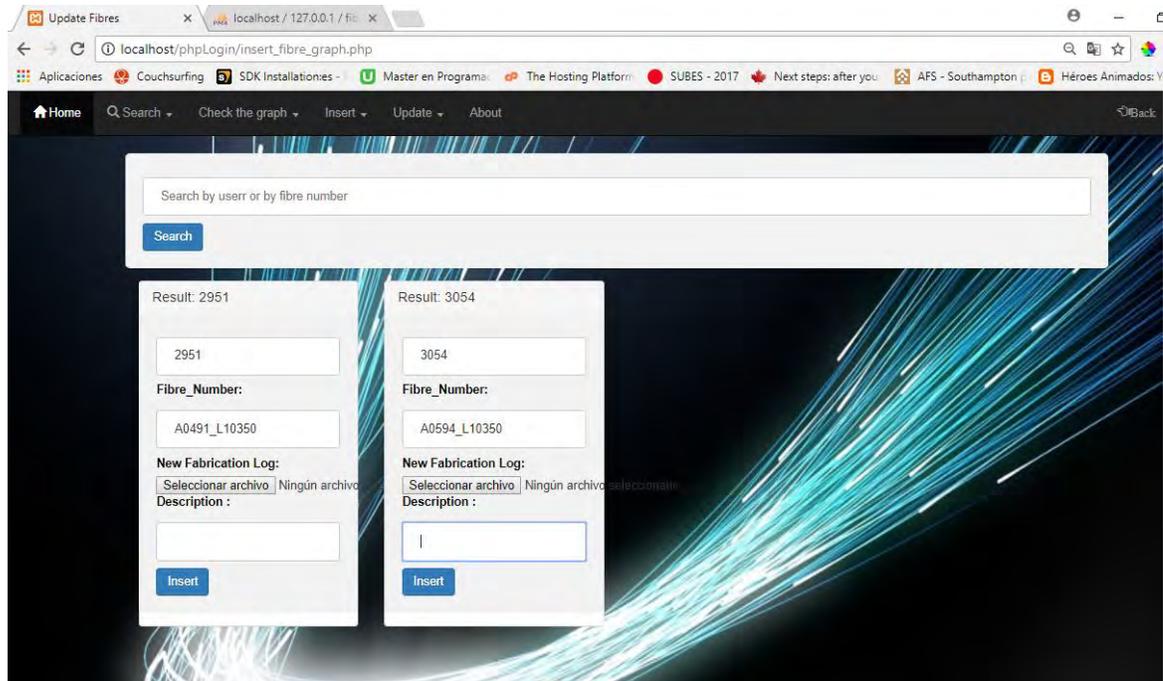


Ilustración 31 Agregando archivos para los gráficos de las fibras

5.4.7 Gráficas de preforma (RIP 1, RIP 2, RIP 3)

Del mismo modo que al insertar "TXT, FRIP, SEM, Absortion", solo se insertarán los archivos aquí, seleccionando entre las vistas RIP1, RIP2, RIP3. Al abrir la vista, tendrá que poner el nombre de la preforma e insertar el archivo en este CSV. También puede agregar una breve descripción a la fibra si lo desea. En este caso, hasta 8 archivos pueden ser como máximos por RIP, como se describa en la Ilustración 47. El formato CSV debe ser el siguiente:

Títulos: Título a, b, c, d.

Datos: datos a, b, c, d.

Los títulos se colocan en la primera fila.

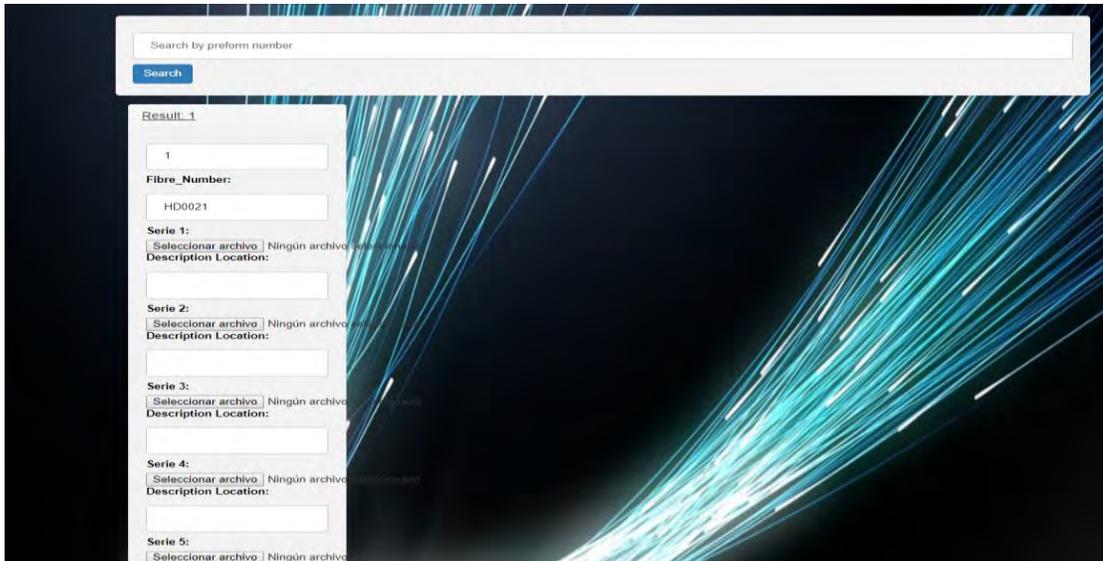


Ilustración 32 Agregando archivos para el grafico de la preforma correspondiente

5.5 Actualizar

5.5.1 Fibras y preformas

De la misma manera que cuando inserta gráficos o imágenes en la fibra, primero se realiza una búsqueda del nombre de la fibra o el rendimiento al que desea modificar algo. Si se realizan las actualizaciones correspondientes, no deje vacíos los campos con el símbolo *, de lo contrario marcará un error.

5.5.2 Gráficas

Si en cualquier caso desea actualizar una de estas vistas, solo tiene que ingresar insert / graph / (preform/fiber) / RIP nuevamente, sobrescribir el archivo con el nuevo archivo y agregar otra nueva descripción, como se describe en las Ilustraciones 33 y 34.

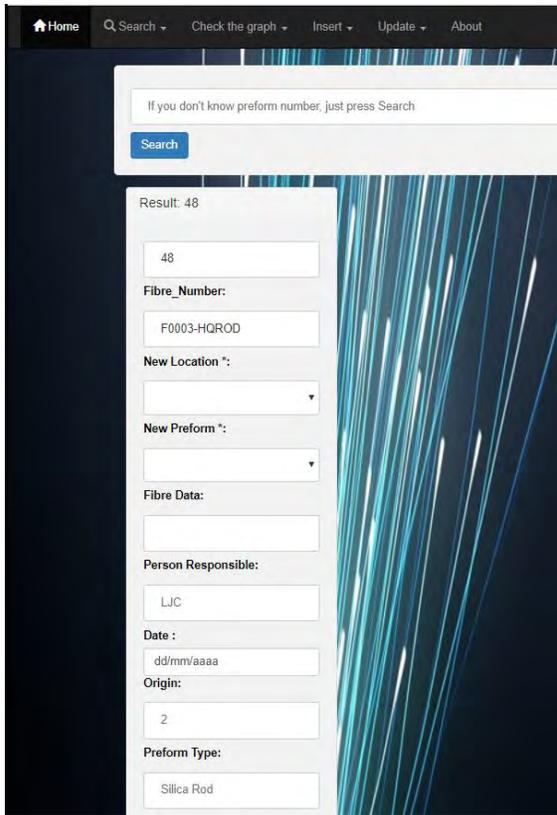


Ilustración 34 Actualizando fibras

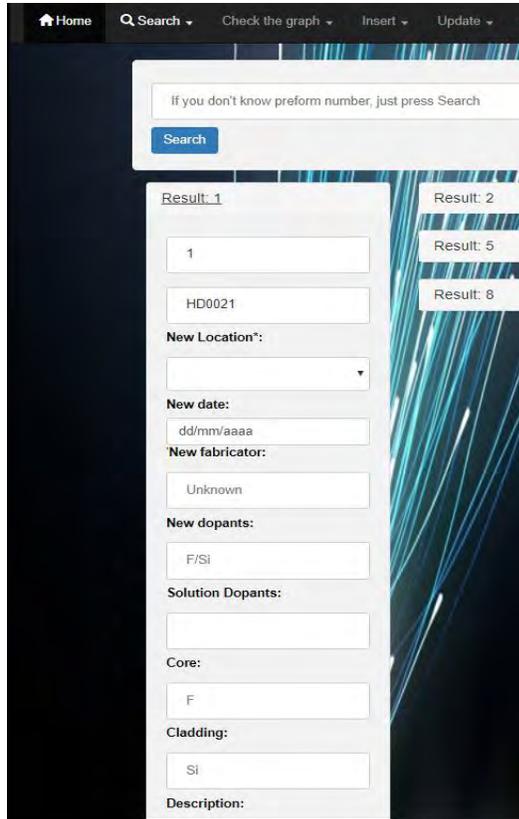


Ilustración 33 Actualizando preformas

5.5.3 Localizaciones

De la misma manera que las fibras y las preformas, puede hacer una búsqueda implícita o específica. El valor que no se puede cambiar es el nombre que ya tiene de manera predeterminada, solo la explicación puede cambiarse, tal y como se describe en la Ilustración 35.

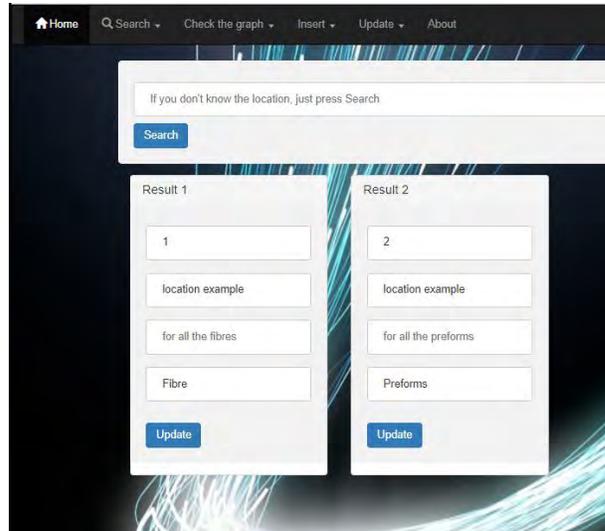


Ilustración 35 Actualizando localizaciones

5.5.4 Fibras y preformas

En la pestaña “Update” en la sección Proyectos, puede actualizar los proyectos que las fibras han tenido a otros en función de lo que desea hacer, como se describe en las Ilustraciones 36 y 37.

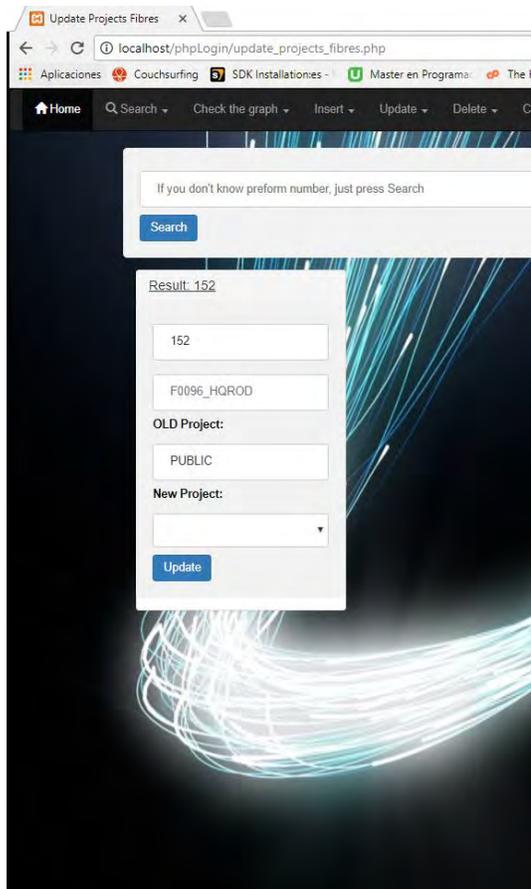


Ilustración 36 Actualizando el proyecto de la fibra

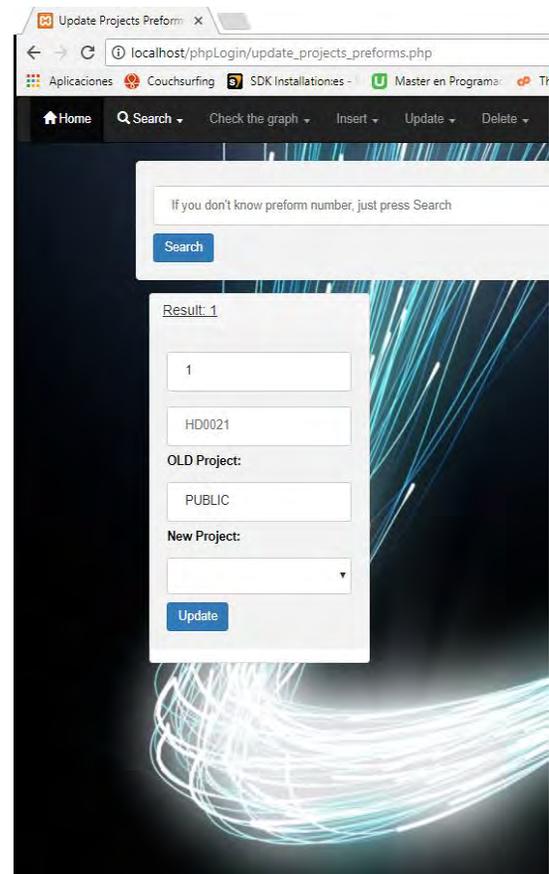


Ilustración 37 Actualizando el proyecto de la preforma

5.6 Borrar

Para las opciones que aparecen a continuación, se requerirá la información previa exacta de lo que se debe eliminar, una vez que se aplique el cuadro de diálogo, "¿Estás seguro?", lo cual es la última advertencia antes de borrar. Tenga cuidado con lo que se borra, podría estar relacionado con otra cosa, como se describen en las Ilustraciones 38, 39, 40, 41.

5.6.1 Usuarios, fibras, preformas y localizaciones

La búsqueda puede ser vacía o específica como desee, luego aparecerán los resultados y tendrá que seleccionar el nombre de usuario que desea eliminar y luego aparecerá un mensaje emergente de la última advertencia.

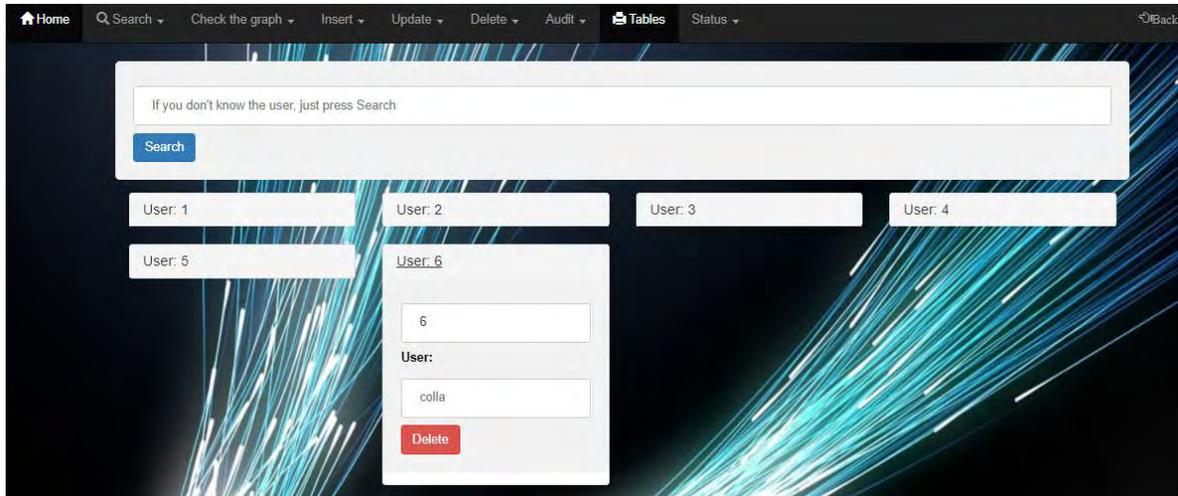


Ilustración 38 Borrando usuarios

Para borrar las fibras o las preformas, es necesario ingresar a la pestaña Delete -> Fibras o -> Preforms.

Para eliminar una ubicación de la misma manera que todas las búsquedas hasta ahora, es necesario especificar o dejar en blanco en caso de que no lo sepa con certeza, seleccione la ubicación y elimínela. Tenga en cuenta que no debe eliminar una ubicación que se haya asociado con una fibra o un rendimiento.

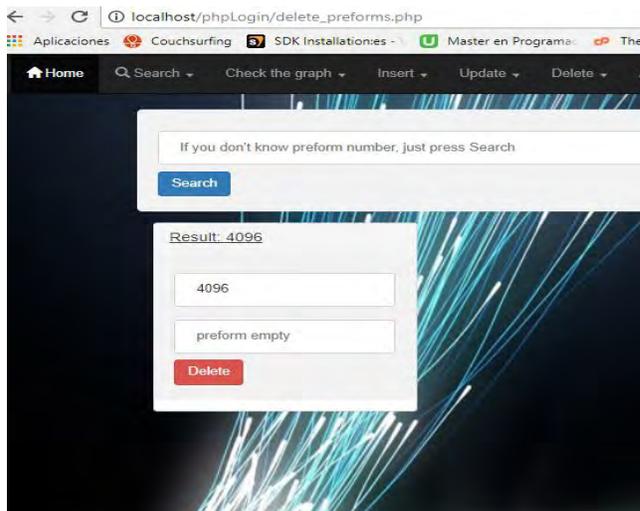


Ilustración 40 Borrando fibras

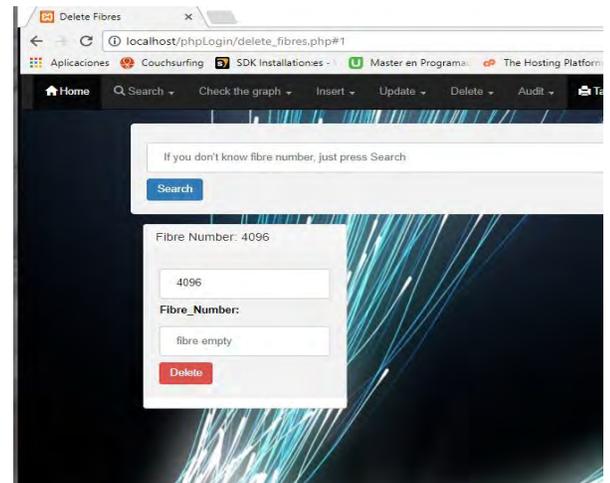


Ilustración 39 Borrando preformas

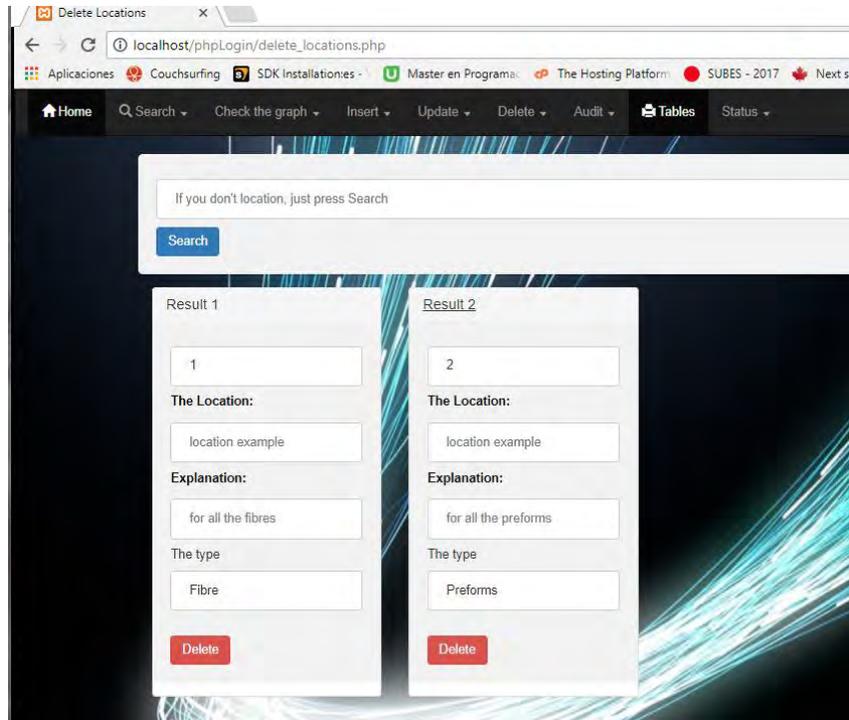


Ilustración 41 Borrando ubicaciones

5.7 Auditar

La base de datos se audita en las tablas de usuarios, fibras, preformas, proyectos y ubicaciones. Cada uno de ellos tiene un índice secundario para las acciones que se repiten en esa tabla o puede auditarlas haciendo clic en All -> All, como se describen en las Ilustraciones 42, 43.

Habrán dos opciones, una para copia de seguridad que servirá para respaldar las acciones auditadas y otra para eliminar las audiciones, porque la tabla donde crecerán las audiciones se recomienda hacer copias de seguridad cada semana.

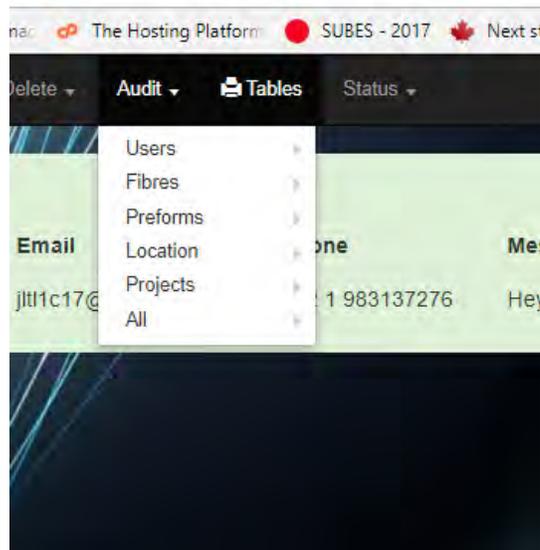


Ilustración 42 Pestaña de auditorías con la opción All

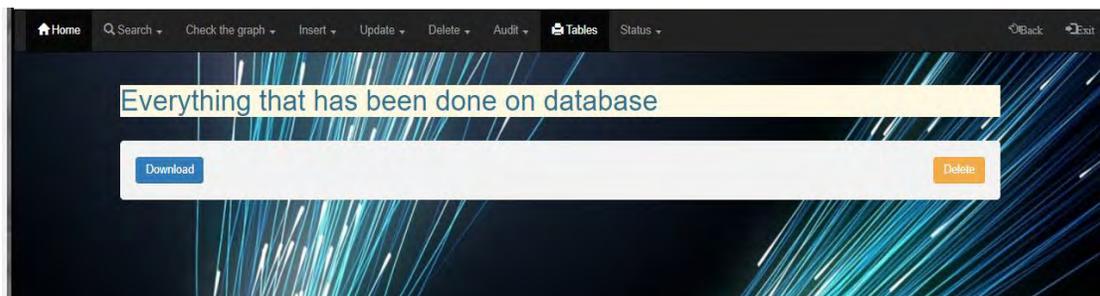


Ilustración 43 Vista de todas las auditorías

5.7.1 Tablas

Las tablas se pueden respaldar en formato CSV para luego hacer análisis con ellas y tener otra vista de cómo está en la base de datos. Solo es necesario hacer clic en cualquiera de ellas y descargar la tabla de afiliados. Puede encontrarlo fácilmente en la barra de navegación donde haga clic en las tablas, es el único que tiene un ícono en el nombre, como se describe en las Ilustraciones 44, 45, 46.



Ilustración 44 Botones con los nombres de las tablas para respaldar

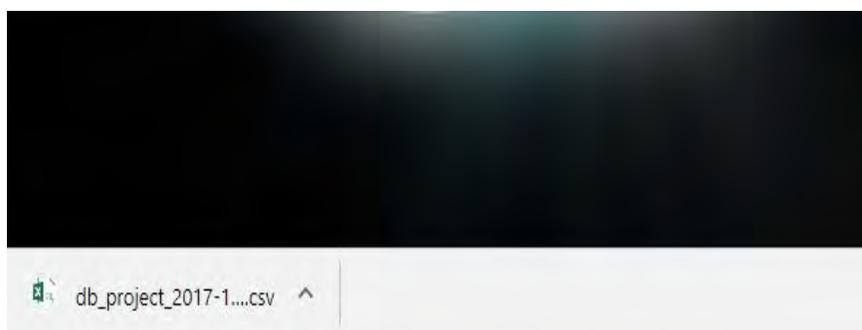


Ilustración 45 Tabla guardada después de dar clic en el botón

Project	name	description
1	PUBLIC	For guest us
2	ISLA	A secret prc
3	HIPER	New
4	SECRET	Another
5	TM	TM
6	INTERROGA	RWE/SB
7	ASK_DJR	?ASK djr
8	PLUS_VELIG	+ VE light
9	A_CLARKSO	LIC
10	AFRL_YN	PB/DJ PB/MNV
11	ANDY_CLAR	Andy Clarks
12	AOE	AOE
13	ASW_RBW	ASW/RBW
14	AWE	MNP/NKB
15	BEAM_COW	GBZ
16	BOEING	Boeing
17	BORELAILS	borelails
18	CA_DOPED	ca-doped
19	CALIBRATIC	calibration
20	CAMBRIDGE	Cambridge
21	CAS	RIS
22	CGCRI	RIS
23	CHELATE	Chelate OH
24	COMBINER	Combiner/C
25	COMIMO	TCMS/RIS//
26	CORE_PLUS	Core+/Core
27	DARPA	DARPA fibre DARPA pum
28	DEMO	TCMS/SJ RJ
29	DH_RBW	DH/RBW
30	DIR	DIR (Holey ; DJR (X-ray) DJR(?Holey a DJR/TMM
31	DIT	DIT
32	DPS	ASW/AJB DRILLED_FU/
33	DSTO	DSTO
34	DTC	MNP
35	DUAL_COA	ASW/RIS
36	DUPLICATE	LIC/IKS
37	DSO	DSO order f

Ilustración 46 Tabla respaldada en formato CSV

5.8 Estado de los mensajes

Aquí se actualizará el estado de los mensajes que reciben los dos usuarios y los dividiremos en Operadores y Supervisor; los invitados serán atendidos en otra sección individual, las acciones se describen en las Ilustraciones 47, 48 y 49.

Hasta que los mensajes no tengan el estado "Listo" no desaparecerán, también puede hacer una copia de seguridad de estos mensajes, pero solo de los mensajes con el estado "Listo".

Al hacer clic en el botón Actualizar, se eliminarán todos los mensajes con el estado "Listo", le corresponde al usuario si desea hacer una copia de seguridad o no de los mensajes, la copia de seguridad de los mensajes está en formato CSV.

The screenshot displays a web application interface with a dark theme and a navigation bar at the top. The navigation bar includes a home icon, a search bar, and several menu items: 'Check the graph', 'Insert', 'Update', 'Delete', 'Audit', 'Tables', and 'Status'. There are also 'Back' and 'Exit' buttons on the right side of the navigation bar.

The main content area is divided into two sections:

- News from the Guest:** A table with columns: Number, Status, Firstname, Lastname, Email, Phone, and Message. It contains one row with the following data:

Number	Status	Firstname	Lastname	Email	Phone	Message
12	pending	jose	Torres	jtl1c17@soton.ac.uk	+52 1 983137276	Hey i just wanna know if i can be on a project
- Backup all messages done:** A notification box containing two buttons: 'Backup' (blue) and 'Refresh' (orange).
- News internal users:** A table with columns: Number, Status, User, Subject, and Message. It contains one row with the following data:

Number	Status	User	Subject	Message
1	done	c	Change of project	Hey this is the wrong project i am from the project Boeing2
- Backup all messages done:** A second notification box, identical to the one above, containing 'Backup' and 'Refresh' buttons.

Ilustración 47 Mensajes de los otros tipos de usuarios



Ilustración 48 Refrescando los mensajes

En la pestaña Status -> User Ask se pueden encontrar los mensajes de los nuevos usuarios, para actualizar estos mensajes es necesario seleccionar el estado y establecer "Hecho" cuando el usuario ya haya resuelto la duda o se haya producido el problema.

Ilustración 49 Cambiando el estado de los mensajes de los usuarios invitados a "Done"

Del mismo modo que los usuarios invitados pueden enviar un mensaje, los usuarios con niveles de Operador y Supervisor también pueden enviar un mensaje y estos se actualizarán en Status Users Question.

5.8.1 Mensajes listo

Después de tener todos los mensajes con el estado "Listo", es hora de actualizar la página para eliminar los mensajes que ya se han resuelto. Al hacer clic en Actualizar botón y luego aceptar la alerta en el mensaje, el menú principal estará vacío.

CAPÍTULO VI

Capítulo VI CONCLUSIONES

El Centro de Investigación Optoelectrónica de la Universidad de Southampton del Reino Unido, ha estado fabricando preformas y fibras ópticas para diferentes socios industriales, proyectos de investigación y colaboración a lo largo de los años. Inicialmente, una simple base de datos en Excel que reunía toda la información sobre los productos era suficiente para mantener el inventario organizado. Sin embargo, a medida que la gestión de los datos se vuelve cada vez más complicada, la simple base de datos en Excel ya no es tan útil como solía ser.

Con el objetivo de dar solución a la problemática planteada anteriormente, se implementó un sistema para la gestión de datos, basado en la arquitectura cliente-servidor; en el cual, la interfaz gráfica de usuario consiste en un entorno web que permite a los miembros del ORC, acceder, leer y comparar las características de algún producto que se encuentra almacenado en una base de datos remota. Además, el sistema desarrollado, tiene la capacidad de proporcionar diferentes perfiles de usuarios con permisos específicos de acceso a la información y realizar un análisis avanzado.

Este sistema de gestión de datos fue diseñado mediante Bootstrap e implementado bajo el lenguaje de programación de PHP. En el “core” del sistema se utilizó la herramienta XAMPP, Apache y MySQL, para el modelado y negociación de contenido en el sitio web.

El presente proyecto se realiza entre la Universidad de Quintana Roo (México), quienes poseen las habilidades necesarias para desarrollar este tipo de sistemas, utilizando la experiencia de la Universidad de Southampton (Reino Unido) en términos de desarrollo tecnológico, modularidad y, finalmente, para cumplir con los estándares internacionales en términos de accesibilidad de datos.

El resultado de la implementación del sistema se puede visualizar en el siguiente dominio: <http://silicafab-databse.pprd.soton.ac.uk/index.html>.

BIBLIOGRAFÍA

- Andréu Gómez, J. (2011). *Redes locales*. Madrid: Editex.
- Barceló Ordinas, J. M., Íñigo Griera, J., Llorente Viejo, S., Marqués i Puig, J., Martí Escalé, R., Peig Olivé, E., & Perramon Tornil, X. (2008). *Protocolos y aplicaciones Internet* (1era ed.). Barcelona: UOC.
- Begoña Losada, D. L. (1 de Abril de 2007). *Asociación Interacción Persona-Ordenador*. Obtenido de [https://aipo.es/articulos/1/12445\(v3\).pdf](https://aipo.es/articulos/1/12445(v3).pdf)
- Cruz, J. M. (9 de Mayo | de 2012). *Metodología Gestion de Requerimientos*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/metodologiareq/capitulo-ii/tecnicas-para-identificar-requisitos-funcionales-y-no-funcionales>
- Forouzan, B. A. (2002). *Transmisión de datos y redes de comunicaciones*. Madrid: McGraw-Hill.
- Gómez de Silva Garza, A., & Ania Briseño, I. d. (2008). *Introducción a la Computación* (1era ed.). México: CENGAGE Learning.
- Hallberg, B. A. (2003). *Fundamentos de redes*. México: McGraw-Hill.
- Iruela, J. (19 de Enero de 2016). *Revistadigital INESEM*. Obtenido de <https://revistadigital.inesem.es/informatica-y-tics/los-gestores-de-bases-de-datos-mas-usados/>
- Jamrich Parsons, J., & Oja, D. (2008). *Conceptos de computación: nuevas perspectivas* (10a ed.). México: CENGAGE Learning.
- Prieto, R. (26 de Septiembre de 2016). *SILO CREATIVO*. Obtenido de <https://www.silocreativo.com/mejores-frameworks-css/>
- Quijado, J. L. (2010). *Domine PHP y MySQL*. Madrid: RA-MA.
- Rodríguez, A. P. (14 de Abril de 2009). *Alfonso Pérez Rodríguez (PMP)*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/alfonsoperezr/investigacion/estructuracin-y-especificacin-de-casos-de-uos>