

UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE INGENIERÍA

Departamento de Ingeniería Industrial

**Software para el control y análisis de calidad de los estudios
realizados en los Centros Experimentales del Servicio Geológico
Mexicano, "G-SGM"**

• REPORTE DE PRÁCTICAS PROFESIONALES •

PRESENTA:

Ana Cristina Bueno Contreras

TUTOR:

Dr. José Luis Ochoa Hernández



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	5
1.1.- EXPLICACIÓN DEL PROYECTO.....	5
1.2.- OBJETIVOS	6
1.3.- METODOLOGÍA	7
2.- DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	8
2.1.- ENTORNO DONDE SE UBICA LA UNIDAD RECEPTORA	8
3.- FUNDAMENTO TEORICO DE LAS HERRAMIENTAS Y CONOCIMIENTOS APLICADOS.....	9
3.1 DESARROLLO WEB.....	9
3.2 ANÁLISIS ESTADISTICO	10
3.3 ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS.....	10
4.- DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.....	12
4.1.- PRIMERA ETAPA	12
4.2.- SEGUNDA ETAPA.....	24
4.3.- TERCERA ETAPA	34
5.- ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA ADQUIRIDA	37
5.1.- ANÁLISIS GENERAL DEL PROYECTO	37
5.2.- ANÁLISIS DE LOS OBJETIVOS DE LAS PRÁCTICAS	37
5.3.- ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.....	37
5.4.- ANÁLISIS DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA	38
6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
7.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
8.- ANEXOS	41

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1. INSTALACIONES DEL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO	8
FIGURA 4.1. CASOS DE USO DEL USUARIO.	12
FIGURA 4.2. REFERENCIA PARA ANÁLISIS ESTADÍSTICOS. ANÁLISIS DE PRECISIÓN Y ERROR.	13
FIGURA 4.3. REFERENCIA TIPOS DE GRÁFICOS.	13
FIGURA 4.4. REFERENCIA ELEMENTOS POR PAQUETE.	14
FIGURA 4.5. ENTIDADES DE LA BASE DE DATOS.	14
FIGURA 4.6. REGISTRO DE USUARIOS	15
FIGURA 4.7. LOGIN COMCE.....	16
FIGURA 4.8. LOGIN G-SGM	16
FIGURA 4.9. CONTROL DE INFORMACIÓN COMCE	17
FIGURA 4.10. CONTROL DE INFORMACIÓN G-SGM	17
FIGURA 4.11. USUARIO NIVEL SUPERIOR. DETALLES COTIZACIONES.	18
FIGURA 4.12. USUARIO NIVEL SUPERIOR. DETALLES PROYECTOS.	18
FIGURA 4.13. EJEMPLO DE REPORTE Y CÓDIGOS DE BARRAS Y QR.	19
FIGURA 4.14. COMPARTIR COTIZACIONES.	19
FIGURA 4.15. PANTALLA PRINCIPAL.	20
FIGURA 4.16. DATOS DE ENTRADA.	21
FIGURA 4.17. INGRESO DE COORDENADAS.	21
FIGURA 4.18. CREAR PROYECTO.	22
FIGURA 4.19. CONTROL DE MUESTRAS.	22
FIGURA 4.20. CONTROL DE MUESTRAS. ALERTAS.	23
FIGURA 4.21. TERMINAR SOLICITUD.	23
FIGURA 4.22. NOTIFICACIONES G-SGM.....	24
FIGURA 4.23. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.	24
FIGURA 4.24. GRÁFICO DE SHEWHART.	25
FIGURA 4.25. GRÁFICO DE ESTUDIO POR ELEMENTOS DUPLICADOS.	25
FIGURA 4.26. GRÁFICO DE TENDENCIA.....	25
FIGURA 4.27. GRÁFICO DE TENDENCIA, 2.	26
FIGURA 4.28. GRÁFICO AGRUPAMIENTO DE DATOS.....	26
FIGURA 4.29. GRÁFICO, PERIODO DE LOS DATOS	26
FIGURA 4.30. MÁS HERRAMIENTAS.	27
FIGURA 4.31. RESULTADOS DE LABORATORIO.	27
FIGURA 4.32. REGISTRO DE INSTRUMENTO DE LABORATORIO.....	28
FIGURA 4.33. LÍMITES DE DETECCIÓN.	28
FIGURA 4.34. EJEMPLO DE INSTRUMENTO DE LABORATORIO.	28
FIGURA 4.35. GRÁFICO, CONTROL DE CALIDAD.	29
FIGURA 4.36. VISUALIZADOR DE DATOS. MAPA DE PROYECTOS.	29
FIGURA 4.37. DATOS DE PROYECTO.	30

FIGURA 4.38. SUBIR COMCE ANTERIOR.	30
FIGURA 4.39. EXPLORACIÓN.	30
FIGURA 4.40. HERRAMIENTAS AUXILIARES.....	31
FIGURA 4.41. DIAGRAMA AUXILIAR.	31
FIGURA 4.42. DIAGRAMA AUXILIAR, 2.	32
FIGURA 4.43. DIAGRAMA AUXILIAR, 3.	32
FIGURA 4.44. DIAGRAMA AUXILIAR, 4.	32
FIGURA 4.45. DIAGRAMA AUXILIAR, 5.	32
FIGURA 4.46. DIAGRAMA AUXILIAR, 6.	33
FIGURA 4.47. DIAGRAMA AUXILIAR, 7.	33
FIGURA 4.48. PERSONALIZACIÓN DE AVATAR.	34
FIGURA 4.49. SUBIENDO ARCHIVOS UTILIZANDO FILEZILLA.	35
FIGURA 4.50. DASHBOARD DE SHINYAPPS.IO.	35
FIGURA.51. APLICACIÓN SUBIDA A SHINYAPPS.IO.	35
FIGURA 4.52. DIAGRAMA DEL FUNCIONAMIENTO DE G-SGM.	36

1.- INTRODUCCIÓN

Dentro del reglamento de la Universidad de Sonora se tiene previsto que el estudiante realice actividades que sirvan como vinculación con el sector social o productivo, dichas actividades tienen como propósito complementar la formación de los estudiantes a través de la aplicación de los conocimientos obtenidos en las materias cursadas en su estancia en la universidad. La carrera de Ingeniería en Sistemas de Información del Departamento de Ingeniería Industrial incluye como parte de su plan de estudios que las prácticas profesionales tengan un valor de 20 créditos, equivalentes a 340 horas.

Para cumplir con el requisito antes mencionado se respondió a la solicitud del Servicio Geológico Mexicano, que vía un comunicado a la Universidad de Sonora, buscaba practicantes para llevar a cabo el desarrollo de un sistema web para estandarizar y simplificar las actividades desarrolladas en la exploración de minerales energéticos, así como en el estudio de los ambientes geotécnicos, en la clasificación de rocas, series magmáticas y en el cálculo de índices geoquímicos con aplicación práctica para la prospección geológica.

Se contactó al Servicio Geológico Mexicano y mediante una plática con Tomas Grijalva, quien propuso el proyecto, se explicó a grandes rasgos las características y funcionalidades con las que debía contar el sistema para posteriormente iniciar formalmente con el desarrollo del sistema G-SGM el día 9 de julio del 2018.

El presente documento describe las actividades realizadas durante el periodo en se llevó a cabo la estancia de prácticas profesionales en el Servicio Geológico Mexicano. Dicho documento se divide de la siguiente forma: descripción del contexto o empresa, en el cual se explican las características y operación de la unidad receptora. Posteriormente se describe el fundamento teórico de las herramientas y conocimientos aplicados durante el desarrollo del proyecto, después se ofrecerá una descripción detallada de las actividades realizadas. Luego se presentará una valoración general acerca de la experiencia adquirida a lo largo de las prácticas. Por último se incluyen las conclusiones y recomendaciones que resultaron de la experiencia que se tuvo en esta unidad receptora.

1.1.- EXPLICACIÓN DEL PROYECTO

El software propuesto, G-SGM, incorpora el control y análisis de la calidad de los estudios realizados en los centros experimentales de Servicio Geológico Mexicano, asegurando mediante la incorporación de diversas técnicas la precisión y exactitud adecuadas para la exploración, caracterización y cálculo de reservas, durante todo el ciclo de vida de las muestras y los materiales en estudio.

El usuario, denominado así a quien utilice el software y los laboratorios, podrá consultar series históricas de datos por cada instrumento, tanto para consultar los valores resultantes de un estudio, consultar como estaba trabajando el equipo o ambos. El acceso a una base de datos como la mencionada, permite llevar a cabo la vigilancia o monitor del proceso y el estado del proceso global de los proyectos, registrando con ello la calidad de la información.

G-SGM incorpora en una biblioteca los estándares con los que cuenta el Servicio Geológico Mexicano, y permite especificar el uso de los mismos en los análisis, brindando sugerencias “estadísticas” de los mejores resultados obtenidos y cuando incorporar o cambiar de estándar.

1.2.- OBJETIVOS

El objetivo general de G-SGM es el de simplificar el proceso tanto de toma de muestras así como el tratamiento que se le da al tratamiento de la información, incorporando los diferentes departamentos encargados de procesar dicha información (geología, laboratorio, etc.).

Entre los principales objetivos específicos se encuentran:

- Facilitar al usuario el ingreso de datos al sistema y generación de cotizaciones, reduciendo la carga de campos que debe llenar para completar el proceso de captura de información por muestra así como simplificando dicho proceso de toma de datos para agilizarlo y evitar errores en la captura de datos.
- Control de información, presentando los resultados históricos del sistema mediante una interfaz intuitiva y sencilla de utilizar, en la cual se podrán acceder a diversas herramientas que ayudarán a la toma de decisiones e interpretación de resultados.
- Seguimiento en tiempo real del estado de los proyectos y cotizaciones realizados.
- Comunicar a los departamentos involucrados en el tratamiento de información para agilizar los procesos que llevan a cabo así como recopilar información potencialmente útil.
- Implementar protocolos para el control y aseguramiento de la calidad para minimizar el total de las posibles fuentes de error.
- Registro y seguimiento de los instrumentos de laboratorio con el fin de evaluar su desempeño a lo largo del tiempo.
- Alimentación del sistema. Cargar información previamente generada en la base de datos para construir una base de datos completa.
- Generación de gráficos y diagramas auxiliares.

1.3.- METODOLOGÍA

A lo largo del proyecto no se llevó a cabo una metodología estricta o estructurada, sin embargo la forma de trabajo que se siguió a lo largo de la estancia fue la siguiente:

- Recopilar información inicial y comprender el funcionamiento de la unidad receptora así como plantear el contenido y los alcances del proyecto.
- Desglosar el contenido en módulos independientes basados en el contenido previamente establecido.
- Diseñar la base de datos.
- Identificar las tecnologías y herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto, así como la infraestructura necesaria para su implementación.
- Presentar resultados periódicamente para obtener retroalimentación y continuar con el correcto desarrollo del proyecto, así como contemplar alcances futuros.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

El Servicio Geológico Mexicano es una institución de reconocimiento nacional y global que interviene en la generación del conocimiento geológico para impulsar la inversión, la competitividad y el aprovechamiento de los recursos naturales, contribuyendo con su labor a mejorar la calidad de la vida en muchas zonas del país y al desarrollo social, económico y sustentable del territorio de México.

2.1.- ENTORNO DONDE SE UBICA LA UNIDAD RECEPTORA

Las instalaciones del Servicio Geológico Mexicano zona noroeste se encuentran ubicadas en avenida Quintana Roo 14, Olivares 83180, Hermosillo, Sonora, México, la fachada exterior de las instalaciones se muestra en la figura 2,1.



Figura 2.1. Instalaciones del Servicio Geológico Mexicano

3.- FUNDAMENTO TEORICO DE LAS HERRAMIENTAS Y CONOCIMIENTOS APLICADOS

A continuación se describen los principales aspectos teóricos relacionados con el desarrollo de las prácticas profesionales llevadas a cabo. Entre los temas a detallar destacan el desarrollo web, administración de bases de datos y análisis de datos.

3.1 DESARROLLO WEB

Gran parte de las actividades para crear G-SGM se llevaron a cabo utilizando tecnologías para desarrollo web como PHP, Javascript, CSS, HTML5 y bootstrap. El trabajo llevado a cabo cubrió tanto front-end como back-end, ya que en base a los requisitos se debía diseñar la página de manera que fuera intuitiva y fácil de usar así como hacerla totalmente funcional.

- **HTML 5**

Hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web. Es un estándar que sirve de referencia del software que conecta con la elaboración de páginas web en sus diferentes versiones, define una estructura básica y un código (denominado código HTML) para la definición de contenido de una página web, como texto, imágenes, videos, juegos, entre otros.

- **CSS 3**

Es un lenguaje de diseño gráfico para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en un lenguaje de marcado. Es muy usado para establecer el diseño visual de los documentos web, e interfaces de usuario escritas en HTML o XHTML.

- **Bootstrap v4.1.3**

Es una biblioteca multiplataforma o conjunto de herramientas de código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web.

- **PHP 5.6.31**

Acrónimo recursivo en inglés de PHP Hypertext Preprocessor (preprocesador de hipertexto), es un lenguaje de programación de propósito general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico.

Este lenguaje forma parte del software libre publicado bajo la licencia PHPv3_01, es una licencia Open Source validada por Open Source Initiative. La licencia de PHP es del estilo de licencias BSD, esta licencia no tiene restricciones de copyleft" asociadas con GPL.

- **Sublime text 3**

Es un editor de texto y código fuente, está escrito en C++ y Python. Se puede descargar y evaluar de forma gratuita. Sin embargo no es software libre o de código abierto y se debe obtener una licencia para su uso continuado, aunque la versión de evaluación es plenamente funcional y no tiene fecha de caducidad.

3.2 ANÁLISIS ESTADISTICO

Para llevar a cabo el apartado de control de calidad y gráficos se complementó el desarrollo web con el lenguaje de programación R así como Shiny, una librería de R que permite construir aplicaciones web interactivas para desplegar fácilmente información estadística.

- **R**

R es un entorno y lenguaje de programación con un enfoque al análisis estadístico. A esto contribuye la posibilidad de cargar diferentes bibliotecas o paquetes con funcionalidades de cálculo y gráficas.

R es parte del sistema GNU y se distribuye bajo la licencia GNU GPL. Está disponible para los sistemas operativos Windows, Macintosh, Unix y GNU/Linux.

- **Shiny**

Librería de R que además puede combinarse con HTML o CSS para presentar la información procesada por R de forma más amigable al usuario. Entre los elementos que contiene Shiny se encuentran gráficas, tablas, botones y demás elementos de UI, además de responder a los cambios realizados por el usuario y re-procesar los datos para actualizar la información mostrada.

3.3 ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS

Dado que el sistema a desarrollar demanda grandes transacciones de datos, una parte importante del desarrollo fue la de gestionar la base de datos, ya que se debía asegurar un intercambio integro de datos a lo largo de to el proceso.

- **MySQL 5.7.19**

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual: Licencia pública general/Licencia comercial por Oracle Corporation.

Es posible pasar de MySQL a cualquier gestor de base de datos como Microsoft SQL Server o Oracle Database que tienen mas capacidad para grandes cantidades de datos.

- **Apache 2.4.27**

El servidor HTTP Apache es un servidor web HTTP de código abierto, para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras.

Ventajas:

- Modular
- Código abierto
- Multi-plataforma
- Extensible

- **SMTP**

Es un protocolo de red utilizado para el intercambio de mensajes de correo electrónico entre computadoras u otros dispositivos (PDA, teléfonos móviles, impresoras, etc). El funcionamiento de este protocolo se da en línea, de manera que opera en los servicios de correo electrónico.

- **Dia**

Es una aplicación informática de propósito general para la creación de diagramas, desarrollada como parte del proyecto GNOME . El formato para leer y almacenar gráficos es XML (comprimido con gzip, para ahorrar espacio). Puede producir salida en los formatos EPS, SVG y PNG.

4.- DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

A continuación se describen a detalle las etapas que conformaron el desarrollo del software G-SGM así como las actividades realizadas en dichas etapas.

4.1.- PRIMERA ETAPA

La primera etapa comenzó por analizar el sistema actual de cotizaciones (COMCE) que se utiliza para capturar los datos de las muestras, registrar y autenticar usuarios y llevar un historial de cotizaciones realizadas, además de definir las funcionalidades y diseño de pantallas en base a lo que se quería lograr y las carencias del sistema actual. Se determinaron las actividades principales que llevará a cabo el usuario, mismas que se ilustran en el diagrama de la figura 4.1.



Figura 4.1. Casos de uso del usuario.

Además, para ayudar a la familiarización con la naturaleza del proyecto y conocer la información que debía incluirse, fueron proporcionados varios documentos y material de referencia, algunos ejemplos de la información proporcionada se muestran en las figuras 4.2, 4.3 y 4.4.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	N	Ba	Ba	$ a_i - b_i / \text{raiz}(2)$	$(a_i + b_i) / 2$	CV%					$(a_i - b_i)^2$	$(a_i + b_i)^2$
2	1	0	0	0	0	#DIV/0!					0	0
3	2	31	31	0	31	0					0	3844
4	3	43	42	0.707106781	42.5	1.66378066					1	7225
5	4	53	53	0	53	0					0	11236
6	5	98	100	1.414213562	99	1.42849855					4	39204
7	6	115	117	1.414213562	116	1.21914962					4	53824
8	7	132	137	3.535533906	134.5	2.62864974					25	72361
9	8	137	132	3.535533906	134.5	2.62864974					25	72361
10	9	145	142	2.121320344	143.5	1.47827202					9	82369
11	10	153	162	6.363961031	157.5	4.04061018					81	99225
12	11	174	167	4.949747468	170.5	2.90307769					49	116281
13	12	210	212	1.414213562	211	0.67024339					4	178084
14	13	220	213	4.949747468	216.5	2.28625749					49	187489
15	14	224	232	5.656854249	228	2.48107643					64	207936
16	15	248	248	0	248	0					0	246016
17	16	263	259	2.828427125	261	1.08368855					16	272484
18	17	283	295	8.485281374	289	2.93608352					144	334084
19	18	359	339	14.14213562	349	4.05218786					400	487204
20	19	401	410	6.363961031	405.5	1.56941086					81	657721
21	20	452	447	3.535533906	449.5	0.78654814					25	808201

$$CV\% = 100\% \times \frac{\text{Standard Deviation}}{\text{Mean}}$$

$$= 100\% \times \frac{|a_i - b_i| / \sqrt{2}}{\frac{a_i + b_i}{2}}$$

Figura 4.2. Referencia para análisis estadísticos. Análisis de precisión y error.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	pag								
2	50	Clasificación de rocas ígneas	daigrama TAS		Na	K	Si		
3	52	clasificación de rocas plutónicas	TAS		Na	K	Si		
4	54	NORM	CIPW		Si	Ti	Al	Fe	Mn
5	56	subdivisión de rocas subalcalinas			Si	K			
6	56	Cation NORM			Si	Ti	Al	Fe	Mn
7	62	clasificación de rocas plutónicas	Roche et al., 1980		Si	Na	K	Fe	Ti
8	63	clasificación de rocas volcánicas	Jensen 1976		Al	Fe	Ti	Mg	
9	64	clasificación de areniscas terrígenas	Pettijohn et al., 1972		Na	K	Si	Al	
10	65	clasificación de areniscas terrígenas y lutitas	Herron 1988		Fe	K	Si	Al	
11	68	diagramas bivariados de óxidos	Richter y Moore, 1966		Si	Al	Ca	Mg	Ti
12	70	diagramas de variación Harker	Bhatia, 1983		Si	Ti	Fe	Ca	Al
13	71	tendencia de intemperismo	Nesbitt y Young, 1984, 1989		Al	Ca	Na	K	
14	77	AFM diagram	Kuno 1968, Irvine and Baragar 1971		Fe2O3	Na	K	Mg	
15	139	arañigramas			La	Ce	Pr	Nd	Pm
16	158	diagramas bivariados incompatibles			Cs	Rb	Ba	U	Nb
17	160	diagramas de enriquecimiento-empobrecimiento	Hildreth 1981						
18	175	diagramas de discriminación empleados para determinar ambiente tectónico para basaltos							

Figura 4.3. Referencia tipos de gráficos.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1		Si	Al	Fe	Mg	Ca	Na	K	Ti	P	Mn	LOI	Cs	Rb	Ba	Sr	Pb	Th	U	Zr	Hf	Ta	Y	Nb	La	Ce
2	camara magmática y modelado de mezclas																									
3	Clasificación de rocas ígneas																									
4	clasificación de rocas plutónicas																									
5	NORM																									
6	subdivisión de rocas subalcalinas																									
7	Cation NORM																									
8	clasificación de rocas plutónicas																									
9	clasificación de rocas volcánicas																									
10	clasificación de areniscas y lutitas																									
11	diagramas bivariados de óxidos																									
12	diagmas de variación Harker																									
13	arañigramas																									
14	diagramas bivariados incompatibles																									
15	diagramas de enriquecimiento-empobrecimiento																									
16	alcalino																									
17	toleítico																									
18	transicional																									
19	calcicalcino																									
20	shoshonítico																									
21	diagrama de discriminación para sedimentos clásticos																									
22	diagrama de disc.funct. Para finas de proveniencia de areniscas-limolitas																									
23	lithium																									

Figura 4.4. Referencia elementos por paquete.

Asimismo se ilustra en la figura 4.5 las entidades más importantes con las que contará la base de datos son las siguientes.

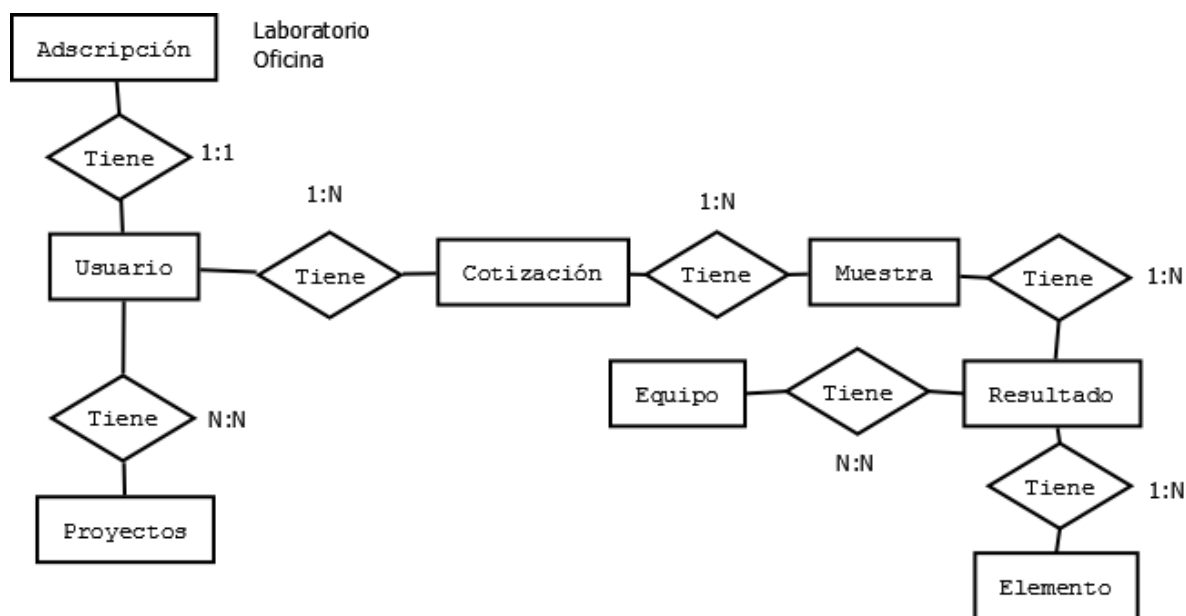


Figura 4.5. Entidades de la base de datos.

Registro de usuarios

El sistema de registro de G-SGM, evita duplicados de CURP, e-mail y número de empleado, así como la recurrente tarea de estar re-ingresando esta información,

como ocurre con el COMCE. La información es encriptada para mayor seguridad. En la figura 4.6 se muestra la pantalla propuesta por G-SGM.

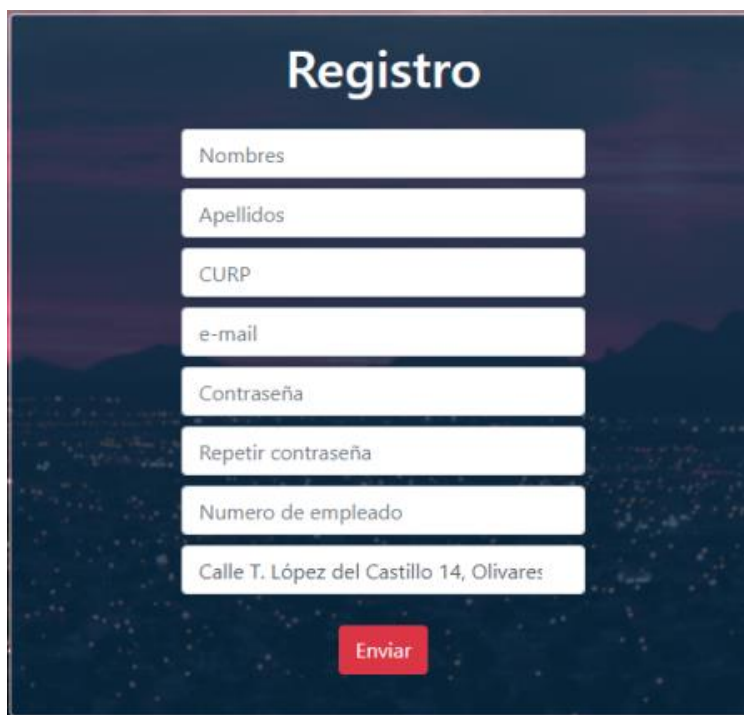
A screenshot of a web registration form titled "Registro" in white text on a dark blue background with a subtle mountain and star pattern. The form consists of eight white input fields stacked vertically, each with a label in gray text: "Nombres", "Apellidos", "CURP", "e-mail", "Contraseña", "Repetir contraseña", "Numero de empleado", and "Calle T. López del Castillo 14, Olivares". Below the fields is a red button with the white text "Enviar".

Figura 4.6. Registro de usuarios

Inicio de sesión

El inicio de sesión puede llevarse a cabo mediante el ingreso de CURP, email y número de empleado. A diferencia del COMCE, no es necesario especificar la adscripción del usuario, el sistema obtiene esta información del registro, así como toda información relevante para el análisis del proyecto, como se verá más adelante. A continuación se muestra el contraste entre el inicio de sesión de COMCE (Figura 4.7) y G-SGM (Figura 4.8).

Sistema de cotizaciones de laboratorio

Recorte rectangular

Teclee su CURP y contraseña que dio al momento del registro.

☐ Usuario Oaxaca ☐ Usuario Chihuahua

Si aún no se ha registrado de clic [Aquí](#)

Si ha olvidado su contraseña de clic [Aquí](#)

CURP:

Contraseña:

Aceptar

Figura 4.7. Login COMCE



The image shows the login interface for G-SGM. At the top center is the SGM logo with the text 'SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO' below it. Below the logo, there are two input fields: 'Usuario' with a placeholder 'e-mail, curp o numero de empleado' and 'Contraseña' with a placeholder 'Contraseña'. Below these fields are two buttons: a green 'Iniciar' button and a blue 'Registrarse' button. The background of the interface is a dark blue map of Mexico.

Figura 4.8. Login G-SGM

Control de información

La distribución y los comandos de control de esta ventana, permite visualizar la información con mayor detalle (comparado con el COMCE); por ejemplo, el costo o inversión del proyecto, fecha de elaboración, detalles de la muestra, entre otros. Además, permite filtrar la información de manera más específica, dependiendo de las necesidades del usuario.

La ventana muestra el estado de las solicitudes en todo momento, antes de ser aprobadas por el superior a cargo, y si ésta fue rechazada y la razón, además, es

posible conocer el estado de la muestra dentro de los procesos de los Centros Experimentales, mismos que notificarán la "ubicación" de las muestras en el proceso. A continuación se muestra el contraste entre la gestión de información de COMCE (Figura 4.9) y G-SGM (Figura 4.10).



[Cerrar Sesión](#) | [Ayuda](#) | [Criterios de envío](#) | [Catálogo de estudios](#)

Mis Cotizaciones 2018 - CHIHUAHUA

Mis datos

Mis cotizaciones año: 2018

Nueva cotización

Historial de cotizaciones

Seguimiento de OT

Para buscar ingrese la clave o folio de la cotización

Cotización	Folio	Cliente	Fecha	Reporte	Editar	Enviar	Historial
			17-AGO-2018				
	001		16-JUL-2018				
	001		04-JUL-2018				

La cotización ha sido enviada
 La cotización **NO** ha sido enviada
 Pasar la cotización al historial

Figura 4.9. Control de información COMCE

[Inicio](#)
[Nueva cotización](#)
[Nuevo proyecto](#)
[Sube tu COMCE](#)
[Herramientas](#)

tom
Cerrar sesión

- Historial
- Autorizados
- No autorizados
- Borradores
- Buzón
- Mis proyectos
- COMCE Legados

Solicitudes enviadas

No.Folio	Proyecto	Costo	Fecha	Compartir	Abrir	Estado	Laboratorio	Imprimir
TT-1536832793	proyecto35	\$6336	2018/09/13	Compartir	Abrir			
TT-1536777044	proyecto35	\$2025	2018/09/12	Compartir	Abrir			
TT-1536748513	proyecto35	\$4180	2018/09/12	Compartir	Abrir			
TT-1536747826	proyecto35	\$2735	2018/09/12	Compartir	Abrir			
TT-1536660540	proyecto35	\$1349	2018/09/11	Compartir	Abrir			
TT-1536612965	proyecto35	\$47304	2018/09/10	Compartir	Abrir			

Figura 4.10. Control de información G-SGM

Control de usuario de nivel superior

Además de las opciones de control mostradas anteriormente, en las figuras 4.11 y 4.12 se muestra la información a la que tiene acceso un usuario de nivel superior (gerente, sub-director, director), podrá ver toda la información asociada a un proyecto, además, podrá consultar la información histórica de éstos. G-SGM permite cambiar el estado (aprobar o rechazar) las solicitudes elaboradas, agregando con ello una nota donde se especifica porque no fue aprobada la solicitud. Si en el sistema se decide agregar la propuesta de emplear códigos de barras o códigos QR durante el Ciclo de Vida de las Muestras, se podrá inferir sobre estas en tiempo real.

Ver detalles

No.Folio	Proyecto	Costo	Fecha	Estado	Compartir	Abrir	Aprobar	Rechazar
TT-1534190030	proyecto35	\$16022	2018/08/13		Compartir	Abrir	Aprobar	Rechazar
TT-1534265439	proyecto35	\$17952	2018/08/14		Compartir	Abrir	Aprobar	Rechazar
TT-1534357430	proyecto35	\$48520	2018/08/15		Compartir	Abrir	Aprobar	Rechazar
TT-1534358140	proyecto35	\$24282	2018/08/15		Compartir	Abrir	Aprobar	Rechazar
TT-1533894188	proyecto2	\$3411	2018/08/10		Compartir	Abrir	Aprobar	Rechazar
TT-1533917516	proyecto2	\$6642	2018/08/10		Compartir	Abrir	Aprobar	Rechazar
TT-1533893839	proyecto1	\$3411	2018/08/10		Compartir	Abrir	Aprobar	Rechazar

Figura 4.11. Usuario nivel superior. Detalles cotizaciones.

Ver detalles

Proyecto	Costo	Tipo	Lugar	Fecha de creación	Ver solicitudes
proyecto1	\$107779	minero	oaxa	2018-07-09	Ver solicitudes
proyecto2	\$49302	minero	nose	2018-08-06	Ver solicitudes
proyecto35	\$106776	minero	sonora	2018-08-13	Ver solicitudes

Figura 4.12. Usuario nivel superior. Detalles proyectos.

Opción de salida de la orden de servicio

El formato de salida mantiene la apariencia desglosada y simplificada que posee el COMCE actual, sin embargo se añadirá un código de barras, mismo que podría ser un código QR (figura 4.13), con el cual se tendrá acceso a toda la información

relacionada a esa muestra, como: método de análisis, elementos a determinar, preparación, proyecto, solicitante, costo, etc.




COTIZACIÓN DE SERVICIO

NO.COT. 61
FOLIO TT-1534265439
NO.MUESTRAS 4

Fecha de cotización 2018/08/14

tom tom
tom@gmail.com

Calle T. López del Castillo 14, Olivares, 83180, Hermosillo,
Sonora

Cantidad	Descripción	Costo	Importe
4	Paquete de 5 elementos	\$ 475	\$ 1900
4	Roca total	\$ 1349	\$ 5396
4	Esquirlas	\$ 1048	\$ 4192
4	Zr	\$ 404	\$ 1616
4	Hf	\$ 404	\$ 1616
4	Ta	\$ 404	\$ 1616
4	Nb	\$ 404	\$ 1616
	Total		\$ 17952



Figura 4.13. Ejemplo de reporte y códigos de barras y QR.

Trabajo en Equipo

G-SGM permite compartir el trabajo (figura 4.14), en este punto, se puede compartir una cotización con otro usuario para que pueda ver los detalles del estudio e incluso, modificar la solicitud.


Nueva cotización Nuevo proyecto
ana  Cerrar sesión

- Historial
- Autorizados
- No autorizados
- Borradores
- Buzón
- Mis proyectos

Solicitudes compartidas

No.Folio	Proyecto	Costo	Fecha	Compartir	Abrir	Estado	Laboratorio	Imprimir
TT-1534190030	proyecto35	\$16022	2018/08/13	Compartir	Abrir	✗	✗	
TT-1534176048	proyecto1	\$2564	2018/08/13	Compartir	Abrir	✗	✗	
TT-1533917516	proyecto2	\$6642	2018/08/10	Compartir	Abrir	✗	✗	

Compartir solicitud
✕

Elige con quien deseas compartir esta solicitud

Usuario	Compartir
Steven Frederic	Compartir

Figura 4.14. Compartir cotizaciones.

El usuario al que se le comparte la solicitud puede ver todos los detalles de la solicitud de servicio, y de brindar el permiso correspondiente, podrá modificar la solicitud. G-SGM lleva un registro de los usuarios que tienen acceso a la cotización, así como de quienes la han editado.

Nueva Cotización: G-SGM no solicitará la identificación de quién realiza la cotización, ya que al ingresar al software, G-SGM adquiere la información necesaria de sus bases de datos, por lo que la creación de una nueva solicitud, es una versión simplificada y optimizada del COMCE tradicional.

G-SGM no solo sabrá quién es el usuario que elabora una solicitud, sino todas aquellas conexiones de trabajo, como quien es el jefe inmediato, a qué departamento o dirección pertenece quien elabora la solicitud, etc.

Pantalla principal

En la figura 4.15 puede observarse que el software renueva totalmente la forma en la que se crean las solicitudes, ya que todo inicia con la pregunta ¿qué quieres hacer? y ofrece como respuesta los procesos, métodos y técnicas que realiza el SGM y sus diversas Direcciones, además, G-SGM aconseja de cómo realizar diversos procesos, incorporando en ello las mejores prácticas disponibles, facilitando al usuario la toma de decisiones y acompañando en la gestión del manejo de sus muestras.



Figura 4.15. Pantalla principal.

Datos de entrada

En COMCE se deben especificar un sin fin de datos, de una forma "torpe" y propensa a fallos; por otra parte, G-SGM solo necesita un par de clics para definir lo que se busca obtener sin llenar tantos campos (figura 4.16), ¿por qué?, porque G-SGM incorpora las mejores prácticas y estandariza los proceso, de forma tal que todos los resultados sean comparables.

Clasificar un

Basalto Sedimentario Granitoide Volcanica Pregmatitas Carbonatitas volver

Basalto

Seleccionar todo

alcalino

toleítico

transicional

calciocalino

shoshonítico

General

continental

Figura 4.16. Datos de entrada.

Ingreso de coordenadas

Una vez que hemos especificado lo que buscamos obtener o lo que queremos hacer, es necesario ingresar las coordenadas (figura 4.17). G-SGM tendrá la capacidad de importar las coordenadas y los metadatos desde los dispositivos GPS que se empleen, desde archivos xls, ascii, etc., o mediante el ingreso directo en el software. G-SGM está dotado para encontrar errores en el formato de entrada (UTM) o si existen datos duplicados, entre otras funciones.

Paso 2 de 4

Agregar muestra Enviar muestras

JCPT-20182	12	654898	654898	Remover muestra
JCPT-20183	12	665895	6598598	

Subir archivo excel, csv

Figura 4.17. Ingreso de coordenadas.

Creación de proyectos

G-SGM incorpora un módulo especial para inscribir proyectos (figura 4.18), donde se especifica el nombre, tipo de proyecto, lugar, coordenadas, geología, etc., de forma tal que "toda la información" siempre esté disponible para su análisis, integración o la elaboración de informes.

Figura 4.18. Crear proyecto.

Control de Muestras

G-SGM permite arrastrar y asignar una muestra de manera exacta a los análisis y/o procedimientos a realizar. El software permite guardar un borrador y retomarlo exactamente donde se dejó. G-SGM permite corregir sin la necesidad de comenzar desde el principio, como ocurre con COMCE. En la figura 4.19 se muestra como esta ventana posee varios elementos de ayuda y su programación asegura una interacción con el usuario de forma intuitiva.

Paquete esquirlas	\$1048
Paquete de 5 elementos [Eu Th Y La Ce]	\$475
Individuales	
Si	\$272
Zr	\$404
Hf	\$404
Ta	\$404
Nb	\$404
Total=	\$3411

Figura 4.19. Control de muestras.

G-SGM posee advertencias en cada pantalla (figura 4.20), para ayudar al usuario a evitar errores o la falta de información, sin la cual no se puede continuar. G-SGM incluye un sin fin de ayudas visuales, como los colores en los botones, siendo rojo (falta de información, sin información o no procede), amarillo (en proceso, falta información pero puede proceder) y verde (completo, con información o continua).

Quedan las siguientes muestras sin asignar: JCPS-20187

Continuar Borrador Total global \$1888

Muestras:

JCPS-2018-6
JCPS-20187

Añadir todas

JCPS-2018-6

Volver

Toleítico
Shoshonítico

Cotización:

Continuar Borrador Total global \$3776

Figura 4.20. Control de muestras. Alertas.

Finalizar solicitud G-SGM

Una vez que hemos completado nuestra solicitud, ésta tendrá asignada un folio único que se crea automáticamente, con la finalidad de evitar duplicidad.

El siguiente paso se muestra en la figura 4.21, donde el usuario podrá consultar las solicitudes por folio, proyecto, hoja, escala y agregar notas, comentarios, etc., también podrá conocer el costo y los estudios realizados.

Información

Folio

TT-1534930320

proyecto35

H12-A

1:50000

condiciones de entrega

Notas

Laboratorios

☒ Oaxaca ☐ Chihuahua

Fecha actual
2018-08-22 01:32:00 pm

Guardar

Costo

Son 2 muestras

Cantidad	Descripción	Costo	Importe
2	K	\$ 272	\$ 544
2	Ti	\$ 404	\$ 808
2	Zr	\$ 404	\$ 808
2	Ta	\$ 404	\$ 808
2	Nb	\$ 404	\$ 808
Total			\$ 3776

Figura 4.21. Terminar solicitud.

Una vez enviada la solicitud, un mensaje de solicitud aparecerá en el escritorio de su PC (figura 4.22), solicitando la aprobación de la misma.

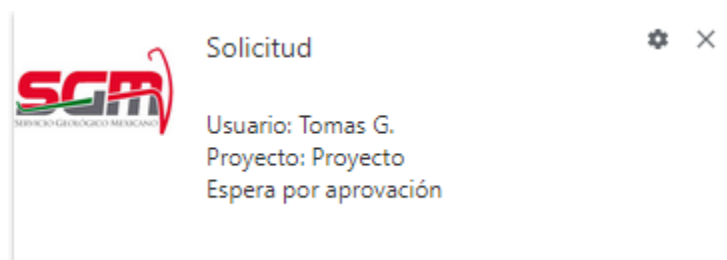


Figura 4.22. Notificaciones G-SGM.

4.2.- SEGUNDA ETAPA

Una vez que se terminaron los módulos de captura de información se procedió a desarrollar los módulos de análisis estadísticos.

Control y Análisis de la Calidad (CyAC)

Una vez que la solicitud ha sido enviada y procesada, el laboratorio registra los resultados en G-SGM, donde cada resultado será evaluado en el módulo de CyAC, donde se obtendrán valores numéricos, cualitativos y gráficos, mismos que ayudarán a interpretar el comportamiento de los análisis. Si los datos no cumplen con los estándares de calidad, G-SGM enviará de nuevo la solicitud al laboratorio y al solicitante una alerta de re-procesado de la solicitud. Algunas de las gráficas se muestran a continuación en las figuras 4.23, 4.24, 4.25, 4.26, 4.27, 4.28 y 4.29:

Control y aseguramiento de la calidad

Seleccione un elemento para analizar AI		Calibración	Estudio por duplicados por elemento analizado	Diferencia relativa
Seleccione un tipo de dato para analizar Porcentaje		Lectura por estándar		
		Datos del estándar:		
		Mostrar	10 registros	Buscar:
Muestras		ai - %		
1	PSP-213	4.74		
2	PSP-213	4.74		
3	PSP-213	4.58		
4	PSP-213	4.58		
5	PSP-213	4.74		
6	PSP-213	4.74		

Figura 4.23. Control y aseguramiento de la calidad.

Gráfico Shewhart por elemento

AI

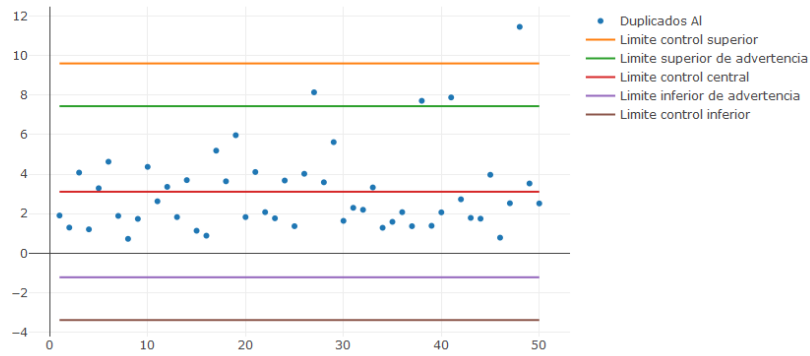


Figura 4.24. Gráfico de Shewhart.

Estudio por duplicados por elemento analizado

AI

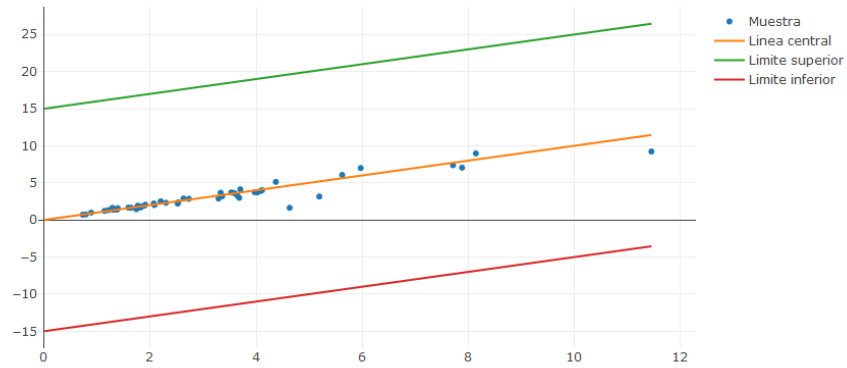


Figura 4.25. Gráfico de estudo por elementos duplicados.

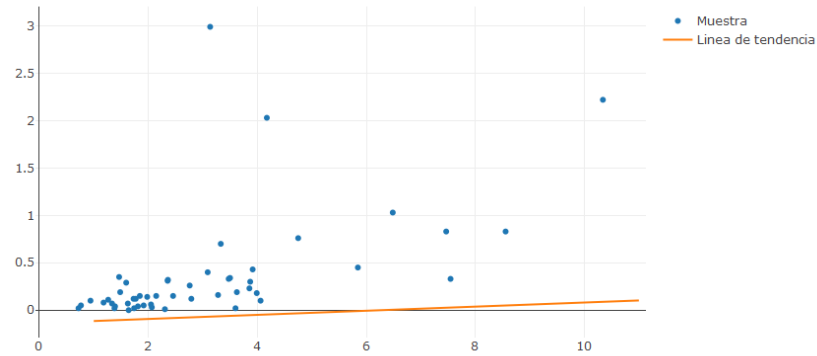


Figura 4.26. Gráfico de tendencia

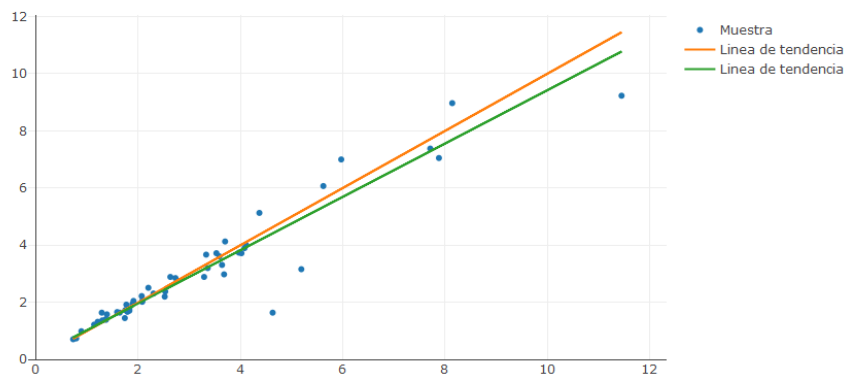


Figura 4.27. Gráfico de tendencia, 2.

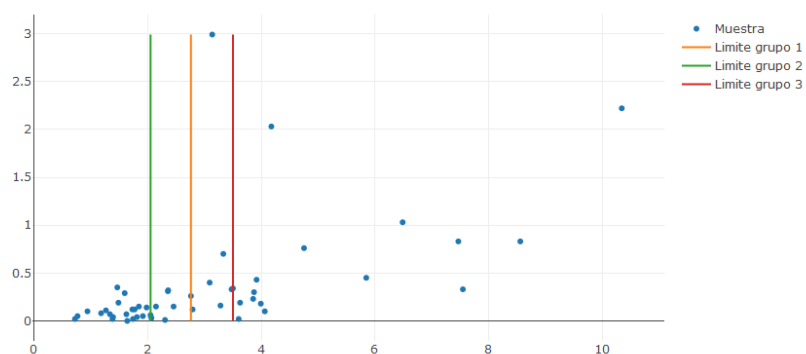


Figura 4.28. Gráfico agrupamiento de datos.

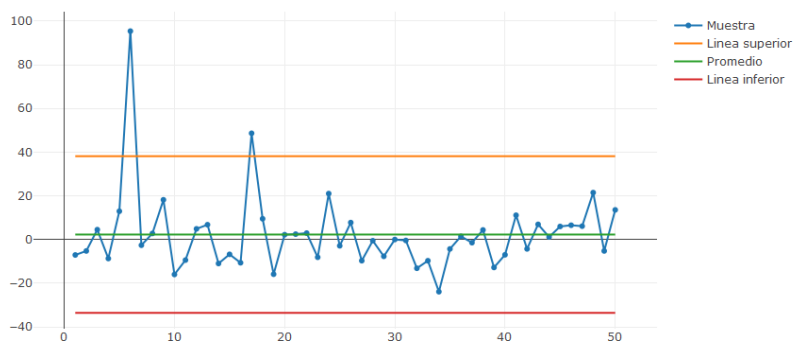


Figura 4.29. Gráfico, periodo de los datos

Otras funciones

Además de las herramientas presentadas anteriormente se añadieron una serie de funcionalidades extras al sistema (figura 4.30 y 4.31). Aun no son totalmente funcionales pero dan una idea de que tanto puede ampliarse el alcance de G-SGM.

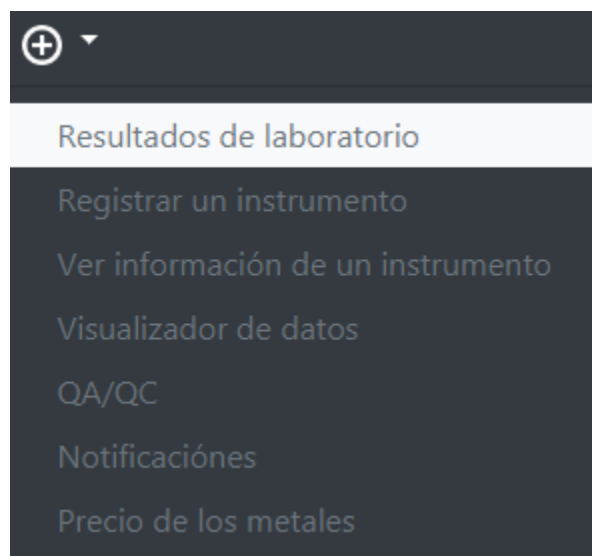


Figura 4.30. Más herramientas.

Nombre de proyecto			
Solicitud	Resultados	Calidad del equipo	Descargar original
JCVA-1234568	Resultados	Estado del equipo	Descargar
Nombre de proyecto			
Solicitud	Resultados	Calidad del equipo	Descargar original
JCVA-1234568	Resultados	Estado del equipo	Descargar
JCVA-12349874	Resultados	Estado del equipo	Descargar

Figura 4.31. Resultados de laboratorio.

Dentro del módulo de CyAC se podrá dar de alta los equipos con los que cuentan los Centros Experimentales (figuras 4.32, 4.33 y 4.34), con la finalidad de interpretar los resultados de forma correcta, así como para evaluar la Exactitud y Precisión adecuadamente.

Registro de instrumento de laboratorio

Información del instrumento	Técnico responsable
Equipo:	Nombre:
Marca:	Número de empleado:
Modelo:	Adscripción:
	Mail:
Principios de la técnica:	
Descripción del equipo:	
Aplicaciones:	
Funcionamiento del servicio:	

Figura 4.32. Registro de instrumento de laboratorio.

Límites de detección:

Elemento	Límites	Unidad
Al		ppm ▼
As		ppm ▼
Au		ppm ▼
B		ppm ▼
Ba		ppm ▼
Be		ppm ▼
C		ppm ▼
Ca		ppm ▼

Figura 4.33. Límites de detección.

Instrumento de laboratorio
Equipo:
Marca:
Modelo:
Principios de la técnica:
Descripción del equipo:
Aplicaciones:
Funcionamiento del servicio:



Figura 4.34. Ejemplo de instrumento de laboratorio.

Junto con la ficha del instrumento, se tendrá un módulo rápido de CyAC (QA/QC), donde se podrá observar cómo está operando el instrumento e incluso si se realizó un estudio y se tiene dudas sobre la calidad de sus resultados, se podrá realizar una búsqueda histórica (figura 4.35), para conocer como operaba el equipo durante la realización de los estudios.

QA/QC

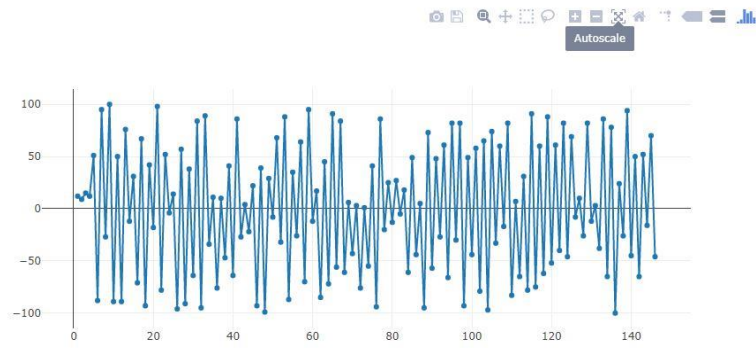


Figura 4.35. Gráfico, control de calidad.

Además se incluirá un módulo para observar la información asignada a cada proyecto (figura 4.36 y 4.37), de esta manera se podrá saber el costo, ubicación, tiempo y empleados asociados a cada proyecto.

Inversiones por proyecto

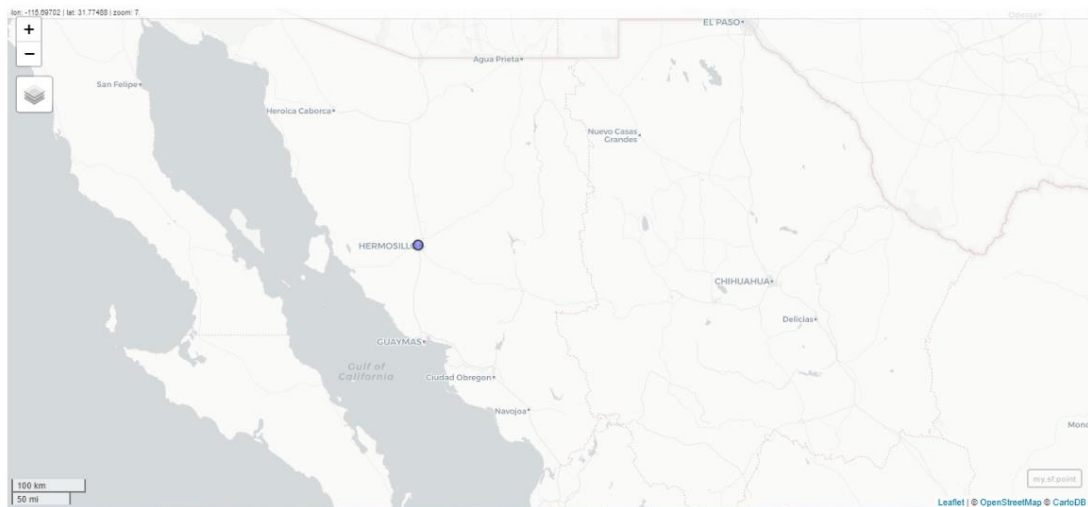
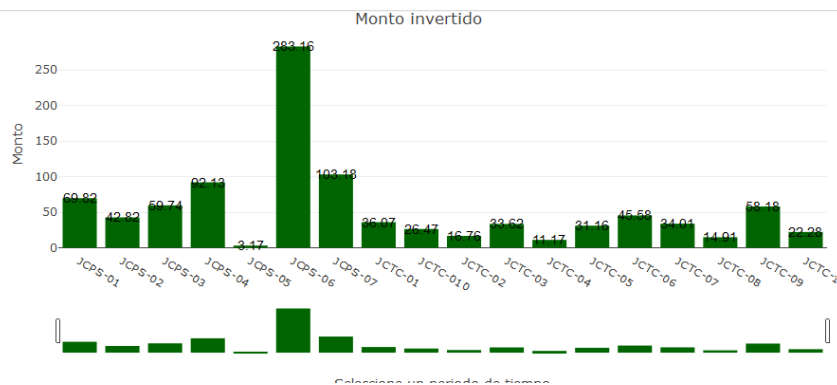


Figura 4.36. Visualizador de datos. Mapa de proyectos.



Proyecto(s) a consultar
3 proyectos disponibles.

proyecto1

Colaboradores

Mostrar 10 registros

Buscar:

x_colab	y_colab
1	39 Steven Frederic

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Anterior 1 Siguiente

Figura 4.37. Datos de proyecto.

COMCE Legados

G-SGM permite recuperar la información de estudios previos a G-SGM y ofrece la posibilidad de re-interpretar sus resultados (figura 4.38). Debido a la naturaleza de los resultados legados, la única evaluación de CyAC será mediante duplicados.

Sube tu comce

Paso 1

Introduce el nombre de las muestras separados por comas

JCVA-01,JCVA-02,....

JCPS-01,
JCPS-02,
JCPS-03,
JCPS-04,
JCPS-05,
JCPS-06,
JCPS-07,
JCTC-01,
JCTC-02,
JCTC-03,

Cargar muestras

Paso 2

Selecciona el archivo excel o csv con el siguiente [formato](#)

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Información opcional

Tipo de documento:	Clave de Carta:
Nombre del Proyecto:	Clave de Proyecto:
Estado:	Municipio:
Dirección:	Departamento:
Fecha de elaboración:	dd/mm/aaaa
Notas	

Guardar Comce Legado Descargar nuevo archivo

Figura 4.38. Subir COMCE anterior.

Módulos Especiales

G-SGM puede adecuarse a cada departamento y/o dirección, puede adecuarse un módulo con sus procesos, tal como se muestra en la figura 4.39.

Exploración

Uranio Litio Tierras raras volver

Figura 4.39. Exploración.

Cada módulo consta de varios diagramas de clasificación o procedimientos de cálculo, como por ejemplo los siguientes diagramas, o el cálculo de las normas CIPW, balance de cationes, evaluación del efecto TETRAD, entre otros (figuras 4.40, 4.41, 4.42, 4.43, 4.44, 4.45, 4.46, 4.47,).

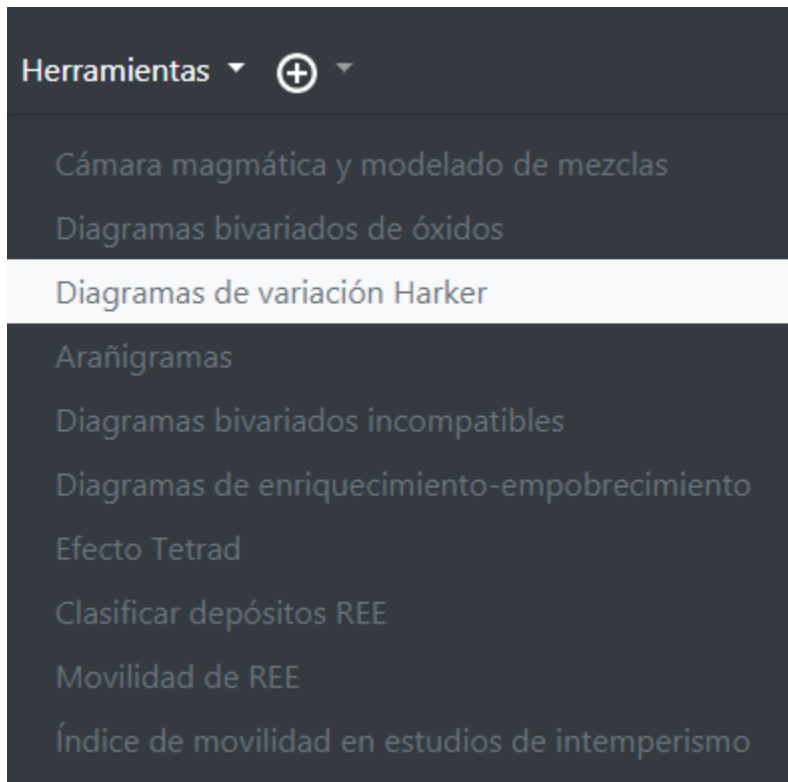


Figura 4.40. Herramientas auxiliares.

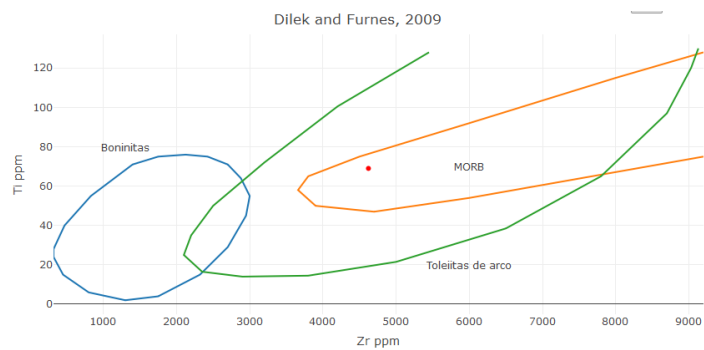


Figura 4.41. Diagrama auxiliar.

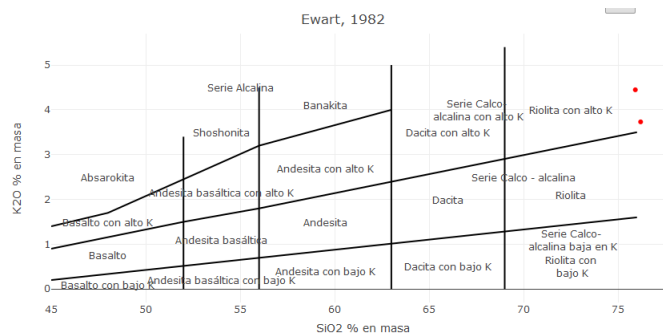


Figura 4.42. Diagrama auxiliar, 2.

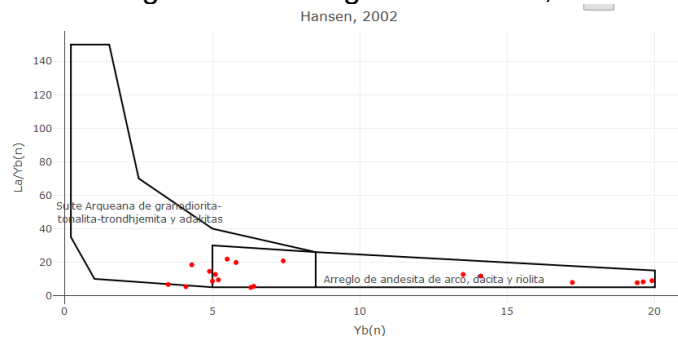


Figura 4.43. Diagrama auxiliar, 3.

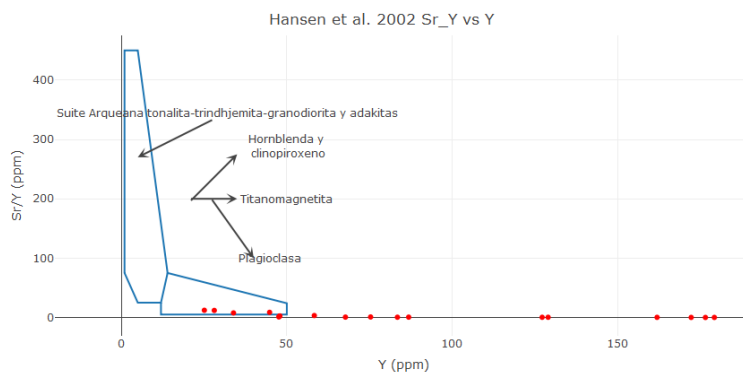


Figura 4.44. Diagrama auxiliar, 4.

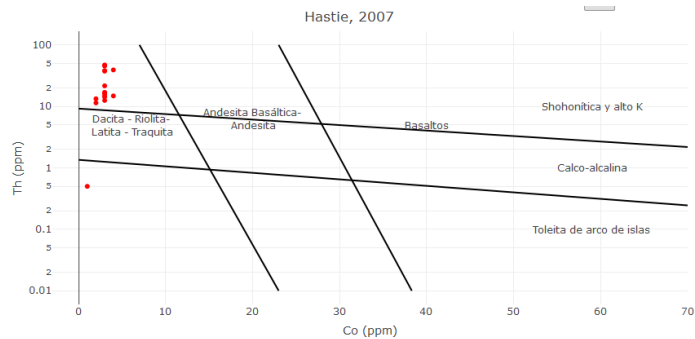


Figura 4.45. Diagrama auxiliar, 5.

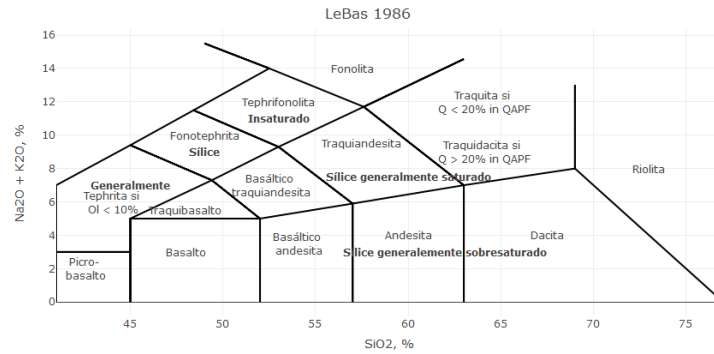


Figura 4.46. Diagrama auxiliar, 6.

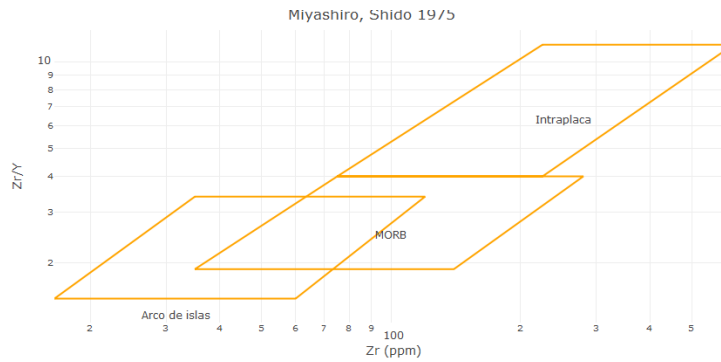


Figura 4.47. Diagrama auxiliar, 7.

Personalización de avatares

Además de las funcionalidades antes mencionadas se llevó a cabo un módulo extra para personalizar la imagen de avatar utilizada por el usuario (figura 4.48) con el fin de hacer la herramienta más atractiva y darle una caracterización más personal a cada usuario.

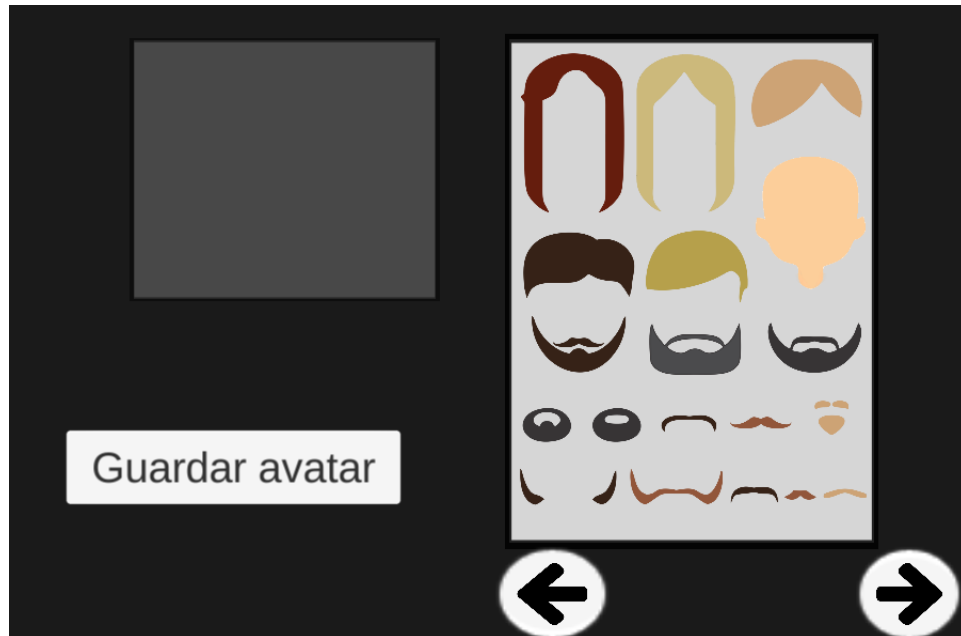


Figura 4.48. Personalización de avatar.

4.3.- TERCERA ETAPA

Una vez completados los principales módulos de G-SGM se procedió a subir la página para que pudiera ser accesible a usuarios reales, proceso ilustrado en la figura 4.49, 4.50 y 4.51. Al ser una primera versión a la que aún se estaban realizando pruebas, se optó por subirla al servidor gratuito Hostinger, para luego utilizar Filezilla para subir los archivos a dicho servidor. También se subieron las aplicaciones realizadas en Shiny a un servicio gratuito de almacenamiento de los mismos desarrolladores, shinyapps.io, ya que necesitaba ser un servidor que permitiera ejecutar código R.

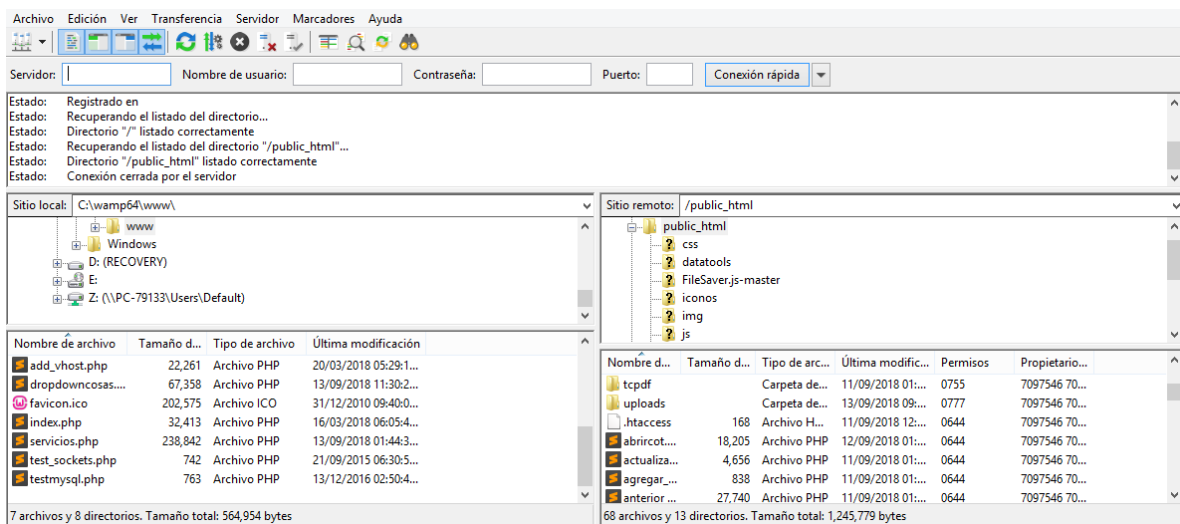


Figura 4.49. Subiendo archivos utilizando Filezilla.

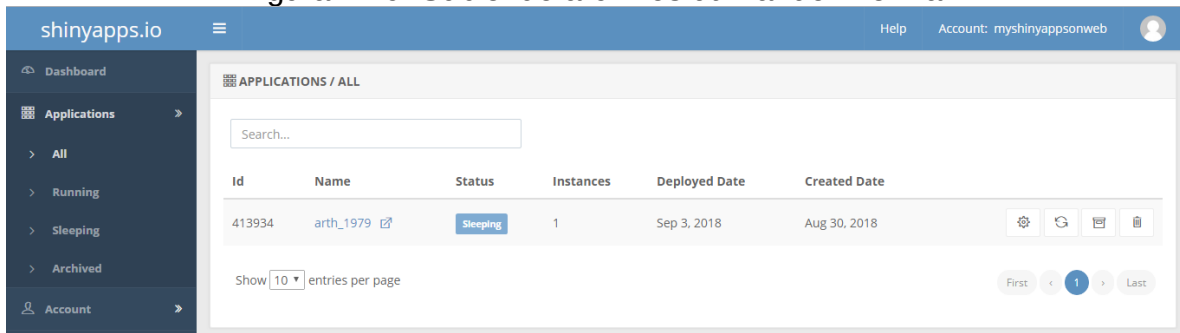


Figura 4.50. Dashboard de shinyapps.io

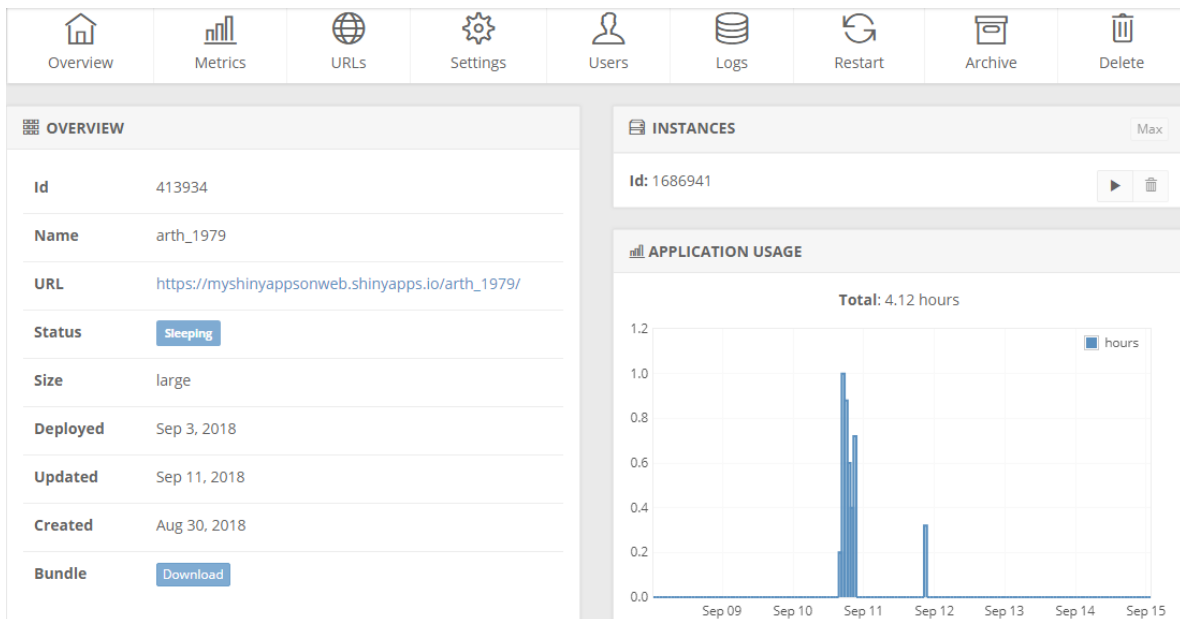


Figura.51. Aplicación subida a shinyapps.io.

A continuación se muestra en la figura 4.52 el ciclo de actividades de G-SGM.

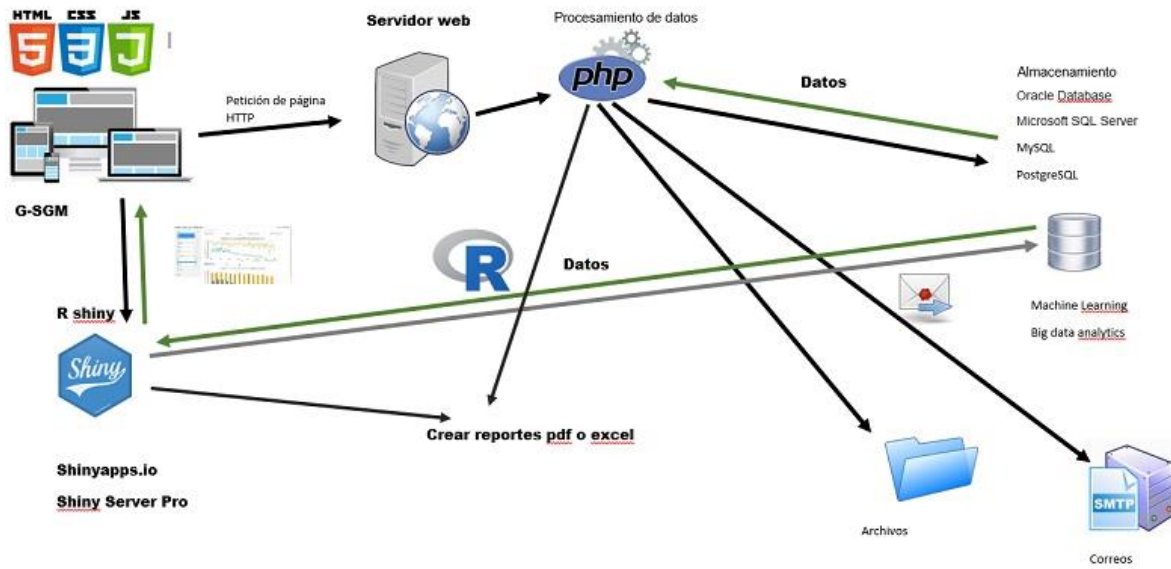


Figura 4.52. Diagrama del funcionamiento de G-SGM.

5.- ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA ADQUIRIDA

En este apartado se presentará el valor y puntos a destacar de los aprendizajes y experiencia adquirida durante la estancia profesional en el Servicio Geológico Mexicano, tanto en términos del proyecto en general, así como de los objetivos que se plantearon para su realización, las actividades desarrolladas y la metodología que se utilizó.

5.1.- ANÁLISIS GENERAL DEL PROYECTO

En términos generales la manera en que labora el Servicio Geológico Mexicano varía dependiendo de la funciones que se realizan, ya que muchos de sus empleados realizan sus actividades en campo y solo realizan trabajo de oficina algunos días de la semana, y de hecho los trabajadores de sistemas residen en la sede del Servicio Geológico Mexicano, en Pachuca. Sin embargo la estancia de prácticas fue similar a una jornada de trabajo normal, ya que se tenía un horario fijo de trabajo (lunes a viernes de 8:00am a 15:00pm) y había que checar hora de entrada y de salida.

5.2.- ANÁLISIS DE LOS OBJETIVOS DE LAS PRÁCTICAS

El objetivo de las prácticas profesionales es el de vincular al estudiante con el sector laboral y brindarle experiencia real en este aspecto, siento que el objetivo se cumplió satisfactoriamente ya que al trabajar en éste proyecto no solo puse en práctica aspectos técnicos de la mi aprendizaje en la universidad, sino que también me brindó experiencia en cuanto a cómo se trabaja en un centro de trabajo real y como se puede mejorar el rendimiento de sus actividades.

5.3.- ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Las actividades realizadas a lo largo de mi estancia fueron diversas, diseñar e implementar bases de datos, programación web, análisis estadísticos, graficación de resultados, manejo de elementos visuales, generación de reportes, subir archivos a un servidor, así como integrar todo el contenido antes mencionado de forma que fuera fácil de utilizar al usuario. Sin embargo en gran parte de las actividades antes mencionadas me faltaba práctica y experiencia real, por lo que fue un reto el llevarlas a cabo.

Además, al realizar un ciclo completo de desarrollo de software pude observar las diferencias entre las fases de desarrollo teóricas y como se aplican estas en un proyecto real.

Otro punto a destacar fue el de la naturaleza del proyecto, al ser un proyecto que involucraba el procesamiento de información referente a estudios de laboratorio,

datos de elementos, usuarios, cotizaciones, proyectos, monto e inversiones, etc. Las cantidades de información resultante eran bastante grandes, por lo tanto la base de datos resultante así como las consultas que se realizaban a esta fueron algo complicadas, por lo que el pensar y diseñar correctamente la base de datos fue un punto importante del proyecto.

5.4.- ANÁLISIS DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA

Si bien el proyecto se llevó a cabo sin seguir una metodología estricta o explícitamente descrita, consideró que implícitamente se trabajó siguiendo pasos clave en el desarrollo de software. Desde el principio del proyecto la idea se tuvo clara, ya que Tomas Grijalva, quien propuso el proyecto G-SGM, contaba con bastante documentación y experiencia en cómo se llevan a cabo las actividades de toma de muestras, procesamiento, análisis, etc, en el ámbito geológico y químico, además de conocer sobre la implementación de gráficos en R, por lo que nunca faltó material de referencia a lo largo del proyecto.

La metodología del sistema a grandes rasgos fue la siguiente: Tomas me proporcionaba información necesaria para llevar a cabo el desarrollo de algún modulo del sistema, yo procedía con su desarrollo, posteriormente mostraba los resultados, hacia correcciones en base a sus observaciones y repetía el proceso hasta obtener un resultado final aceptable, para después proceder a realizar otro modulo del sistema.

De esta manera en todo momento se tuvo comunicación y retroalimentación para evitar confusiones o mal entendidos, aspecto muy importante, ya que la información manejada por el sistema era desconocida para mí, al no tener conocimiento de análisis geológicos y químicos, por lo que la constante comunicación fue muy importante para sacar adelante el proyecto.

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El llevar a cabo mis prácticas profesionales en el Servicio Geológico Mexicano fueron una experiencia bastante grata y de la que aprendí mucho, ya que al involucrarme en un proyecto real el cual tiene impacto en varios departamentos, pude ser consciente de cómo hay muchas maneras en las que pueden llegar a mejorarse los procesos y las formas y establecidas de hacer las cosas.

Además, tuve que aprender constantemente tecnologías y herramientas nuevas, ya que el desarrollo web y procesamiento estadístico no eran mi fuerte y eran áreas en las que no tenía experiencia real. Por lo que el salir de mi zona de confort y aprender rápidamente a desarrollar e implementar contenido en el formato y con las herramientas que fueran necesarias fue una experiencia muy importante y satisfactoria para mí, ya que me hizo darme cuenta de cómo se llevan a cabo las cosas en un proyecto real y que antes de involucrarte un proyecto realmente son pocas las cosas que sabes.

Otro aspecto curioso de mi estancia aquí fue que al no ser una institución centrada en el desarrollo de software, la experiencia pudo haber sido algo diferente comparada con otras empresas más especializadas. Prácticamente la forma en que se desarrolló el proyecto fue de acuerdo a la iniciativa propia, ya que no se siguió una metodología de desarrollo de software en concreto, y tampoco hubo una capacitación en cuanto a las tecnologías usadas, podría decirse que el aprendizaje fue autodidacta.

En conclusión, el haber llevado a cabo mis prácticas profesionales en un proyecto como lo fue G-SGM me hizo ganar bastante experiencia en cuanto a la gestión de proyectos y desarrollo de software, por lo que siento que ahora tengo una visión más acertada, y no solo conocimientos teóricos, de cómo se trabaja realmente en el desarrollo de software.

7.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://php.net/manual/es/intro-what-is.php>

<https://plot.ly/r/>

<https://www.rstudio.com/products/rpackages/>

<http://shiny.rstudio.com/>

<https://www.shinyapps.io/>

<https://www.gob.mx/sgm>

8.- ANEXOS

 **SGM**
Servicio Geológico Mexicano

Gerencia de Recursos Humanos

Oficio No. GRH/613/2018

Asunto: Carta de Terminación de Prácticas Profesionales
Pachuca de Soto, Hidalgo, a 18 de octubre de 2018.

DR. RENÉ FRANCISCO NAVARRO HERNÁNDEZ
COORDINADOR DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
Universidad de Sonora
Presente.

Informo a usted que la **C. Ana Cristina Bueno Contreras**, estudiante de la Ingeniería en Sistemas de Información con número 213217713, desarrolló con eficiencia y esmero las actividades encomendadas durante su estancia en el "Programa de Servicio Social y/o Prácticas Profesionales del SGM", por lo que no tengo inconveniente en extenderle la presente carta de terminación de sus Prácticas Profesionales, realizadas durante el periodo del 26 de junio de 2018 al 26 de septiembre de 2018, cubriendo un total de 400 horas, con un horario de lunes a viernes de 08:00 a 14:00 horas.

La C. Ana Cristina Bueno Contreras, estuvo bajo la supervisión del M. en C. Tomás Israel Grijalva Rodríguez, Subgerente de Modelado de Cuencas de éste Organismo, realizando las siguientes actividades:

- ✓ Elaboración del código fuente para el programa a implementar en la Dirección de Minerales Energéticos;
- ✓ Diseño de dos plataformas para la ejecución del software;
- ✓ Diseño de 5 módulos al menos, para la organización del software;
- ✓ Pruebas y feedback para mejora del diseño del software;
- ✓ Elaboración de manual; y
- ✓ Vinculación y entrenamiento.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente


L.D. JONATHAN TELLEZ ARRIAGA
GERENTE DE RECURSOS HUMANOS


Servicio Geológico Mexicano
GERENCIA DE RECURSOS HUMANOS

JTA / GLPC / eah

Bldv. Felipe Ángeles, Km. 93.50-4, Col. Venta Prieta, C.P. 42083-Pachuca, Hgo., México
Tel.: 01 (771) 731 3823 www.gob.mx/sgm



UNIVERSIDAD DE SONORA

COORDINACIÓN DIVISIONAL DE INGENIERÍA

PRÁCTICAS PROFESIONALES

DEPARTAMENTO: Ingeniería Industrial

UNIDAD REGIONAL CENTRO CAMPUS HERMOSILLO

REPORTE FINAL DE ACTIVIDADES

Periodo: Del 01 / Julio / 2018 al 14 / Septiembre / 2018

Cantidad de 300 Horas de un total de 300 Avance: 100 %

Nombre del practicante: Ana Cristina Bueno Contreras

Expediente: 213217713 Programa Educativo (Licenciatura): ISI

Nombre del Programa/Proyecto: G-36M

Datos de la Unidad Receptora (Razón Social): Servicio geológico mexicano

Responsable de la Unidad Receptora (Nombre/Puesto): Tomas Orjagua / Subgerente MC

Contacto: Teléfono/UR: Servicio Geológico Ext. Celular: 6622-336243

DESCRIPCIÓN GENERAL DE ACTIVIDADES

Se procede a integrar todos los módulos realizados: registro de usuarios, curvas cotizaciones, registro de proyectos, historial de cotizaciones, resultados de laboratorio, horisadores, buzon de correos, graficos, editor de avatares, gestor de proyectos y usuarios, generador de reportes y bases de datos. Además se han realizado pruebas a lo largo del desarrollo para evitar problemas de seguridad o usabilidad. Finalmente se subió el sistema a un servidor gratuito para realizar pruebas finales y posteriormente implementar la primera versión del sistema.

RETROALIMENTACIÓN (Comentarios del tutor)

En caso de requerir, anexar reportes, formatos, diagramas que apoyen las actividades realizadas.

Para las Ingenierías deberá anexar reporte técnico en archivo electrónico 5 MB y carta de terminación de prácticas firmada por el responsable de la empresa.

Observaciones Generales:

SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO GERENCIA REGIONAL NOROCCIDENTE LÓPEZ DE CÁSTILLO No. 14 COL. OLIVARES C.P. 83000 HERMOSILLO, SON. TEL. 662-346-6647 y 346-20-0000		
 Nombre y firma del alumno	 Nombre y firma del tutor de prácticas profesionales UniSon.	 Nombre y firma del responsable de la unidad receptora Sello de la UR

Original entregar en físico al Coordinador o Responsable de Prácticas Profesionales de la carrera.

Copia para Tutor de Prácticas Profesionales y Copia alumno.

Enviar en PDF los documentos al coordinador/responsable de prácticas profesionales de la carrera.

(25/04/2018)