

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



PROYECTO DE GRADO

SISTEMA DE INFORMACION APLICADA AL MONITOREO DE

INDICES DE CONSUMO DE GAS NATURAL

CASO: “EL ALTO DISTRITO 8”

Para Optar al Título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas

Mención: INFORMATICA Y COMUNICACIONES

Postulante: Univ. Janeth Lucy Choque Ramos

Tutor Metodológico: Ing. Enrique Flores Baltazar

Tutor Especialista: Ing. Ramiro Kantuta Limachi

Tutor Revisor: Ing. Milton Osvaldo zurita Benito

EL ALTO – BOLIVIA

2020

INDICE

CAPITULO I	1
MARCO PRELIMINAR	1
1. INTRODUCCION	2
1.1 ANTECEDENTES	3
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.2.1 Problema principal	5
1.2.2 Problemas secundarios	5
1.3 OBJETIVO	6
1.3.1 Objetivo general.....	6
1.3.2 Objetivos específicos.....	6
1.4 JUSTIFICACIONES	6
1.4.1 Justificación técnica	6
1.4.2 Justificación económica	7
1.4.3 Justificación social.....	7
1.5 METODOLOGIAS	7
1.5.1 Método de ingeniería de software	7
1.5.2 Ingeniería web.....	7
1.5.3 Metodología web	8
1.5.3.1 UWE (uml – based web engineering).....	8
1.5.4 Métricas de calidad	9
1.5.5 Método de estimación de costos de software.....	9
1.6 HERRAMIENTAS	10
1.6.1 Software: lenguaje de programación.....	10
1.7 GESTOR DE BASE DE DATOS	10
1.8 SERVIDOR WEB	11
1.9 LIMITES Y ALCANCES	11
1.9.1 Limites	11
1.9.2 Alcances	12
1.9.3 Aportes.....	12
CAPITULO II	13

MARCO TEORICO	13
2 INTRODUCCION	14
2.1 SISTEMAS.....	14
2.2 DATOS	14
2.3 INFORMACION	15
2.4 MONITOREO	16
2.5 GAS NATURAL	19
2.6 INDICES.....	19
2.7 CONSUMO	20
2.8 SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA (SIG).....	21
2.8.1 FUNCIONAMIENTO DE UN SIG	21
2.8.2 COMPONENTES DEL SIG.....	22
2.9 BASE DE DATOS ESPACIALES	26
2.10 VISOR GEOGRAFICO	27
2.11 INGENIERIA DE SOFTWARE	27
2.11.1 METODOLOGIA	28
2.12 METODOLOGIA UWE.....	28
2.12.1 CARACTERISICAS UWE	29
2.12.2 FACES DE UWE	29
2.19 METRICAS DE CALIDAD.....	34
2.19.1 ISO 9126.....	34
2.20 INGENIERIA DE COSTOS.....	37
2.20.1 COCOMO II.....	37
2.21 HERRAMIENTAS	40
2.21.1 PHP.....	40
2.21.2 FREMEWORK DE CODEIGNITER	42
2.22 GESTOR DE BASE DE DATOS.....	45
2.22.1 POSTGRESQL	45
2.22.2 QGIS	46
2.22.3 OPEN LAYERS.....	47
2.23 SERVIDOR WEB	48

2.23.1	APACHE	49
CAPITULO III	.....	50
MARCO APLICATIVO	.....	50
3 INTRODUCCIÓN	.....	51
3.1	ESQUEMA DEL SISTEMA (Funcionamiento).....	51
3.2	DESARROLLO DEL SISTEMA (MEDIANTE LA METODOLOGÍA UWE).....	52
3.3	IMPLEMENTACION	60
3.3.1	INFORMACION (BASE DE DATOS)	60
3.4	DISEÑO DE LA INTERFAZ	61
3.5	SERVICIOS.....	65
CAPITULO IV	.....	66
METRICA DE CALIDAD	.....	66
4 NORMA ISO 9126	.....	67
4.1	FUNCIONALIDAD	67
4.2	FIABILIDAD.....	71
4.1	EVALUCACIÓN DE COSTO Y BENEFICIO	75
4.1.1	METODO DE ESTIMACION COCOMO II	75
CAPITULO V	.....	78
PRUEBAS Y RESULTADOS	.....	78
5 PRUEBAS Y RESULTADOS	.....	79
5.1	Caja Blanca.....	79
5.2	Caja negra	81
CAPITULO VI	.....	82
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	.....	82
6 CONCLUSIONES	.....	83
6.1	RECOMENDACIONES	84
ANEXOS	.....	85
Bibliografía	.....	96

FIGURA 1 ISO 9126-3: MÉTRICAS INTERNAS DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO DE SOFTWARE.....	9
FIGURA 2. INFORMACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN	16
FIGURA 3. MONITOREO	17
FIGURA 4 COMPONENTES (SIG).....	23
FIGURA 5. JOHNNY VEGA (2012)	25
FIGURA 6 METODOLOGÍA COMPONENTES	28
FIGURA 7 VISTA GENERAL DE MODELOS UWE	30
FIGURA 8 MODELO DE CASO DE USO	30
FIGURA 9 DIAGRAMA DE CONTRNIDO	31
FIGURA 10 DIAGRAMA DE NAVEGACION UML.....	32
FIGURA 11 NOMBRE Y SÍMBOLO DE ESTEREOTIPOS – MODELO DE NAVEGACIÓN	33
FIGURA 12. NOMBRE Y SÍMBOLO DE ESTEREOTIPOS- MODELO DE PRESENTACIÓN	33
FIGURA 13. DISEÑO DE PRESENTACIÓN UWE	34
FIGURA 14. SOLANO (2016).....	42
FIGURA 15. ICONO DE FREMEWORK	43
FIGURA 16. PÉREZ (2007).....	44
FIGURA 17 ELABORACIÓN PROPIA	51
FIGURA 18 DIAGRAMA CASOS DE USO.....	54
FIGURA 19 CASO DE USO DEL USUARIO	55
FIGURA 20 DIAGRAMA DE CLASES.....	56
FIGURA 21 DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN	57
FIGURA 22 PÁGINA DE INICIO.....	58
FIGURA 23 ESQUEMA DE ETAPAS SIG.....	60
FIGURA 24 PANTALLA DE INICIO.....	61
FIGURA 25 REPORTES GENERALES	62
FIGURA 26 DATOS DEL CONSUMO TOTAL POR GESTIÓN DISTRITO 8	62

FIGURA 27 CONSUMO ESPECIFICO POR URBANIZACIÓN	63
FIGURA 28 CONSUMO POR URBANIZACIÓN GESTIÓN	63
FIGURA 29 VISOR	64
FIGURA 30 ÍNDICE DEL CONSUMO DE GAS NATURAL	64
FIGURA 31 ÍNDICE DE CONSUMO DE GAS NATURAL POR GESTIÓN	65
FIGURA 32 FUNCIÓN DEL SERVICIO ESPACIAL	65
FIGURA 33 CAJA BLANCA TÉCNICA DE CAMINO BÁSICO	79
TABLA 1 ESTE ES UN CUADRO DE UN SOFTWARE EN LA PARTE DEL SIG	24
TABLA 2 PONDERACIÓN	39
TABLA 3 TASA DE PRODUCTIVIDAD PARA PUNTOS DE OBJETO	40
TABLA 4 REQUISITOS FUNCIONALES PARA LA ADMINISTRACIÓN DE SISTEMA	52
TABLA 5 FUNCIONES DEL USUARIO	53
TABLA 6 FUNCIONES DEL MODELO	53
TABLA 7 MODULO REPORTES	53
TABLA 8 ETAPAS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICO	58
TABLA 9 NUMERO DE USUARIO ENTRADA	67
TABLA 10 SALIDA DE USUARIOS	67
TABLA 11 NRO. DE PETICIONES USUARIO	68
TABLA 12 NÚMERO DE USUARIO	68
TABLA 13 NUMERO DE INTERFACES	69
TABLA 14 VALORES DE PUNTO DE FUNCIÓN	69
TABLA 15 LOS FACTORES DE AJUSTES	70
TABLA 16 RESULTADOS OBTENIDOS FIABILIDAD	72
TABLA 17 SE REALIZA UNA EVALUACIÓN DEL SISTEMA.....	73
TABLA 18 CALIDAD GLOBAL DEL SISTEMA.....	74

TABLA 19 COEFICIENTES DEL MODELO COCOMO II	75
TABLA 20 ECUACIONES DE MODELO COCOMO II.....	75
TABLA 21 CALCULO DE LOS ATRIBUTOS FAE	76

DEDICATORIA

En primero a Dios por siempre estar conmigo en cada momento de mi vida por ser mi amigo e incondicional mi guía y mi fortaleza. A mis padres Antonio Choque y Josefina Ramos quienes me brindaron todo su amor, cariño, y comprensión y por el apoyo que siempre me brindaron en el desarrollo del proyecto. Y a lo largo de mi carrera.

A mis hermanos José, Marco, Alan, por su paciencia y comprensión. A mis amigos por permitirme aprender más de la vida a su lado y por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Mis agradecimientos a Dios por siempre guiarme en cada paso que doy, a todas las personas que hicieron posible culminar el presente trabajo de manera satisfactoria. A mis padres, mis hermanos, amigos, por su amor, confianza y comprensión.

Al Ing. Enrique Flores Baltazar, quien como Tutor fue el guía del presente proyecto, por su paciencia, sus consejos, observaciones y por el tiempo invertido al momento de evaluar el trabajo.

Al Ing. Milton Osvaldo zurita Benito, quien, como Tutor Revisor, me dio su apoyo por lo que pude seguir adelante con el presente proyecto. Al Ing. Ramiro Kantuta Limachi por su colaboración y ayuda en el avance de mi proyecto. A la Empresa YPFB por permitirme desarrollar el presente Proyecto de Grado.

El apoyo incondicional que me brindaron y las lecciones valiosas que recibí. Y a todas las personas que me apoyaron y me impulsaron a seguir adelante a mis amigos que estuvieron ahí apoyándome.

RESUMEN

El proyecto “SISTEMA DE INFORMACION APLICADO AL MONITOREO DE INDICE DE CONSUMO DE GAS NATURAL”, se realizó para una ariá en específico de la empresa (YPFB) dando soluciones informáticas, dicha empresa tiene la función del control del consumo de gas natural y entre otras actividades, donde realiza instalaciones de gas a domicilio a familias bolivianas.

EL presente proyecto de grado se pretende diseñar e implementar un sistema de información para el monitoreo del consumo gas natural para el distrito 8 de la Ciudad de El Alto donde la empresa tiene la información en documentos, Excel, pdf, en tablas donde se recolecto la información de 10 años sobre el consumo gas natural donde esos datos se llevó a una base de datos para poder facilitar una información ordenada de datos que permite acceder de manera inmediata a la información del consumo de gas a domicilio del distrito 8 donde los encargados del área y los usuarios podrán ver el reporte total del consumo por urbanización, mes, año .

La metodología empleada en el presente proyecto de ingeniería web UML-UWE, que es una herramienta comprensible y entendible. Para el desarrollo del sistema se utilizaron lenguajes como PHP y JavaScript, para la administración e base de datos es bajo el entorno Postgresql, utilizando el servidor Apache.

La medición de calidad del sistema se realizó mediante la norma ISO 9126, que maneja los parámetros de usabilidad, funcionalidad, confiabilidad, mantenibilidad, portabilidad.

Palabras claves: Monitoreo, Índice, SIG, consumo, UWE.

SUMMARY

The project "INFORMATION SYSTEM APPLIED TO THE MONITORING OF NATURAL GAS CONSUMPTION INDEX", was carried out for a specific company area (YPFB) giving computer solutions, this company has the function of controlling the consumption of natural gas and among others activities, where he carries out gas installations at home for Bolivian families.

The present degree project is intended to design and implement an information system for monitoring natural gas consumption for District 8 of the City of El Alto where the company has the information in documents, Excel, pdf, in tables where the 10-year information on natural gas consumption where these data were taken to a database in order to provide ordered data information that allows immediate access to information on gas consumption at home in District 8 where area managers and users will be able to see the total consumption report by urbanization, month, year.

The methodology used in this UML-UWE web engineering project, which is an understandable and understandable tool. For the development of the system languages such as PHP and JavaScript were used, for the administration of the database it is under the Postgresql environment, using the Apache server.

The quality of the system was measured using the ISO 9126 standard, which manages the parameters of usability, functionality, reliability, maintainability, portability.

Key words: Monitoring, Index, GIS, consumption, UWE.

CAPITULO I

MARCO PRELIMINAR

1. INTRODUCCION

El monitoreo y la evaluación son componentes esenciales en la ejecución de cualquier intervención, proyecto o programa. Tiene aplicaciones en todo tipo de contextos. Son muchos los espacios en los que se emplea esta tecnología, como los aeropuertos, en algunas calles para garantizar la seguridad ciudadana, en el ámbito de la medicina, en la parte ambiental. Implica la recolección de datos en múltiples momentos a lo largo del ciclo de ejecución del programa, incluso al principio para establecer una línea base. Se puede utilizar para determinar si es necesario realizar ajustes a las actividades durante la intervención para mejorar los resultados esperados (García, 2018).

Un sistema de monitoreo es un proceso continuo y sistemático que mide el progreso y los resultados de la ejecución de un conjunto de actividades (proceso) en un período de tiempo, con base en indicadores previamente determinados. (García, 2018).

Durante este año, el consumo de gas natural se incrementará en 13,6% en relación con 2016. Las industrias, comercios, hospitales y otros ya cuentan con instalaciones a domicilio, señala un informe de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB) a junio de 2017 (YPFB, Lidia Mamani, La Paz, pagina siete).

El consumo interno de gas en Bolivia se incrementará de 14,97 a 18,25 millones de metros cúbicos por día hasta 2019, lo que evitaría negociar un nuevo contrato de venta de gas a Brasil en condiciones similares a las que actualmente se exporta a ese país, según el estudio Panorama de Industria de Gas Natural en Bolivia que realizó el Ministerio de Minas y Energía de Brasil. (Enid López Camacho, YPFB, 2017, el tiempo).

El principal objetivo del presente proyecto, es aplicar la metodología UWE para su desarrollo, herramientas como PostgreSQL, Apache2, PHP, etc., con eso se pretende tener un sistema capaz de resolver los objetivos planteados en el siguiente trabajo de grado.

1.1 ANTECEDENTES

Internacional

- [Elizabeth Diana Yépez Coba , Ibarra 10 de julio de 2012], proyecto de tesis “ diseño e implementación de un sistema de información gerencial SIG de Gestión, Análisis y Monitoreo financiero en las cajas comunitarias de ahorro y crédito social de la cooperativa Mujeres Unidas sobre la plataforma tecnológica JEE6 CON EL FRAMEWORK JBOSS SEAM ” Objetivos (realizar un diagnóstico organizacional a través del análisis FODA , Valorar la viabilidad del proyecto a través de herramientas de investigación , implementar un SIG de gestión , análisis y monitoreo financiero en las cajas comunitarias de ahorro y crédito social de la cooperativa Mujeres Unidas , analizar los impactos que se originan con la aplicación del presente proyecto) Universidad Técnica del Norte (Yepez Coba , 2012) .
- [Luis Sailema, Gustavo Chango ; diciembre de 2012], Investigación sobre el desarrollo de un sistema de información para el monitoreo y seguimiento de proyectos de investigación , Resumen (el sistema de monitoreo y seguimiento de los proyectos de investigación (SIMONS) servirá como instrumento de apoyo para mejorar la eficiencia y efectividad en el manejo de actividades de investigación de la universidad tecnológica Indo América el sistema facilitara un acceso adecuado hacia las tareas de administración registro de actividades de seguimiento de control financiero y reportes

entre otras.) facultad de ingeniería en sistemas Universidad tecnológica Indo américa.
(sailema, 2012)

- [J.R. Quevedo J. Suarez, 17 de abril de 2015], artículo de investigación BiomaSoft Sistema informático para el monitoreo y evaluación de la producción de alimentos y energía. Parte, Resumen (la producción integrada de alimentos y energía en Cuba exige procesar una diversa y voluminosa información para tomar decisiones locales sectoriales y nacionales con el propósito de incidir en políticas públicas por lo que es necesario el apoyo de sistemas automatizados que faciliten el monitoreo y evaluación (M&E) de la producción integrada de alimentos y energía en municipios cubanos el objetivo identificar la herramientas del diseño del sistema informático.) ministerio de educación superior.

Nacional

- [Javier Muñoz-Villalba, Vol.2/año 2/2016], Monitoreo espacial de desastres con imágenes de satélite MADIRATIS El proyecto “Monitoreo Espacial de Desastres y Riesgos a través de imágenes de satélite” realizado en el Instituto de Investigaciones Geográficas y financiado con recursos de la Universidad Mayor de San Andrés abrió la línea base para aplicaciones de monitoreo en el país. En base a este proyecto se realizaron los estudios que son presentados en esta publicación. Pleiades, GeoEye y WorldView el año 2011 (UMSA).
- [Arturo Escalante Cruz, La Paz 2011], tesis, EFECTO DE LA PENDIENTE EN LA ESTRUCTURA DE UN BOSQUE MONTANO PLUVIAL, NORESTE DEL ÁREA NATURAL DE MANEJO INTEGRADO APOLOBAMBA, El objetivo fue conocer el efecto de la pendiente en la estructura vertical (altura) y horizontal (diámetro) del

bosque montano pluvial, y al mismo tiempo determinar la importancia ecológica de las especies, géneros y familias presentes en el área muestreada. El método empleado fue el de Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM) de una hectárea de superficie, inventariando todos los individuos leñosos (árboles, palmeras, helechos y lianas) con un diámetro a la altura del pecho mayor o igual a 10 cm. Se instalaron dos P.P.M. en el sitio de estudio.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema principal

YPFB, tiene gran cantidad de información de diferentes temas relacionados a su actividad, en el ámbito de monitoreo carece de información que no le permite realizar una mejor toma de decisiones en cuanto al análisis, monitoreo, datos, índices, Esto causa que para la institución tenga problemas en la comprensión de la información que contiene sus datos. La implementación de un sistema de monitoreo puede dar solución y mucha ayuda en la comprensión de los datos.

No se tiene herramientas que nos puedan dar información sobre los índices de consumo, teniendo una mala información, debido a eso no se puede obtener reportes que coadyuven una mejor toma de decisiones.

1.2.2 Problemas secundarios

- Existen datos desordenados.
- Datos no estandarizados.
- Datos sin aplicabilidad específica.
- Datos no publicados
- Informaciones no disponibles

- No se cuenta con un sistema de monitoreo
- No se tiene un sistema que muestre información sobre redes de gas.

¿De qué manera coadyuvaría un sistema informático al monitoreo de índices de consumo de gas natural aplicado en el Distrito 8 de la Ciudad de El Alto?

1.3 OBJETIVO

1.3.1 Objetivo general

Diseñar e implementar un sistema de información para el monitoreo de índices de consumo de gas natural aplicada en el Distrito 8 de la Ciudad de El Alto.

1.3.2 Objetivos específicos

- Recolectar información para el diagnóstico actual.
- Analizar el problema de la institución.
- Implementar una base de datos estandarizado.
- Elaborar un sistema de información aplicada al consumo de gas natural.
- Proponer y mostrar resultados en reportes generales, específicos.
- Visor geográfico donde se represente el consumo de gas.

1.4 JUSTIFICACIONES

1.4.1 Justificación técnica

El presente trabajo se justifica técnicamente ya que la institución cuenta con equipos de computación para la implementación del sistema así se podrá implementar satisfactoriamente ya que se utilizará métodos y herramientas de última generación incrementando el manejo de grandes cantidades de información para adecuarse a las nuevas tecnologías el potencial de la empresa en

su área. Mediante una propuesta de diseñar un sistema de información que faciliten el acceso de los usuarios y administrativos.

1.4.2 Justificación económica

Para YPFB el sistema desarrollado tendrá un costo de 0 \$.

La elaboración del Sistema no implica costos ya que el proyecto se fomenta en la utilización de tecnologías libres para web y desarrollo sobre las mismas que permite dotar a los ayuntamientos, sin limitación de licencias, de las aplicaciones necesarias para la gestión territorial, favorecerá también a usuarios que necesiten información y realicen consultas reduciendo costos significativos en cuanto a tiempo, por ende, reduciendo costos económicos

1.4.3 Justificación social

El sistema de información aplicada al monitoreo de índices de consumo de gas, donde se beneficiara a la institución para administrar, ordenar, el consumo de gas natural; dando una buena información a los usuarios y a la institución para la futura planificación, gestión administración.

1.5 METODOLOGIAS

1.5.1 Método de ingeniería de software

1.5.2 Ingeniería web

La ingeniería web es la aplicación de metodologías sistemáticas, disciplinadas y Cuantificables al desarrollo eficiente, operación y evolución de aplicaciones de alta calidad en la Word Wide Web.

La ingeniería web se debe al crecimiento desenfrenado que está teniendo la Web está Ocasionando un impacto en la sociedad y el nuevo manejo que se le está dando a la información en las diferentes áreas en que se presenta ha hecho que las personas tiendan a realizar todas sus actividades por esta vía.

Desde que esto empezó a suceder el Internet se volvió más que una diversión y empezó a ser tomado más en serio, ya que el aumento de publicaciones y de informaciones hizo que la Web se volviera como un desafío para los (Ingeniería del software) ingenieros del software, a raíz de esto se crearon enfoques disciplinados, sistemáticos y metodologías donde tuvieron en cuenta aspectos específicos de este nuevo medio. (Wikipedia, 2020)

1.5.3 Metodología web

1.5.3.1 UWE (uml – based web engineering)

UWE es un proceso del desarrollo para aplicaciones Web enfocado sobre el diseño Sistemático, la personalización y la generación semiautomática de escenarios que guíen el proceso de desarrollo de una aplicación Web. UWE describe una metodología de diseño sistemática, basada en las técnicas de UML, la notación de UML y los mecanismos de extensión de UML.

Es una herramienta que nos permitirá modelar aplicaciones web, utilizada en la ingeniería web, prestando especial atención en sistematización y personalización (sistemas Adaptativos). UWE es una propuesta basada en el proceso unificado y UML, pero adaptados a la web. En requisitos separa las fases de captura, definición y validación. Hace además una clasificación y un tratamiento especial dependiendo del carácter de cada requisito.

En el marco de UWE es necesario la definición de un perfil UML (extensión) basado en Estereotipos con este perfil se logra la asociación de una semántica distinta a los diagramas del UML puro, con el propósito de acoplar el UML a un dominio específico, en este caso, las aplicaciones Web. Entre los principales modelos de UWE podemos citar:

- ✓ Un Modelo de Requerimientos que captura los requerimientos del sistema.
- ✓ Un Modelo Conceptual para el contenido (modelo de contenido).
- ✓ UN Modelo de Navegación que comprende la estructura de la navegación.

- ✓ Un Modelo de Presentación que abarca modelos estáticos y dinámicos (modelo de estructura de la presentación, modelo del flujo de la presentación, modelo de interface abstracta de usuario, y modelo de ciclo de vida del objeto).
- ✓ Un modelo de adaptación. (Galiano, 2012).

1.5.4 Métricas de calidad

Se aplicará la norma ISO 9126 para la evaluación del software es un estándar internacional para la evaluación de software la normativa define 6 características y sub-características que son comunes en la visitas interna y externa funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad, portabilidad calidad de uso. (VILLAMIZAR, 2017)

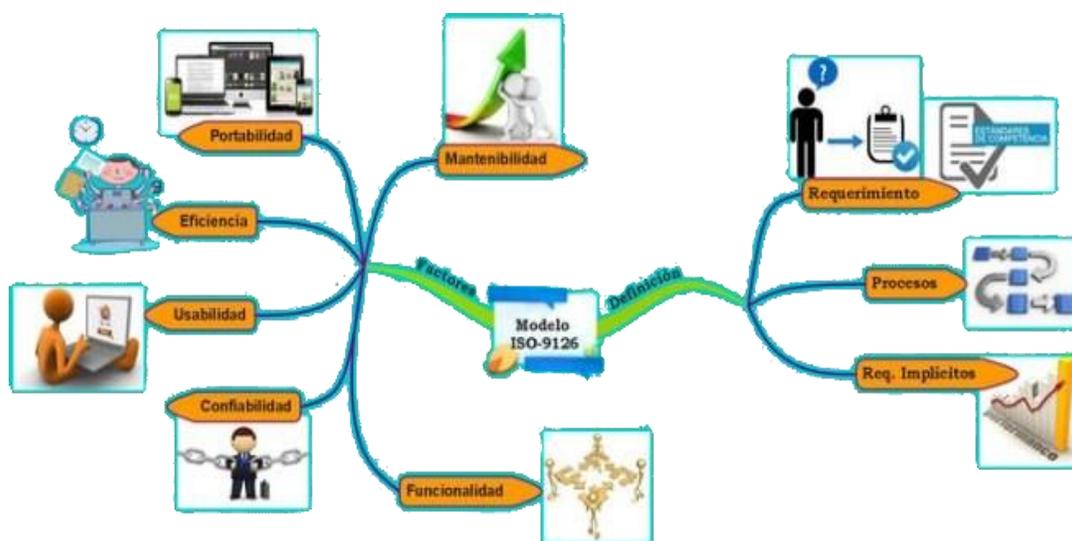


Figura 1 ISO 9126-3: Métricas Internas de la Calidad del Producto de Software

1.5.5 Método de estimación de costos de software

Modelo COCOMO II, modelo de estimación que se encuentra en la jerarquía de modelos de estimación de software con el nombre de COCOMO, (Modelo Constructivo de Costo). El modelo COCOMO original se ha convertido en uno de los modelos de estimación de costo del software más utilizados y estudiados en la industria. (II, s.f.) . (EcuRed, 2017)

1.6 HERRAMIENTAS

1.6.1 Software: lenguaje de programación

PHP:(programación en el lado del servidor) Este lenguaje e al que le debemos la visualización de contenido dinámico en las páginas web todo el código PHP es invisible para el usuario, porque todas las interacciones que se desarrollan en este lenguaje son por completo transformadas para que se puedan ver imágenes, con lo que somos capaces de interactuar añadiendo o descargando información de ello. (Definición de PHP, 2019)

FRAMEWORKS PHP: Hay una amplia gama de frameworks para aplicaciones web disponibles que utilizan PHP entre lo más conocido destaca.

FRAMEWORK DE CODEIGNITER: Es un framework de código abierto para crear aplicaciones web utilizando arquitectura MVC. Permite crear webs dinámicas con PHP. (Gomez, 2016)

JAVA SCRIPT: Es uno de los lenguajes de programación más utilizado y conocidos, ya que este permite crear páginas dinámicas y llamativas en las que se puede interactuar más con los usuarios. (Valdés, 2007)

1.7 GESTOR DE BASE DE DATOS

POSTGRESQL: Mediante un sistema denominado MVCC (Acceso concurrente multi versión, por sus siglas en inglés) PostgreSQL permite que mientras un proceso escribe en una tabla, otros accedan a la misma tabla sin necesidad de bloqueos. Cada usuario obtiene una visión consistente. (Blogger, 2012)

POSTGIS: Es un módulo que añade soporte de objetos geográficos a la base de datos objeto-relacional PostgreSQL, convirtiéndola en una base de datos espacial para su utilización en Sistema de Información Geográfica. (Wikipedia, 2019)

Otras herramientas que se utilizara para la parte de mapas son:

QGIS: es un Sistema de Información Geográfica (SIG) de Código Abierto licenciado bajo. (Medio Ambiente, 2017)

OPEN LAYERS: Es una biblioteca de JavaScript de código abierto bajo una derivación de la licencia BSD para mostrar mapas interactivos en los navegadores web. OpenLayers ofrece un API para acceder a diferentes fuentes de información cartográfica en la red: Web Map Services, Mapas comerciales (tipo Google Maps, Bing, Yahoo), Web Features Services, distintos formatos vectoriales, mapas de OpenStreetMap. (Wikipedia, 2019)

LEAFLET: Leaflet es la biblioteca líder de JavaScript de código abierto para mapas interactivos optimizados para dispositivos móviles. Con un peso de solo 38 KB de JS, tiene todas las funciones de mapeo que la mayoría de los desarrolladores necesitan. (Blog SIG, 2018)

1.8 SERVIDOR WEB

APACHE: servidor web de distribución libre y de código abierto soporte de lenguajes PHP, módulos de automatización. (Gustavo, 2018)

1.9 LIMITES Y ALCANCES

1.9.1 *Limites*

El presente proyecto presenta los siguientes límites:

- El presente proyecto se limita en la aplicación de datos del Distrito 8 de la Ciudad de El Alto.
- Se limita el uso de software libre para el desarrollo del sistema.

1.9.2 Alcances

El presente proyecto contribuirá al monitoreo de consumo de gas natural en el Distrito 8 la Ciudad de El Alto, cómo beneficiario personal será YPFB.

- Tener un sistema de monitoreo
- Tener un sistema de información
- Mostrar resultados reportes generales específicos
- Visor de consumo de Gas Natural

1.9.3 Aportes

El aporte que se tendrá con el siguiente sistema de monitoreo es brindar información sobre el comportamiento del índice de consumo de gas natural domiciliario, teniendo una herramienta para la toma de decisiones para las autoridades pertinentes del área (YPFB), y para el usuario tener información de su distrito, su urbanización en términos de consumo de gas natural domiciliario.

CACPITULO II

MARCO TEORICO

2 INTRODUCCION

En el siguiente capítulo se pretende la recopilación de información teórica basándose en artículos científicos, textos.

2.1 SISTEMAS

Un sistema es un conjunto de elementos organizados relacionados que interactúan entre sí, de forma que un cambio en un elemento afecta al conjunto de ellos.

Para estudiar un sistema hemos de conocer los elementos que lo forman y las relaciones que existen entre ellos. En nuestra usual forma de análisis nos solemos centrar en las características de los elementos que componen el sistema, no obstante, para comprender el funcionamiento de sistemas complejos es necesario prestar atención a las relaciones entre los elementos que forman el sistema. (García, 2019)

Se entiende por un sistema a un conjunto de datos donde se reciben información de entrada y salidas, ordenando de componentes ya se trate de elementos materiales o conceptuales.

2.2 DATOS

En informática, los datos son representaciones simbólicas (vale decir: numéricas, alfabéticas, algorítmicas, etc.) de un determinado atributo o variable cualitativa o cuantitativa, Los datos son, la información (valores o referentes) que recibe el computador a través de distintos medios, y que es manipulada mediante el procesamiento de los algoritmos de programación. Su contenido puede ser prácticamente cualquiera: estadísticas, números, descriptores, que por separado no tienen relevancia para los usuarios del sistema, pero que en conjunto pueden ser interpretados para obtener una información completa y específica. (Raffino, 2019)

Es importa tener en cuenta que el dato no tiene sentido en sí mismo, sino que se utiliza en la toma de decisiones o en la realización de cálculos a partir de un procesamiento adecuado y teniendo en

cuenta su contexto. Por lo general, el dato es una representación simbólica o un atributo de una entidad. En el campo de las humanidades, los datos se consideran como una expresión mínima de contenido respecto a un tema. El conjunto de los datos relacionados constituyen una información (Merino, 2009)

En resumen, los datos son la materia prima en la producción de información que describen características de las entidades sobre los que operan los algoritmos donde los datos no por si solos constituyen información, sino que esto surge de adecuado procesamiento de los datos.

2.3 INFORMACION

La información "es un conjunto de datos con un significado, que reduce la incertidumbre o que aumenta el conocimiento de algo. La información es un mensaje con significado en un determinado contexto, disponible para uso inmediato y que proporciona orientación a las acciones por el hecho de reducir el margen de incertidumbre con respecto a nuestras decisiones". (Chiavenato, 2006)

La siguiente diferencia (muy entendible) entre lo que son los datos y lo que es **información**: "Los datos suelen ser descritos como elementos discretos, huérfanos de contexto: por ejemplo, «300 acciones». Cuando los datos son contextualizados, se convierten en información: por ejemplo, «tenemos 300 acciones de la empresa farmacéutica X»". (Toffler, 2006)

En conclusión, de que es la información se entiende como un conjunto de datos que son los hechos de un significado dentro del contexto.

Ejemplo1

Sistemas de información

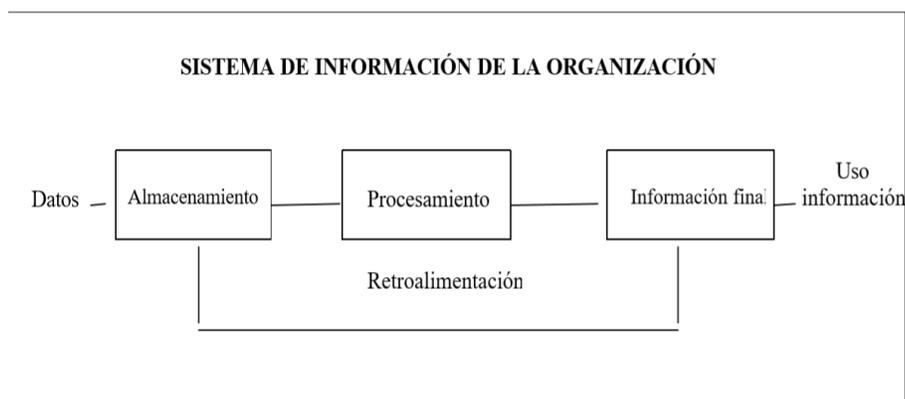


Figura 2. Información de la Organización

2.4 MONITOREO

El término monitoreo podría definirse como la acción y efecto de monitorear. Pero otra posible aceptación se utilizaría para describir a un proceso mediante el cual se reúne, observa, estudia y emplea información para luego poder realizar un seguimiento de un programa o hecho particular. (ConceptoDefinicion, 2019)

Es decir que el monitor ayuda y permite a inspeccionar, controlar y registrar una circunstancia o situación; y allí es donde nace monitoreo para poder realizar el hecho, o que usualmente se dirige a los procesos en lo que refiere como, cuando y donde dan lugar las actividades, quien las realiza y cuantos individuos o entidades podría beneficiar. Y el verbo de éste es «monitorear» que es la acción como tal de supervisar y controlar a través de un monitor. (Definición de Monitoreo, 2019)

Secuencia del monitoreo

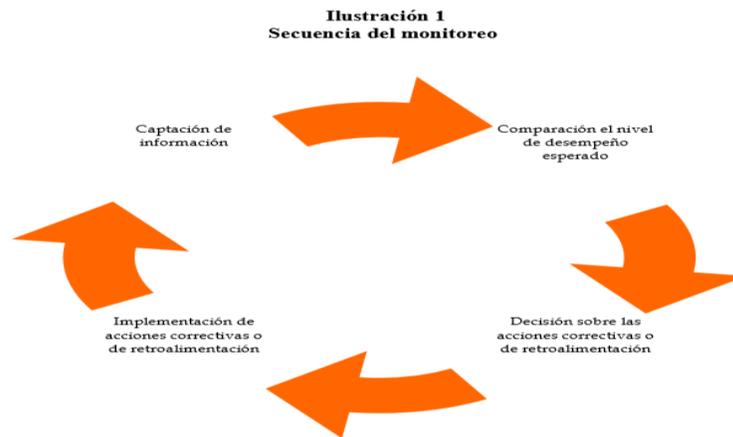


Figura 3. Monitoreo

EXISTEN 4 TIPOS DE MONITOREO:

- **Monitoreo manual**

Es más frecuente de lo que podría pensarse. De hecho, es el mecanismo más habitual. En este, uno o varios operadores, revisan parámetros que consideran relevantes de la estructura IT, e intentan detectar condiciones no deseadas para luego poder proceder a la toma de acción.

Habitualmente este modelo es extremadamente costoso en términos de esfuerzo (horas-hombre), ya que el tiempo insumido se repite ad-infinitum, en la medida que no se tomen acciones para automatizarlo.

- **Monitoreo automático**

Se elaboran instrumentos informáticos para efectuar el control, que deben considerar básicamente 3 aspectos:

- » Como ejecutar el control (puede ser en forma manual, o automática mediante schedulers)
- » Como obtendrá el control la información deseada (una vez disparado)
- » Como reportará los resultados

El segundo de estos puntos es el que habitualmente recibe una mayor atención. Si bien es seguramente el más importante de los tres (sin él los otros dos no tienen sentido), es de suma importancia conseguir respuestas efectivas para los otros aspectos.

En el monitoreo automático, por estar estrechamente ligado a la noción de repetición del control, es fundamental la revisión y ajuste de las herramientas utilizadas para asegurar la efectividad a lo largo del tiempo.

- **Monitoreo remoto**

Ocurre cuando para el control de un determinado servicio IT, toda la ejecución del software de control ocurre sin utilizar recursos del equipamiento monitoreado.

Como ejemplo puede pensarse en el control de un web server. Si desde un equipo "cliente" se realiza un requerimiento http hacia el servidor web, y según su respuesta (o falta de ella) se llega a una cierta conclusión sobre su estado, podemos decir que todo el software de control se ha ejecutado fuera del web server, y por lo tanto estamos en presencia de monitoreo remoto.

- **Monitoreo local**

Se involucran recursos del equipo a monitorear para la ejecución de software de control.

En la actualidad resulta casi imposible pensar al margen de la tecnología. La mayoría de actividades tienen un componente técnico que unos años atrás era inexistente. La palabra monitoreo está muy relacionada con esta revolución tecnológica ya que en diferentes áreas se hace en manejo del monitoreo como en los hospitales en el medio ambiente etc. (Georgina, 2012).

Después de conocer los tipos de monitoreo que existen. En este proyecto se tiene como un monitoreo automático.

2.5 GAS NATURAL

El gas natural es una mezcla de hidrocarburos livianos en estado gaseoso, que en su mayor parte está compuesta por metano y etano, y en menor proporción por propano, butanos, pentanos e hidrocarburos más pesados. Si el contenido de hidrocarburos de orden superior al metano es alto se le denomina gas rico, de lo contrario se conoce como gas seco. (Informacion general, 2014)

Que utilizamos hoy en día para cubrir las necesidades energéticas de nuestra industria, negocios y hogares se originó hace millones de años como resultado de la descomposición de restos de lodo, arena, piedras y materia orgánica animal y vegetal que se fue acumulando de forma gradual en diversas capas de la corteza terrestre, como consecuencia de la presión y el calor de la tierra. Estos sedimentos en descomposición quedaron atrapados entre estratos de rocas porosas, formando lo que hoy conocemos como 'bolsas' de gas. (Newsletter UFG, 2015)

El gas natural tiene diferentes consumidores como los del área doméstico, comercial, industrial donde también se conoce y se calcula en MPC.

2.6 INDICES

El **índice** de una base de datos es una estructura de datos que mejora la velocidad de las operaciones, por medio de un identificador único de cada fila de una tabla, permitiendo un rápido acceso a los registros de una tabla en una base de datos. (Wikipedia, 2020)

Un índice es una estructura de datos definida sobre una columna de tabla (o varias) y que permite localizar de forma rápida las filas de la tabla en base a su contenido en la columna indexada además de permitir recuperar las filas de la tabla ordenadas por esa misma columna. (ECURED, 2019)

Un índice es una lista de datos, como un grupo de archivos o entradas de base de datos. Por lo general, se guarda en un formato de texto simple que puede ser escaneado rápidamente por un algoritmo de búsqueda. Esto acelera significativamente las operaciones de búsqueda y

clasificación en los datos referenciados por el índice. Los índices a menudo incluyen información sobre cada elemento de la lista, como metadatos o palabras clave, que permite buscar los datos a través del índice en lugar de leer cada archivo individualmente. (Ortiz, 2019)

En general, hay dos tipos de arquitectura de índice:

- **Índices agrupados:** los índices agrupados almacenan los datos de las filas en orden. Solo se puede crear un único índice agrupado en una tabla de base de datos. Esto funciona de manera eficiente solo si los datos se ordenan en orden creciente o decreciente o si se especifica un límite en las columnas involucradas en la tabla. Tal disposición secuencial de datos en discos reduce las lecturas de bloque.
- **Índices no agrupados:** en los índices no agrupados, los datos se organizan de forma aleatoria, pero el índice especifica internamente un orden lógico. Por lo tanto, el orden del índice no es el mismo que el ordenamiento físico de los datos. Una declaración de “crear índice” crea un índice no agrupado de forma predeterminada, que también crea un índice agrupado en la clave principal. Las claves de índice se ordenan aquí con la hoja que contiene un puntero a la página. Los índices no agrupados funcionan bien con tablas donde los datos se modifican con frecuencia y el índice se crea en las columnas utilizadas en orden por las declaraciones WHERE y JOIN.

2.7 CONSUMO

Consumo es la acción de utilizar y/o gastar un producto, un bien o un servicio para atender necesidades humanas tanto primarias como secundarias. En economía, se considera el consumo como la fase final del proceso productivo, cuando el bien obtenido es capaz de servir de utilidad al consumidor. (Oca, s.f.)

2.8 SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA (SIG)

Un sistema de información geográfica (SIG) es un sistema empleado para describir y categorizar la Tierra y otras geografías con el objetivo de mostrar y analizar la información a la que se hace referencia espacialmente. Este trabajo se realiza fundamentalmente con los mapas. El objetivo de SIG consiste en crear, compartir y aplicar útiles productos de información basada en mapas que respaldan el trabajo de las organizaciones, así como crear y administrar la información geográfica pertinente. (ArcGIS Resources)

Un SIG es un software específico que permite a los usuarios crear consultas interactivas, integrar, analizar y representar de una forma eficiente cualquier tipo de información geográfica referenciada asociada a un territorio, conectando mapas con bases de datos. (Mapa Satélite, 2010)

El uso de este tipo de sistemas facilita la visualización de los datos obtenidos en un mapa con el fin de reflejar y relacionar fenómenos geográficos de cualquier tipo, desde mapas de carreteras hasta sistemas de identificación de parcelas agrícolas o de densidad de población. Además, permiten realizar las consultas y representar los resultados en entornos web y dispositivos móviles de un modo ágil e intuitivo, con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión, conformándose como un valioso apoyo en la toma de decisiones.

Un Sistema de Información Geográfica es una integración organizada de hardware, software y datos geográficos diseñada para capturar, almacenar, Manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y de gestión.

2.8.1 FUNCIONAMIENTO DE UN SIG

El SIG funciona como una base de datos con información geográfica (datos alfanuméricos) que se encuentra asociada por un identificador común a los objetos gráficos de un mapa digital.

Como objeto se conocen sus atributos e, inversamente, preguntando por un registro de la base de datos se puede saber su localización en la cartografía. La razón fundamental para utilizar un SIG es la gestión de información espacial. El sistema permite separar la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla, y facilitando al profesional la posibilidad de relacionar la información existente a través de la topología de los objetos, con el fin de generar otra nueva que no podríamos obtener de otra forma. Las principales cuestiones que puede resolver un Sistema de Información Geográfica, ordenadas de menor a mayor complejidad, son: (Gardner, 2020)

1. **Localización:** preguntar por las características de un lugar concreto.
2. **Condición:** el cumplimiento o no de unas condiciones impuestas al sistema.
3. **Tendencia:** comparación entre situaciones temporales o espaciales distintas de alguna característica.
4. **Rutas:** cálculo de rutas óptimas entre dos o más puntos.
5. **Pautas:** detección de pautas espaciales.
6. **Modelos:** generación de modelos a partir de fenómenos o actuaciones simuladas.

2.8.2 COMPONENTES DEL SIG

Los componentes de un SIG son los mismos que para cualquier sistema de información: hardware, software, procesos, datos, recursos humanos.

Si bien los componentes difieren en niveles de complejidad, costos y plazos de implementación, todos son igualmente importantes y necesarios, es decir un SIG no es simplemente “computadoras y programas”, sino un sistema de información especializado con necesidades especiales que requieren, además de seleccionar e instalar computadoras y aplicativos, identificar e implementar

procesos, diseñar y elaborar el modelo del espacio geográfico e involucrar y capacitar a los recursos humanos de las áreas donde dicho sistema funcionará. (Tomlison, 2016)

Componentes del SIG

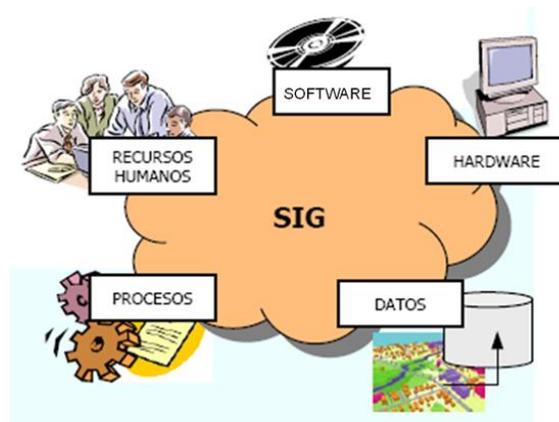


Figura 4 componentes (SIG)

- **Hardware**

Este componente representa el soporte físico del SIG. Está conformado por las computadoras donde se desarrollan las distintas tareas de administración y operación del sistema, por los servidores donde se almacenan los datos y se ejecutan ciertos procesos, por los periféricos de entrada (como mesas digitalizadoras, scanner, dispositivos de lectura de archivos, etc.), los periféricos de salida (como los monitores, impresoras, plotter, etc.) y todos los componentes de la red informática.

- **Software**

Este componente representa el soporte lógico del sistema. está conformado no sólo por el software y las aplicaciones SIG, sino también por los sistemas operativos, los sistemas de administración de bases de datos (rdbms), los lenguajes de programación necesarios para el mantenimiento y desarrollo de las aplicaciones y otros programas especializados, como para el procesamiento de imágenes satelitales, de dibujo (cad), paquetes estadísticos, etc.

A nivel de software SIG, actualmente pueden encontrarse una gran variedad de productos, con distintos fines, capacidades, tipos de datos que pueden trabajar, simplicidad de operación y aprendizaje, niveles de costos, etc. Según los distintos usuarios del sistema, deberán definirse y adquirirse el software SIG adecuados para cada puesto de trabajo.

Tabla 1 Este es un cuadro de un software en la parte del SIG

SOFTWARE SIG	
COMERCIAL	LIBRE
ArcGIS	GvSIG
Geomedia	Udig
Mapinfo	Jump
Manifold	Grass
Autodesk Mapguide	Quantum GIS
Idrisi, etc.	Ilwis, etc.

Nota: tomado de la página (Ingeniería y Soluciones Geográficas 2012)

- **Procesos**

Los procesos definen qué tareas, utilizando los datos y recursos tecnológicos, serán realizadas por el sistema. Definen el Qué del Sistema.

Una definición clara de los procesos a ejecutar resulta imprescindible para una correcta identificación de las necesidades de software, aplicaciones, conformación de la base de datos, hardware y capacitación.

Ejemplo 4

Funcionamiento de un proceso

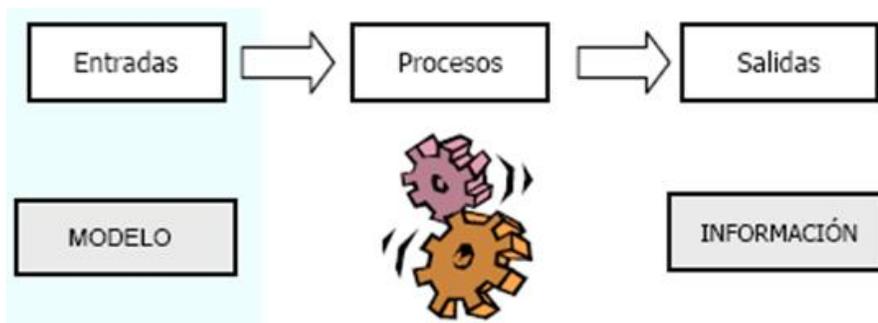


Figura 5. Johnny Vega (2012)

- **Datos**

Queda representado físicamente por una base de datos almacenada en un servidor, en el caso de sistemas corporativos o por un conjunto de archivos almacenados en el puesto de trabajo, en el caso de SIG pequeños u orientados a un proyecto específico.

La base de datos contiene el conjunto de datos que representan (a través de un modelo) el espacio geográfico sobre el cual la organización actúa y se dirigen sus políticas y decisiones.

La base de datos queda conformada por elementos gráficos, que definen la geometría de los elementos geográficos y atributos, que son las características de dichos elementos. Los elementos gráficos quedan definidos por coordenadas que, a la vez que definen la forma y dimensiones, permiten ubicar desde un punto de vista absoluto (coordenadas geográficas o proyectivas en un sistema real) los elementos e identificar sus relaciones respecto de los demás elementos (topología).

Desde el usuario, la base de datos es visualizada como capas de información de distintas temáticas (calles, manzanas, ríos, usos del suelo, etc.) del espacio bajo análisis.

- **Recursos humanos**

Los recursos humanos que administrarán y utilizarán el SIG son otro componente del sistema, tan importante cuanto los demás. Sin embargo, la preparación de este componente

no resulta tan sencilla como los componentes técnicos. Trabajar con los recursos humanos, conformar los equipos, producir cambios en sus hábitos de trabajo, brindar capacitación y obtener resultados en los procesos de trabajo, son tareas difíciles de llevar adelante y la importancia y esfuerzos que se dediquen en este sentido no deben ser subestimados.

Al diseñar e implementar un SIG, deben identificarse claramente los distintos roles de los recursos humanos clave. Además de los usuarios finales, normalmente es imprescindible la conformación de áreas que sirvan de soporte especializado al sistema, donde pueden encontrarse programadores, analistas de sistemas, administradores de bases de datos, especialistas en cartografía, etc.

La capacitación es el medio para gestionar adecuadamente los recursos humanos y obtener los cambios necesarios para su adecuado funcionamiento, debe ser vista como un “proceso” en el que se adquieren “nuevos conocimientos, habilidades y actitudes” y no simplemente como “cursos de operación” de aplicativos. (Vega, 2012)

2.9 BASE DE DATOS ESPACIALES

Una Base de Datos Espacial permite el almacenamiento de las geometrías de un archivo cartográfico dentro de una base de datos, de modo que podamos almacenar y analizar estos datos de un modo más eficiente gracias al lenguaje SQL que con el tradicional formato shapefile. (imasgal@imasgal.com)

En este tipo de bases de datos es imprescindible establecer un cuadro de referencia (un SRE, Sistema de Referencia Espacial) para definir la localización y relación entre objetos, ya que los datos tratados en este tipo de bases de datos tienen un valor relativo, no es un valor absoluto. Los sistemas de referencia espacial pueden ser de dos tipos: georreferenciados (aquellos que se establecen sobre la superficie terrestre. Son los que normalmente se utilizan, ya que es un dominio

manipulable, perceptible y que sirve de referencia) y no georreferenciados (son sistemas que tienen valor físico, pero que pueden ser útiles en determinadas situaciones). (Rodríguez, 2020)

2.10 VISOR GEOGRAFICO

Un visor web geográfico es la principal herramienta para la visualización de mapas interactivos y tiene como fin la toma de decisiones, los visores ya no son de uso exclusivo de los técnicos y profesionales en geomática, hoy en día la cartografía y en general los datos están al alcance de cualquier persona que tenga una conexión a Internet y es precisamente el objetivo principal que alcanzan los clientes y usuarios de las aplicaciones desarrolladas por geo ingenio. (geoingenio, 2012)

Es la herramienta principal de un geo portal ya que es el medio por el cual se visualiza la información espacial de la base geográfica que se tiene a disposición para consulta. (SUAREZ, 2016)

2.11 INGENIERIA DE SOFTWARE

La Ingeniería de Software Es una de las ramas de las ciencias de la computación que estudia la creación de software confiable y de calidad, basándose en métodos y técnicas de ingeniería. Brindando soporte operacional y de mantenimiento, el estudio de las aplicaciones de la ingeniería de software. Es una disciplina que integra métodos, herramientas y procedimientos para el desarrollo de software.”

Desde la década del sesenta ha existido un movimiento tendiente a cambiar la programación de computadores de un estado artesanal a una disciplina similar a la ingeniería. El campo de la ingeniería de software surgió con el objetivo de introducir una técnica disciplinada al desarrollo de software. (Pressman, Ingeniería de Software, 1993)

2.11.1 METODOLOGIA

La metodología permite diseñar detalladamente, paso a paso, los sistemas y programas del análisis. Cada uno de los pasos se involucra en el análisis, en el desarrollo del diseño y en la medición de la calidad del diseño. El diagrama es la principal herramienta generada en el diseño estructurado, donde el procedimiento del programa y su ordenación jerárquica exhibe los datos entre ellos. (Coutiño, 2012)

La metodología se define como la disciplina que indicará qué métodos y técnicas hay que usar en cada fase del ciclo de vida del desarrollo del proyecto. Los elementos que componen la metodología son:

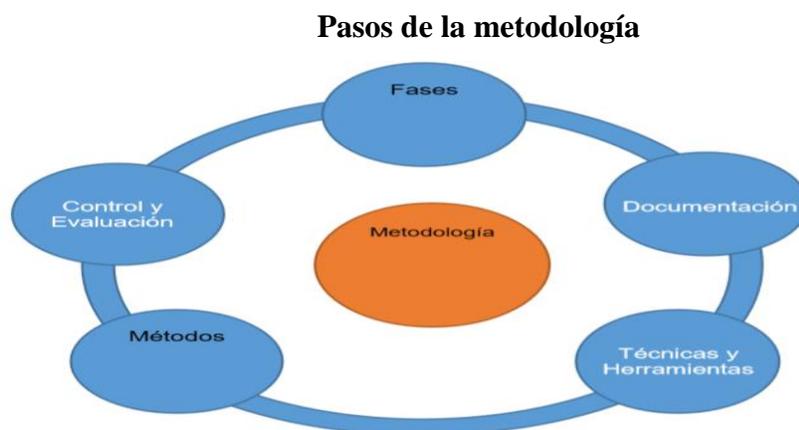


Figura 6 Metodología componentes

2.12 METODOLOGIA UWE

UWE (UML-BASED WEB ENGINEERING) Es una propuesta basada en UML y en el proceso unificado para modelar aplicaciones web. Esta propuesta está formada por una notación para especificar el dominio (basada en UML) y un modelo para llevar a cabo el desarrollo del proceso de modelado. (Castro, 2017)

Es una metodología de desarrollo de aplicación web, utilizada en la ingeniería web, dedicado a la sistematización personalización es decir realizar sistemas adaptivos. Debemos también destacar

las características relevantes del proceso UWE como la utilización del paradigma orientado a objetos, su orientación al usuario

UWE es un proceso, iterativo e incremental, incluye flujos de trabajos y puntos de control, las frases coinciden con las propuestas en el proceso Unificado de Modelado y UML, pero adaptada a la web.

El lenguaje UWE posee definiciones que presentan características específicas y necesarias para el diseño de modelados en el dominio Web el hecho de ser ramificación del lenguaje UML le provee de la flexibilidad necesaria para la definición en este dominio. Como el lenguaje UML es un lenguaje de amplio uso en la mayoría de las herramientas Case y en la ingeniería de software en general.

2.12.1 CARACTERISICAS UWE

Las principales características en los que se fundamenta UWE son los siguientes:

- Una de las características de UWE es el uso de una notación estándar, para todos los modelos Lenguaje de modelado unificado UML.
- Definición de métodos: UWE presenta una definición de los pasos para la construcción de los diferentes modelos.
- Especificación de Restricciones: en la metodología UWE, se recomienda el uso de restricciones en su desarrollo.

2.12.2 FACES DE UWE

UWE es una metodología dirigida o enfocada al modelado de aplicaciones Web, ya que está basada estrictamente UML, esta metodología nos garantiza que sus modelos sean fáciles de entender para los que manejan UML.

En la siguiente figura podemos ver una vista general de UWE, con las frases que tiene como:

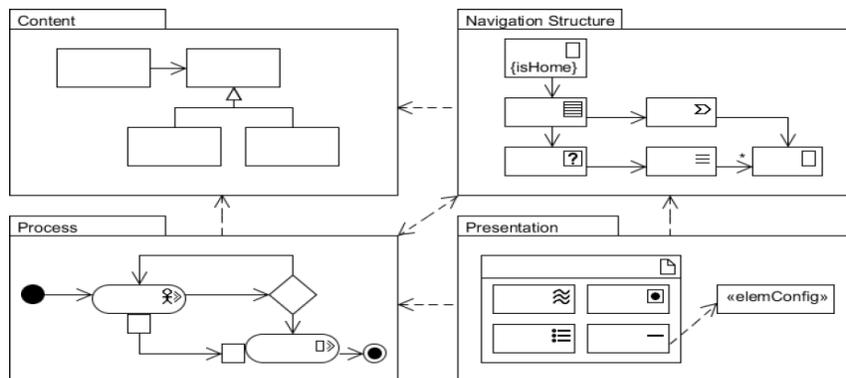


Figura 7 Vista General de Modelos UWE

Fuente: Nolivos y Coronel,[T-ESPE, 2013]

2.12.2.1 FASE DE ANALISIS DE REQUISITOS

La fase de Análisis de Requerimientos realiza la captura de los mismos mediante diagramas de casos de uso acompañado de documentación que detalla.

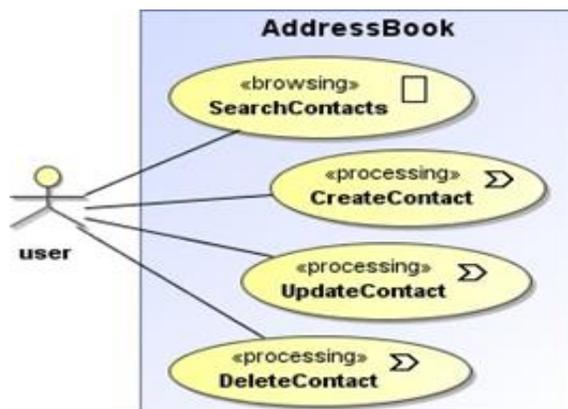


Figura 8 Modelo de caso de Uso

Fuente: Ludwig-Maximilians-Universität München[UWE,2014]

2.12.2.2 FASE DE CONCEPTUAL

Caracterizado por un modelo de dominio, que utiliza los requisitos que se detallan en los casos de uso. En esta etapa se representa el dominio del problema con un diagrama de clases de UML, que permiten determinar, métodos y atributos.

El propósito de este diagrama es construir un modelo del dominio que intenta no considerar el paseo de la navegación, la presentación y los aspectos de interacción, Aspectos que se analizaran en los pasos respectivos de navegación y presentación de la planificación.

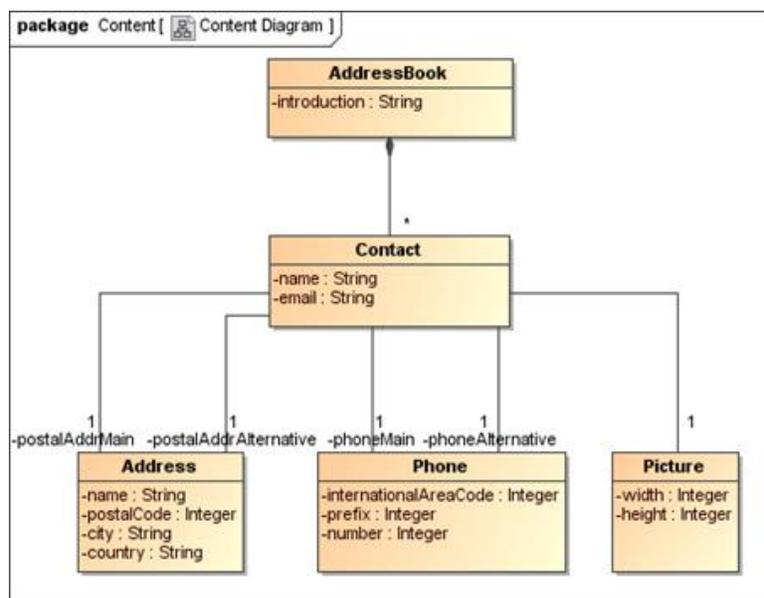


Figura 9 Diagrama de Contrnido

Fuente: Ludwig-Maximilians-Universital Munchen [UWE, 2014]

2.12.2.3 FASE DE NAVEGACIÓN

Basado en el diagrama de la fase conceptual donde se especifica los objetivos que serán visitados dentro de la aplicación web y la relación entre los mismos su objetivo principal es representar el diseño y estructura de las rutas de navegación al usuario para evitar la desorientación en el proceso de navegación.

Este modelo se destaca en el marco de UWE como el más importante, ya que representa elementos estáticos a la vez se puede incorporar lineamiento semántico de referencia para las funcionalidades dinámicas de una aplicación Web.

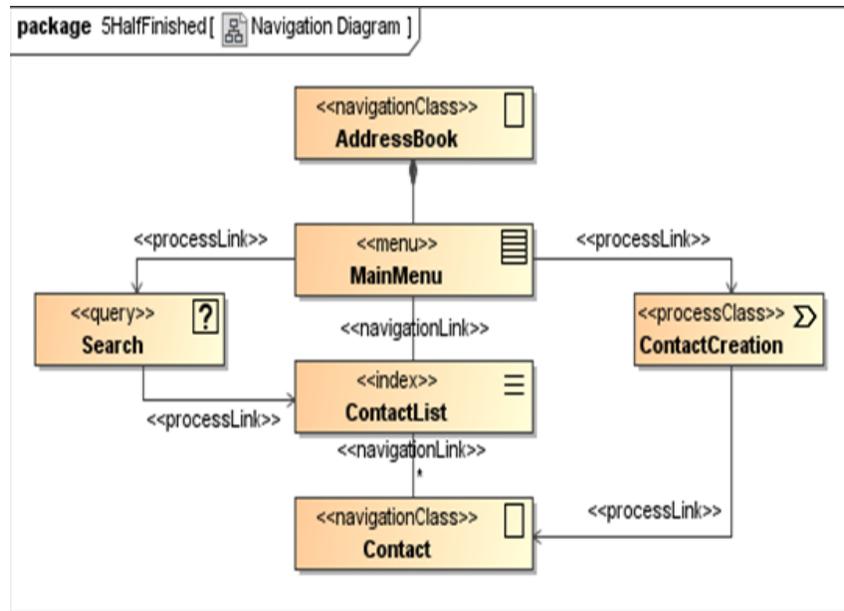


Figura 10 Diagrama de navegacion UML

Fuente: Ludwig-Maximilians-Universital Munchen [UWE, 2014]

La fase de navegación a su vez podemos dividirlo en dos áreas:

- ✓ **Modelo del espacio de navegación:** basada en el estructurado en la fase de conceptualización es decir en los diagramas de clases.
- ✓ **Modelo de la estructura de navegación:** Muestra la forma de navegar ante el espacio de navegación. Están constituidas por menús, índices, visitas guiadas, y formularios.
 - **Los índices** es la colección de objetos permitiendo una navegación directa.
 - **Las visitas guiadas** compuesta por grupo de referencias, permitiendo una navegación secuencial.
 - **Un menú** es un elemento parte de la navegación con un número específico de conexiones a otros objetos.
 - **Un formulario** facilita al usuario ingresar información para completar las condiciones de selección de objetos pertenecientes a las colecciones de índices y visitas guiadas.

 clase de navegación	 menú
 índice	 pregunta
 visita guiada	 clase de proceso
 nodo externo	

Figura 11 Nombre y símbolo de estereotipos – modelo de navegación

Fuente: Nolivos y Coronel, [T-ESPE, 2013]

2.12.2.4 FASE DE DISEÑO DE PRESENTACIÓN

La fase de diseño de presentación tiene como objetivo la representación de las vistas del interfaz del usuario final, la representación gráfica de esta fase se encuentra basada en los diagramas realizados en las fases anteriores.

Las clases del modelo de presentación representan páginas Web o parte de ellas, organizando la composición de los elementos de la interfaz de usuario y las jerarquías del modelo de presentación.

 grupo de presentación	 página de presentación
 texto	 entrada de texto
 ancla	 fileUpload
 botón	 imagen
 formulario	 componente de cliente
 alternativas de presentación	 selección

Fuente: Nolivos y Coronel, [T-ESPE, 2013]

Figura 12. Nombre y símbolo de estereotipos- Modelo de Presentación

El diagrama de esta fase representa los objetos de navegación y elementos de acceso, por ejemplo, en que marco o ventana se encuentra el contenido y que será remplazado cuando se accione un enlace. En la siguiente imagen podremos observar un ejemplo de un diagrama de presentación mediante UWE.

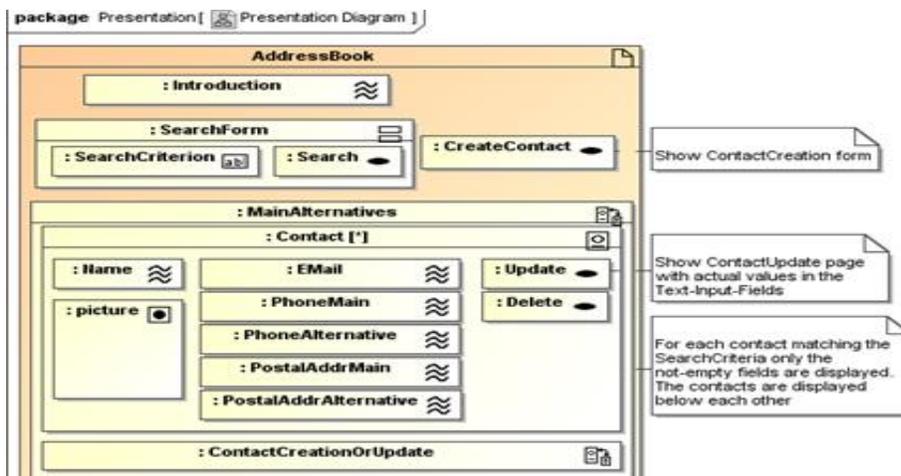


Figura 13. Diseño de presentación UWE

2.12.2.5 MODELO DE PROCESO

Le modelo de proceso o tareas integra el proceso de negocios al modelo de UWE, especificando los comportamientos de cada proceso y de las interfaces que permiten manejar a cada uno de ellos. Representa la parte dinámica de la aplicación Web, especificando la funcionalidad de las transiciones y de los flujos de trabajo complejos de las actividades, contrario al modelo navegación, que representa la parte estática de la información (MAMANI G. M., 2014)

2.19 METRICAS DE CALIDAD

2.19.1 ISO 9126.

El estándar ISO 9126 se desarrolló con la intención de identificar los atributos clave del software de cómputo. Este sistema identifica seis atributos clave de la calidad:

$$F=C1*m1 + C2*m2 +...+ C, mx,$$

F= Es un factor de calidad del software

C= Son coeficientes de regresión

m= son las métricas que afectan al factor de calidad

Funcionalidad. Grado en el que el software satisface las necesidades planteadas según las establecen los atributos siguientes: adaptabilidad, exactitud, interoperabilidad, cumplimiento y seguridad.

Confiabilidad. Cantidad de tiempo que el software se encuentra disponible para su uso, según lo indican los siguientes atributos: madurez, tolerancia a fallas y recuperación.

Es posible expresar la confiabilidad de acuerdo a la siguiente ecuación.

$$F = a * e^{-bx(t)}$$

Donde:

t = El número de fallas en el instante

a,b = constante

Este modelo indica el número de horas restantes para garantizar la confiabilidad. El cálculo de horas de prueba necesarias pero cero fallas es.

Ln

$$\frac{\frac{fallas}{0.5 + fallas} * horas_{hasta_ultima_falla}}{\ln\left(\frac{0.5 + fallas}{fallas_{probadas}} + fallas\right)}$$

Donde:

Fallas = Numero de fallas proyectando fallas

Probadas = Numero de fallas observados

Horas_hasta_ultima_falla = Número total de horas de ejecución de pruebas hasta la última falla.

Usabilidad. Grado en el que el software es fácil de usar, según lo indican los siguientes sub atributos: entendible, aprendible y operable.

Eficiencia. Grado en el que el software emplea óptimamente los recursos del sistema, según lo indican los sub atributos siguientes: comportamiento del tiempo y de los recursos.

Facilidad de recibir mantenimiento. Facilidad con la que pueden efectuarse reparaciones al software, según lo indican los atributos que siguen: analizable, cambiable, estable, susceptible de someterse a pruebas.

Pero medir la mantenibilidad del sistema se utilizan los índices de madurez del software (IMS) según el IEEE982, 1-1982, este nos proporciona una indicación de la estabilidad basado en los cambios presentados en cada versión durante el desarrollo del sistema (MAMANI G. E., 2014)

$$IMS = (MT - (Fc + Fa + Fe)) / MT$$

Donde:

MT = Numero de módulos en la versión actual

Fc = Numero de módulos en la versión actual que se han cambiado

Fa =Numero de módulos en la versión actual que se han añadido

Fe =Numero de módulos en la versión actual que se han eliminado

A medida que el sistema aproximado a el producto se pone más estable según la siguiente relación.

$75\% \leq IMS \leq 100\%$ \Rightarrow Optima

$50\% \leq IMS \leq 75\%$ \Rightarrow Buena

$25\% \leq IMS \leq 50\%$ \Rightarrow Suficiente

$0\% \leq IMS \leq 25\%$ \Rightarrow Deficiente

Portabilidad. Facilidad con la que el software puede llevarse de un ambiente a otro según lo indican los siguientes atributos: adaptable, instalable, conformidad y sustituible. Igual que otros factores de la calidad del software estudiados en las subsecciones anteriores, los factores ISO 9126 no necesariamente conducen a una medición directa. Sin embargo, proporcionan una base útil para hacer mediciones indirectas y una lista de comprobación excelente para evaluar la calidad del sistema. (PRESSMAN, 2010)

La portabilidad viene por la medida de la sub característica de la facilidad de instalación, teniendo en cuenta la siguiente relación: (MAMANI G. E., 2014).

$$S=A / B$$

Donde:

A = Número de casos de éxitos de la operación de instalación por parte del usuario.

B = Número total de operaciones de instalación que realizó el usuario.

Luego de obtener el resultado hace una verificación con los siguientes valores:

$75\% \leq \text{IMS} \leq 100\%$ \Rightarrow Óptima

$50\% \leq \text{IMS} \leq 75\%$ \Rightarrow Buena

$25\% \leq \text{IMS} \leq 50\%$ \Rightarrow Suficiente

$0\% \leq \text{IMS} \leq 25\%$ \Rightarrow Deficiente

2.20 INGENIERIA DE COSTOS

2.20.1 COCOMO II

Modelo COCOMO II, modelo de estimación que se encuentra en la jerarquía de modelos de estimación de software con el nombre de COCOMO, por Constructive Cost Model (Modelo

Constructivo de Costo). El modelo COCOMO original se ha convertido en uno de los modelos de estimación de costo del software más utilizados y estudiados en la industria.

Objetivos para la construcción de COCOMO II

- Desarrollar un modelo de estimación de costo y cronograma de proyectos de software que se adaptara tanto a las prácticas de desarrollo de la década del 90 como a las futuras.
- Construir una base de datos de proyectos de software que permitiera la calibración continua del modelo, y así incrementar la precisión en la estimación.
- Implementar una herramienta de software que soportara el modelo.
- Proveer un marco analítico cuantitativo y un conjunto de herramientas y técnicas que evaluaran el impacto de las mejoras tecnológicas de software sobre los costos y tiempos en las diferentes etapas del ciclo de vida de desarrollo.

Los tres modelos de COCOMO II se adaptan tanto a las necesidades de los diferentes sectores, como al tipo y cantidad de información disponible en cada etapa del ciclo de vida de desarrollo, lo que se conoce por granularidad de la información. Estos tres modelos son:

- **Modelo de composición de aplicación.** Utilizado durante las primeras etapas de la Ingeniería del software, donde el prototipo de las interfaces de usuario, la interacción del sistema y del software, la evaluación del rendimiento, y la evaluación de la madurez de la tecnología son de suma importancia.
- **Modelo de fase de diseño previo.** Utilizado una vez que se han estabilizado los requisitos y que se ha establecido la arquitectura básica del software.
- **Modelo de fase posterior a la arquitectura.** Utilizado durante la construcción del software. (Gómez, 2019)

Componentes que probablemente se requieran para construir la aplicación. Cada instancia de Objeto (por ejemplo, una pantalla o reporte) se clasifica en uno de tres niveles de complejidad (Simple, medio o difícil), usando criterios sugeridos por Boehm [Boe96]. En esencia, la complejidad es una función del número y de la fuente de las tablas de datos de cliente y servidor que se requieren para generar la pantalla o el reporte y el número de vistas o secciones que se presentan como parte de la pantalla o del reporte.

Una vez determinada la complejidad, el número de pantallas, reportes y componentes se Ponderan de acuerdo con la tabla que se ilustra en la tabla 2. Entonces se determina el conteo de puntos de objeto multiplicando el número original de instancias de objeto por el factor de ponderación que hay en la figura y se suman para obtener un conteo total de puntos de objeto. Cuando debe aplicarse desarrollo basado en componente o reusó de software general, se estima el porcentaje de reusó (%reusó) y el conteo de puntos de objeto se ajusta:

Tabla 2 ponderación

TIPO DE OBJETO	PASO DE COMPLEJIDAD		
	SIMPLE	MEDIO	DIFICIL
Pantalla	1	2	3
Reporte	2	5	8
Componente 3GL			10

Nota: "ponderación de complejidad para tipos de objeto"

$$\text{NOP} = (\text{puntos de objeto}) \times [(100 - \% \text{reuso}) / 100]$$

Donde:

NOP = Se define como nuevos puntos de objeto.

Para derivar una estimación del esfuerzo con base en el valor NOP calculado, debe derivarse una “tasa de productividad”. Se presenta la tasa de productividad en la tabla 3.

$$PROD = \frac{NOP}{\text{persona} - \text{mes}}$$

Tabla 3 Tasa de productividad para puntos de objeto

Experiencia/capacidad del desarrollador	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy alta
Madurez/capacidad del entorno	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy alta
PROD	4	7	13	25	50

Nota: “tasa de productividad” (Boe96)

Para diferentes niveles de experiencia del desarrollador y de madurez del entorno de desarrollo.

Una vez determinada la tasa de productividad se calcula una estimación del esfuerzo del proyecto usando. (PRESSMAN, 2010)

$$\text{Esfuerzo estimado} = \frac{NOP}{PROD}$$

2.21 HERRAMIENTAS

2.21.1 PHP

PHP es el lenguaje de programación para el desarrollo del backend más popular. También uno de los lenguajes más usados, cómo se refleja en todos los índices globales.

Con PHP puedes desarrollar sitios y aplicaciones de todo tipo. PHP es el motor además de los CMS más populares, como WordPress, Joomla, Drupal o Magento, entre muchos otros. En PHP también encontramos frameworks potentes y muy usados como Laravel Codeignaiter o Symfony.

Una de las ventajas de PHP es su facilidad de uso. Cualquier persona con muy pocos conocimientos puede comenzar a usar PHP para el desarrollo de páginas web. Sin embargo, esa misma ventaja también puede ser un inconveniente, pues si no se dispone de la debida formación es fácil caer en malas prácticas. Otra gran ventaja es su disponibilidad, ya que lo encontramos en la mayoría de alojamientos web de todo tipo. (desarrollo web, 2017)

- PHP son las siglas en inglés del acrónimo Hypertext Pre-Processor , es decir, pre-procesador de hipertexto.
- Es un lenguaje de programación de propósito general que se ejecuta en el lado del servidor.
- Es un lenguaje interpretado.
- Tiene múltiples formas de utilizarse, ya que puede utilizarse con scripts, de forma estructurada o programación en objetos.
- Fue creado por Rasmus Lerdorf y apareció en el año 1994.
- Está creado con la licencia de software libre PHPv3_01, que es una licencia Open Source.

Qué soluciona PHP

PHP se utiliza principalmente para crear páginas web, para crear contenido dinámico y para trabajar con bases de datos y HTML. Soporta la mayoría de bases de datos, MySQL, PostgreSQL, SQL Server, MongoDB... para casi todas existen drivers, y si no es así podemos utilizar el driver ODBC, que se conecta a cualquier base de datos. (Solano, s.f.)

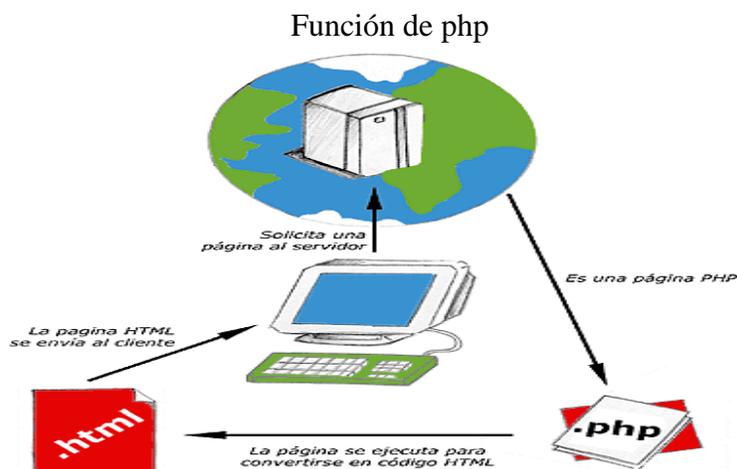


Figura 14. Solano (2016)

2.21.2 **FREMEWORK DE CODEIGNITER**

Es un framework para aplicaciones web de código abierto para crear sitios web dinámicos con PHP. Su objetivo es permitir que los desarrolladores puedan realizar proyectos mucho más rápido que creando toda la estructura desde cero, brindando un conjunto de bibliotecas para tareas comunes, así como una interfaz simple y una estructura lógica para acceder esas bibliotecas. También Codeigniter es más rápido que muchos otros entornos.³⁴⁵ Incluso en una discusión sobre entornos de desarrollo con PHP, Rasmus Lerdorf, el creador de PHP. (Wikimedia, 2020)

Codeigniter es un framework para el desarrollo de aplicaciones en php, que utiliza el MVC. Esto permite a los programadores o desarrolladores Web mejorar su forma de trabajar, además de dar una mayor velocidad a la hora de crear páginas Webs.

El MVC o Modelo Vista Controlador es un patrón de arquitectura de software que separa la lógica de control, la interfaz del usuario y los datos del sistema. Para ello MVC propone la construcción de tres componentes distintos que son el modelo, la vista y el controlador, es decir por un lado

define los componentes para la representación de la información y por otro lado la interacción del usuario. . (PINEDA, 2016)

Algunas ventajas de usar el framework Codeigniter:

- Las páginas se procesan más rápido, el núcleo de Codeigniter es bastante ligero.
- Es sencillo de instalar, basta con subir los archivos al ftp y tocar un archivo de configuración para definir el acceso a la base de datos.
- Existe abundante documentación en la red.
- Facilidad de edición del código ya creado.
- Facilidad para crear nuevos módulos, páginas o funcionalidades.
- Estandarización del código
- Separación de la lógica y arquitectura de la web, el MVC.
- Cualquier servidor que soporte PHP+MySQL sirve para Codeigniter.
- Codeigniter se encuentra bajo una licencia open source, es código libre.



Figura 15. Icono de framework

2.21.3 JAVA SCRIPT

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas.

Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario. Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es

necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios.

JavaScript, el lenguaje de scripts JavaScript actualmente es principalmente utilizado en internet, junto con las páginas web (HTML o XHTML). JavaScript está directamente incluido en la página web (o en un archivo externo) y mejora una página HTML, añadiendo interacción del usuario, animación, ayudas a la navegación, tales como: Mostrar / ocultar el texto; Deslizamiento de imágenes; Crear presentaciones de diapositivas; Crear burbujas de información. De JavaScript se dice que es un lenguaje del lado del cliente, es decir que los scripts son ejecutados por el navegador del usuario (cliente). Esto difiere de los llamados lenguajes de script del lado del servidor que son ejecutadas por el servidor web. Este es el caso de lenguajes como PHP. Esto es importante porque el propósito de los scripts del lado del cliente y del lado del servidor no es el mismo. Un script del lado del servidor se encargará de "crear" la página web que se envía al navegador. Este entonces mostrará la página a continuación, ejecutará secuencias de comandos del lado del cliente como JavaScript. Un patrón que se repite en esta operación: (Pérez, 2007)

Funcionamiento de JavaScript.

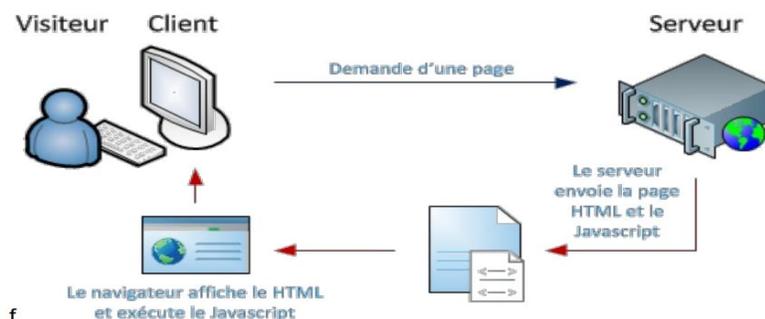


Figura 16. Pérez (2007)

2.22 GESTOR DE BASE DE DATOS

2.22.1 POSTGRESQL

Postgresql es una de las opciones más interesantes en bases de datos relacionales open-source. Michael Stonebraker inició el proyecto bajo el nombre Post Ingres a mediados de los 80's con la idea de solucionar problemas existentes en las bases de datos en esa época. MySQL fue por mucho tiempo el motor más popular; pero hoy es propiedad de Oracle y esto limita su evolución. Es gratuito y libre, además de que hoy nos ofrece una gran cantidad de opciones avanzadas. De hecho, es considerado el motor de base de datos más avanzado en la actualidad. (Y Platzi tiene un Curso de Postgresql)

Una característica interesante de Postgresql es el control de concurrencias multiversión; o MVCC por sus siglas en inglés. Este método agrega una imagen del estado de la base de datos a cada transacción. Esto nos permite hacer transacciones eventualmente consistentes, ofreciéndonos grandes ventajas en el rendimiento.

En Postgres no se requiere usar bloqueos de lectura al realizar una transacción lo que nos brinda una mayor escalabilidad. También Postgresql tiene Hot-Standby. Este permite que los clientes hagan búsquedas (sólo de lectura) en los servidores mientras están en modo de recuperación o espera. Así podemos hacer tareas de mantenimiento o recuperación sin bloquear completamente el sistema.

Postgresql aporta mucha flexibilidad a nuestros proyectos. Por ejemplo, nos permite definir funciones personalizadas por medio de varios lenguajes. Algunos son:

- PL/pgSQL
- PL/Tcl
- PL/Perl

- PL/Python
- PL/PHP
- PL/Ruby
- PL/Java

Otra ventaja de Postgresql es que está disponible para muchas plataformas y ofrece el código fuente desde el sitio oficial. Algunos de los builds oficiales son: (REICEK)

- Mac OS X
- Windows
- Solaris
- Red Hat
- Debían
- Ubuntu

2.22.2 QGIS

QGIS es un Sistema de Información Geográfica de código abierto con capacidades avanzadas de procesamiento SIG. Aquí encuentra una serie de tutoriales y sugerencias que le mostrarán la forma de utilizar QGIS para solucionar problemas comunes de SIG.

Usted puede utilizar estos tutoriales como un curso de autoaprendizaje para aprender el sistema por completo. Sin embargo, cada sección es bastante independiente de tal forma que aquellos familiarizados con QGIS pueden saltar directamente a cualquier sección.

También puedes revisar Recursos de aprendizaje *QGIS* para otros materiales que te pueden ayudar a aprender QGIS. (Introducción, 2019)

2.22.3 OPEN LAYERS

OpenLayers hace que sea fácil poner un mapa dinámico en cualquier página web. Puede mostrar mosaicos de mapas, datos vectoriales y marcadores cargados desde cualquier fuente. OpenLayers ha sido desarrollado para promover el uso de información geográfica de todo tipo. Es completamente gratuito, JavaScript de Código Abierto, publicado bajo la licencia BSD de 2 cláusulas (también conocida como FreeBSD). (OSGEOLIVE, 2018)

Características Principales

- Capas
 - Ráster: WMS/WMTS, OpenStreetMap, estambre, Bing, otras fuentes XYZ, imágenes estáticas, etcétera.
 - Vectores: Vector de WFS, KML, GeoJSON, TopoJSON, GPX, GML y teselas MapBox.
 - Mapas de calor
 - Renderizar capas vectoriales como ráster.
- Controles e interacciones
 - Overview map, zoom slider, zoom in/out buttons, scale line, rotate map, etc.
 - Desplazamiento de Mapa, zoom y rotación, selección de funciones, modificación, etcétera.
- Estilo y personalización
 - Potente diseño de características: puntos, líneas, polígonos e iconos.
 - Personalización de la apariencia de los controles usando CSS.

- Superposiciones
 - Renderiza cualquier elemento del DOM en cualquier lugar en el mapa.
 - Gran flexibilidad para crear tooltips (descripciones emergentes) y marcadores.
 - Mezcla la potencia de las capacidades de HTML5 con una aplicación de mapeo.
- Eventos
 - Adjuntar funciones listener para asignar eventos.
 - Crear sus controles o interacciones personalizados.
- Varios
 - Soporte de navegador móvil.
 - Re proyección raster.
 - Biblioteca ligera. Construcción de paquetes personalizados para reducir el tamaño.
 - Renderizar mapas con diferentes tecnologías: Canvas, WebGL.
 - Análisis de ráster (cambio de tono/saturación).

2.23 SERVIDOR WEB

Un servidor web es un programa de tipo informático que se encarga de procesar una aplicación del lado del servidor, cada una de las cuales puede acceder a archivos almacenados en un servidor físico y usarlos para diferentes propósitos, mediante conexiones bidireccionales o unidireccionales con la máquina del cliente, tras lo cual se genera una respuesta del lado del cliente.

El trabajo de un servidor web es servir sitios web en Internet. Para lograr ese objetivo, actúa como un intermediario entre el servidor y las máquinas de los clientes. Extrae el contenido del servidor en cada solicitud de usuario y lo envía a la web.

El mayor desafío de un servidor web es servir a muchos usuarios diferentes de la web al mismo tiempo, cada uno de los cuales solicita diferentes páginas. Los servidores web procesan archivos escritos en diferentes lenguajes de programación como PHP, Python, Java y otros.

Los convierten en archivos HTML estáticos y le entregan estos archivos al navegador de los usuarios de la web. Cuando escuches la palabra servidor web, piensa que es la herramienta responsable de la comunicación adecuada entre el servidor y el cliente. (B., 2019)

2.23.1 APACHE

Apache HTTP Server es un software de servidor web gratuito y de código abierto para plataformas Unix con el cual se ejecutan el 46% de los sitios web de todo el mundo. Es mantenido y desarrollado por la Apache Software Fundación.

CAPITULO III

MARCO APLICATIVO

3 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta el elemento central para la solución al problema expuesto en el capítulo Marco Preliminar, también se considera lo expuesto en el capítulo Marco Teórico, ya que se desarrolla en fases de la metodología UWE y otras Herramienta con el fin de describir el desarrollo del Sistema de Información aplicada al Índice de Consumo de Gas Natural el cual permite obtener una comprensión más precisa.

3.1 ESQUEMA DEL SISTEMA (Funcionamiento)

En la siguiente se demuestra cómo será el funcionamiento del sistema.

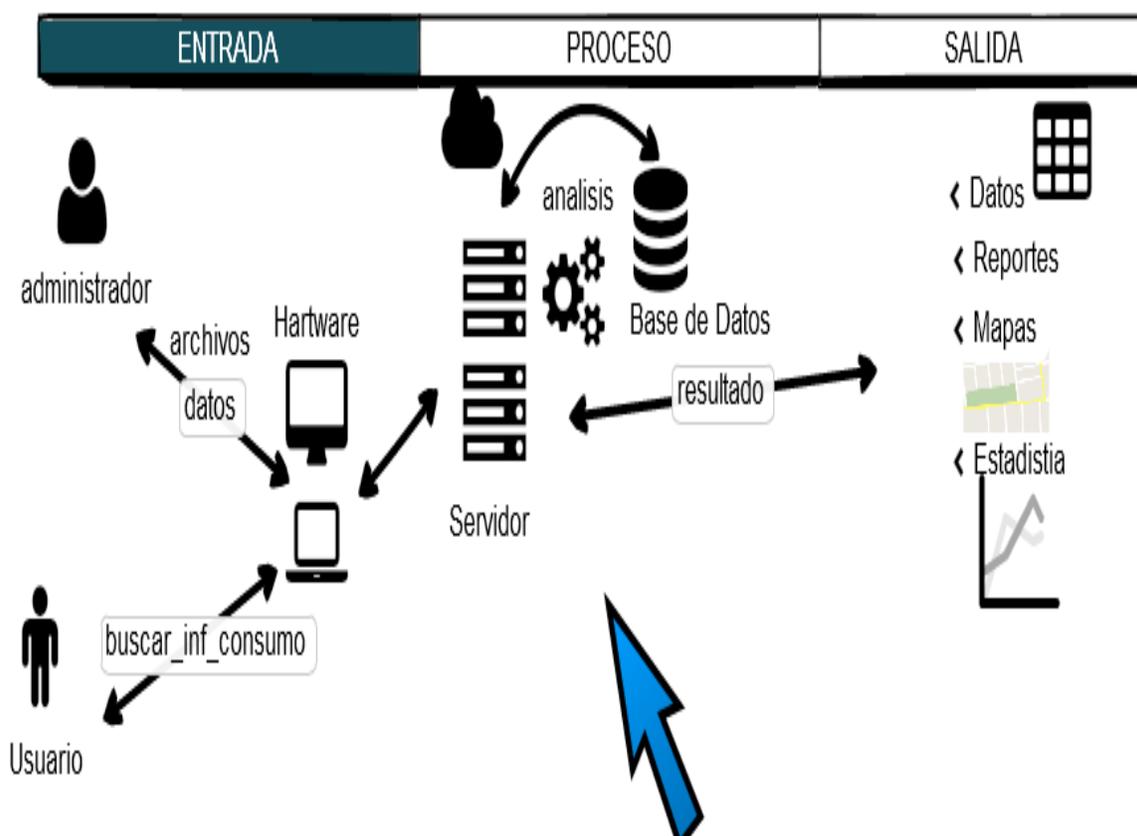


Figura 17 Elaboración propia

3.2 DESARROLLO DEL SISTEMA (MEDIANTE LA METODOLOGÍA UWE)

En esta fase se pondrá en marcha la aplicación de la metodología web (UWE) para el análisis de los requisitos, la arquitectura del sistema y posteriormente obtener un prototipo del sistema ejecutable.

Requerimientos tecnológicos

Los requerimientos tecnológicos para el desarrollo e implementación del sistema son:

- Una computadora de escritorio o laptop con el sistema operativo Linux.
- Un Servidor web, lenguaje de programación PHP Frameworks Codeignaiter, Java Script
- Gestor de base de datos Postgresql y para la parte espacial instalar Postgis.
- Para el sistema geográfico QGIS, Openlayers, Leaflet.
- Un Editor de texto (visual studio o Sublime Text).
- Acceso a internet.

3.2.1 ANALISIS DE REQUISITOS

Los requisitos han sido elaborados de acuerdo a las necesidades de la institución de YPFB (Redes de Gas). A continuación, se describen las actividades que realizara el administrador.

Tabla 4 Requisitos funcionales para la administración de sistema

DESCRIPCION	ACTIVIDADES
Administrador	<ul style="list-style-type: none"> • Dirigir el área de sistemas • Modificar datos • Ingresar información a la base de datos sobre el consumo • Datos • Archivos

-
- Seguimientos del desarrollo del proyecto, y pruebas del cumplimiento de requisitos.
-

Se describen las actividades que realizara el usuario.

Tabla 5 Funciones del usuario

DESCRIPCION	ACTIVIDADES
Usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Poder buscar información • Sacar reportes • Ver el sistema geográfico

Requerimientos funcionales del Módulo sistema geográfico.

Tabla 6 Funciones del modelo

DESCRIPCION	ACTIVIDAD
Sistema geográfico Geovisor	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar mapas • Mostrar datos.

Requerimientos funcionales del Módulo Reportes.

Tabla 7 Modulo reportes

DESCRIPCION	ACTIVIDAD
Reportes	<ul style="list-style-type: none"> • Reportes generales como datos del consumo a nivel distrito por año • Reportes específicos datos de una zona y el consumo por día, mes. m3

3.2.1.1 Casos de uso

A continuación, se presenta el caso de uso principal el cual esta descrito por los módulos definidos anteriormente.

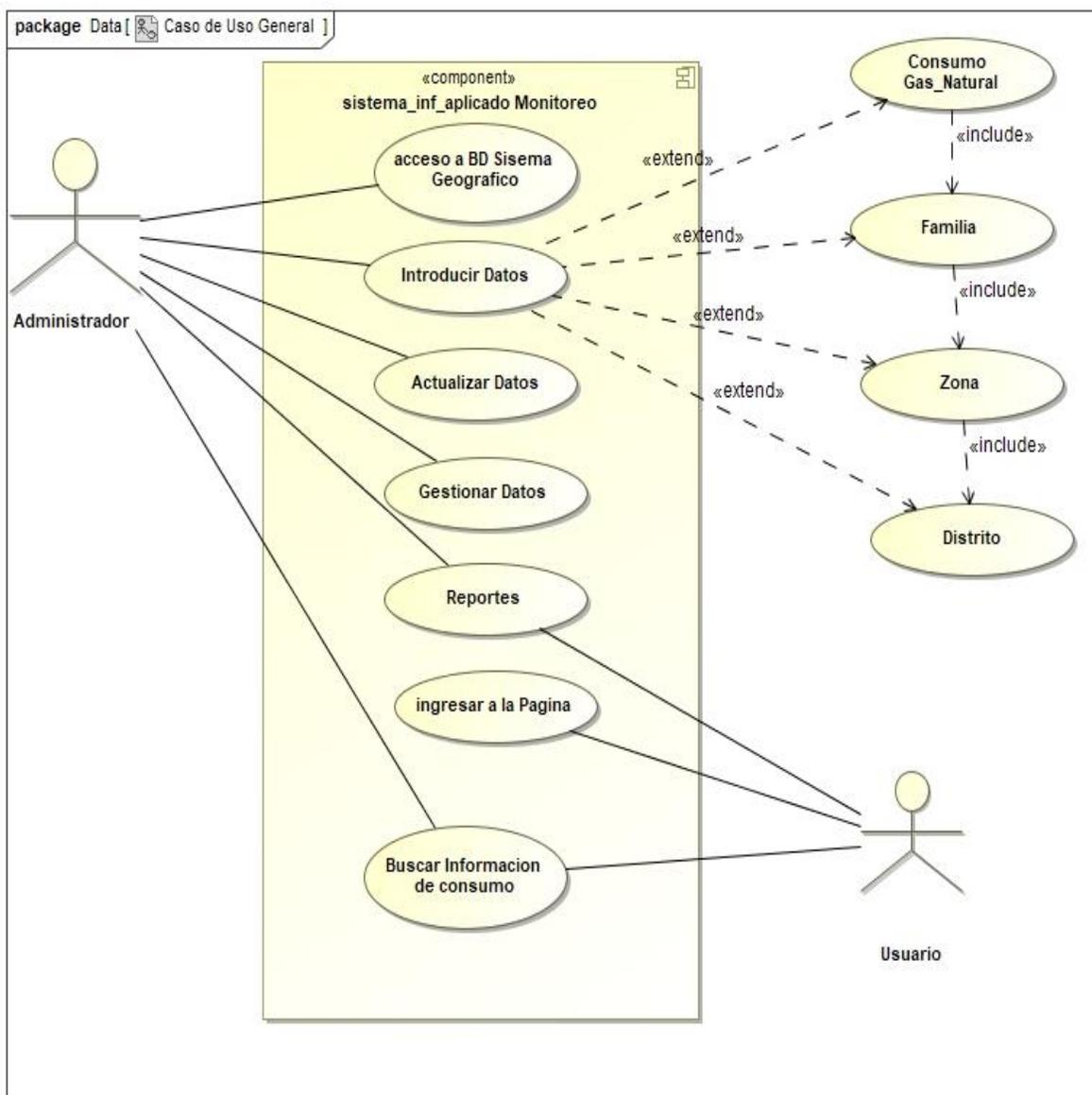


Figura 18 Diagrama casos de uso

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso del Usuario se verá el funcionamiento que realizará el Usuario

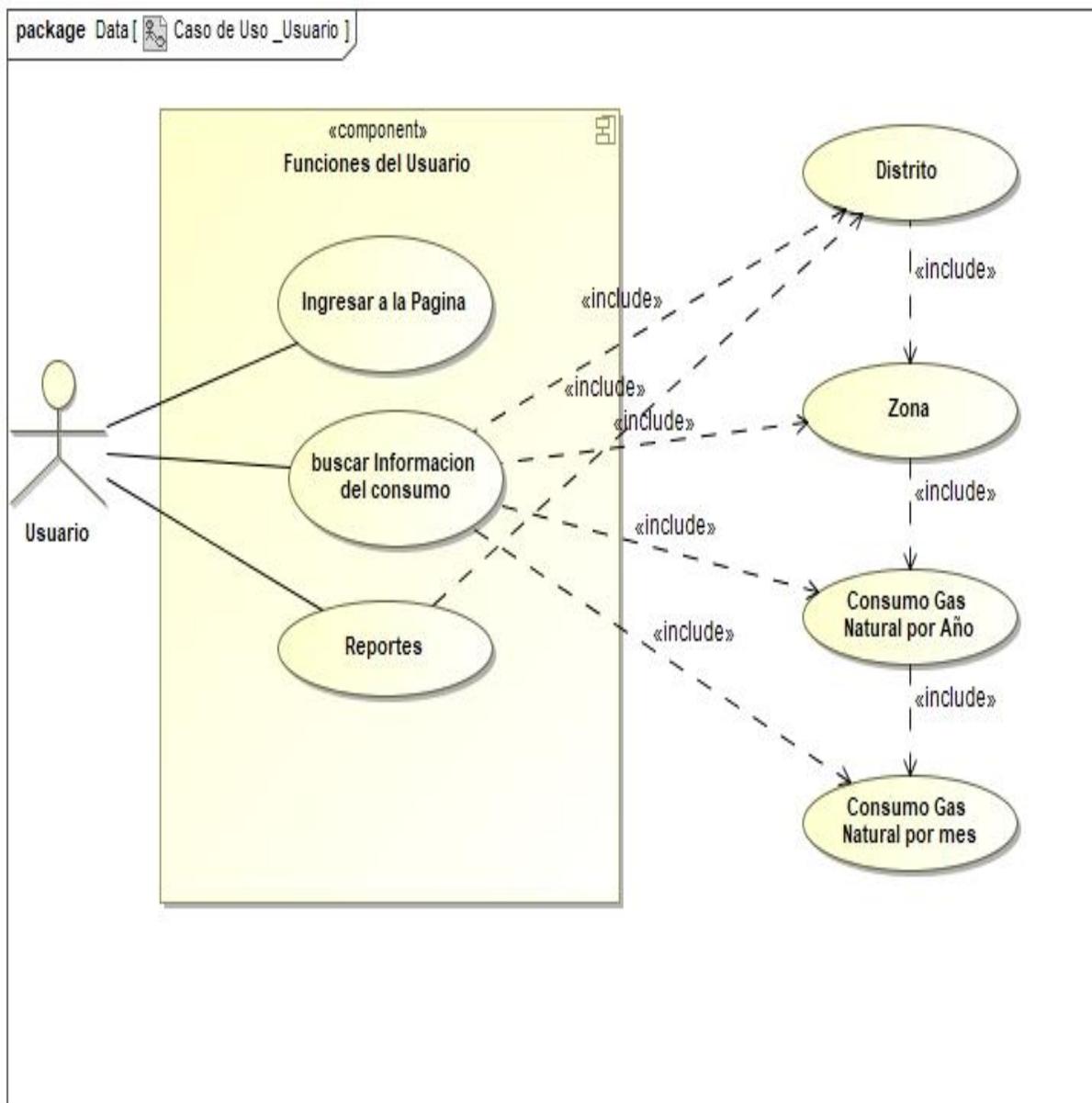


Figura 19 Caso de uso del Usuario

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.2 FASE CONCEPTUAL

3.2.1.3 El diagrama de diseño conceptual, describe cada una de las clases de dominio del sistema y la relación con cada una de las clases, se presenta el a siguiente figura:

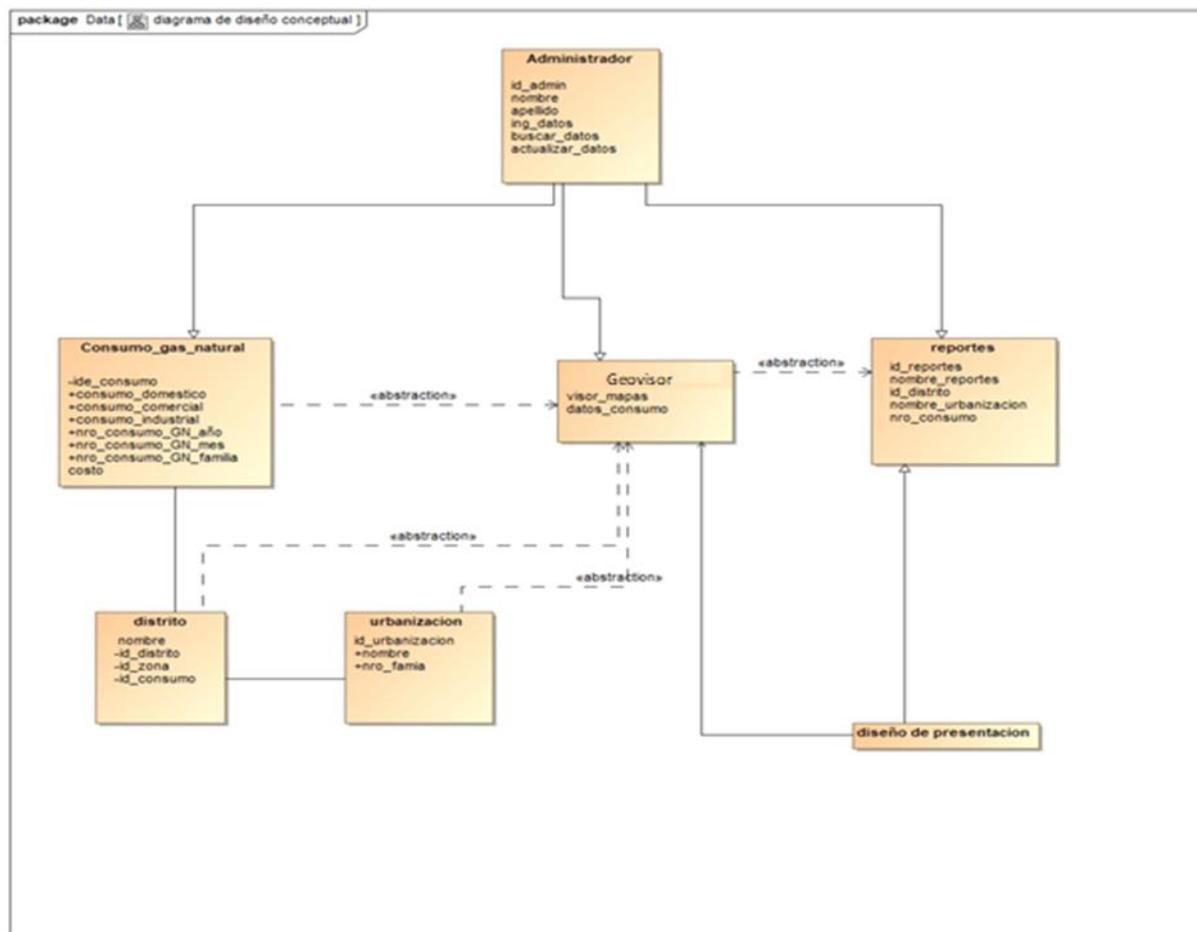


Figura 20 Diagrama de Clases

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.4 FASE NAVEGACIONAL

En el diagrama navegación general. Se describe la función de cada actividad del sistema en forma general y como el usuario final podría navegar

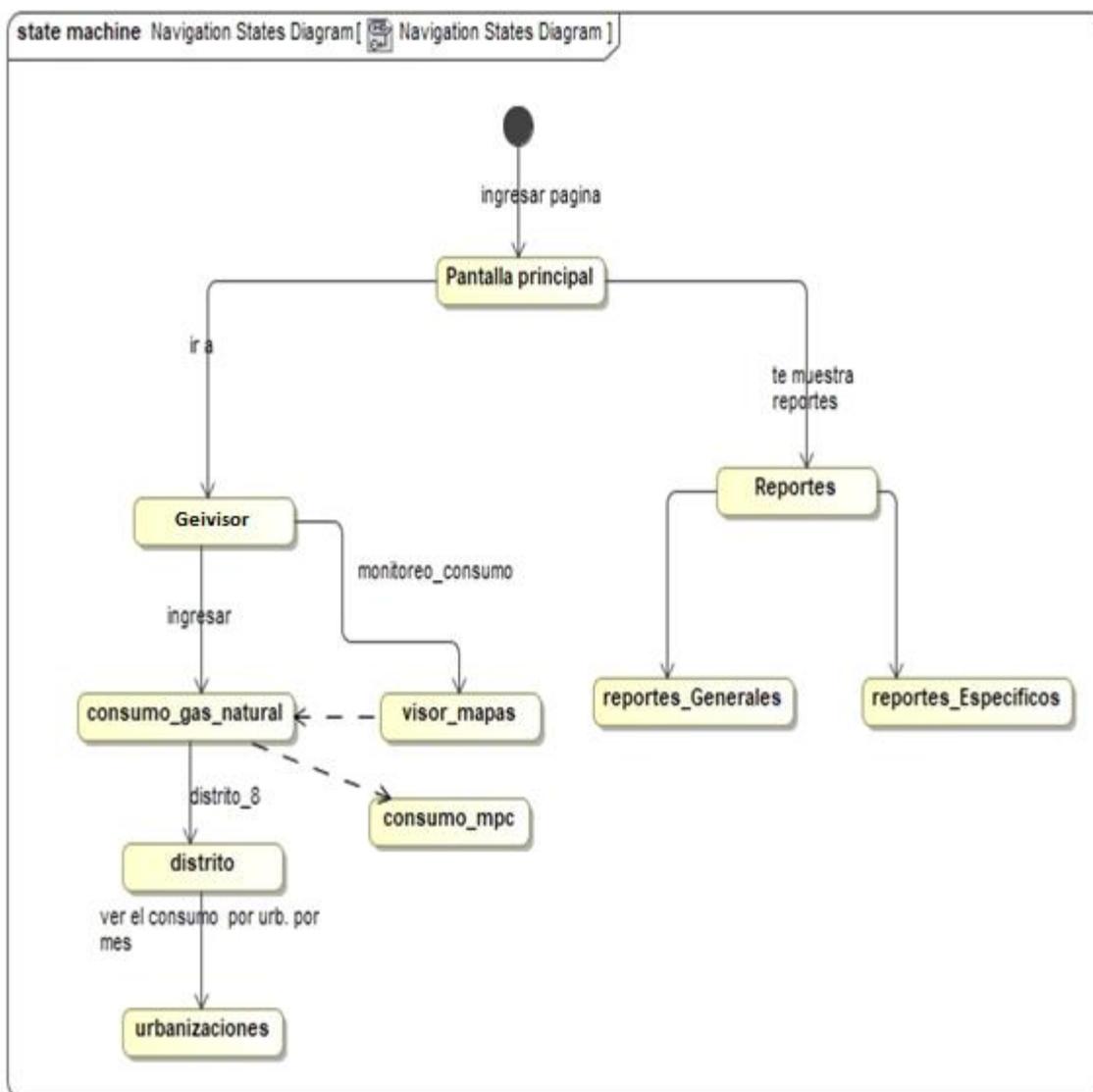


Figura 21 Diagrama de Navegación

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.5 FASE DE DISEÑO DE PRESENTACION

Los diagramas de presentación, que se describen a continuación muestran como están estructuradas las páginas del sistema. A continuación de observa el diagrama de inicio de sistema.

Página de inicio

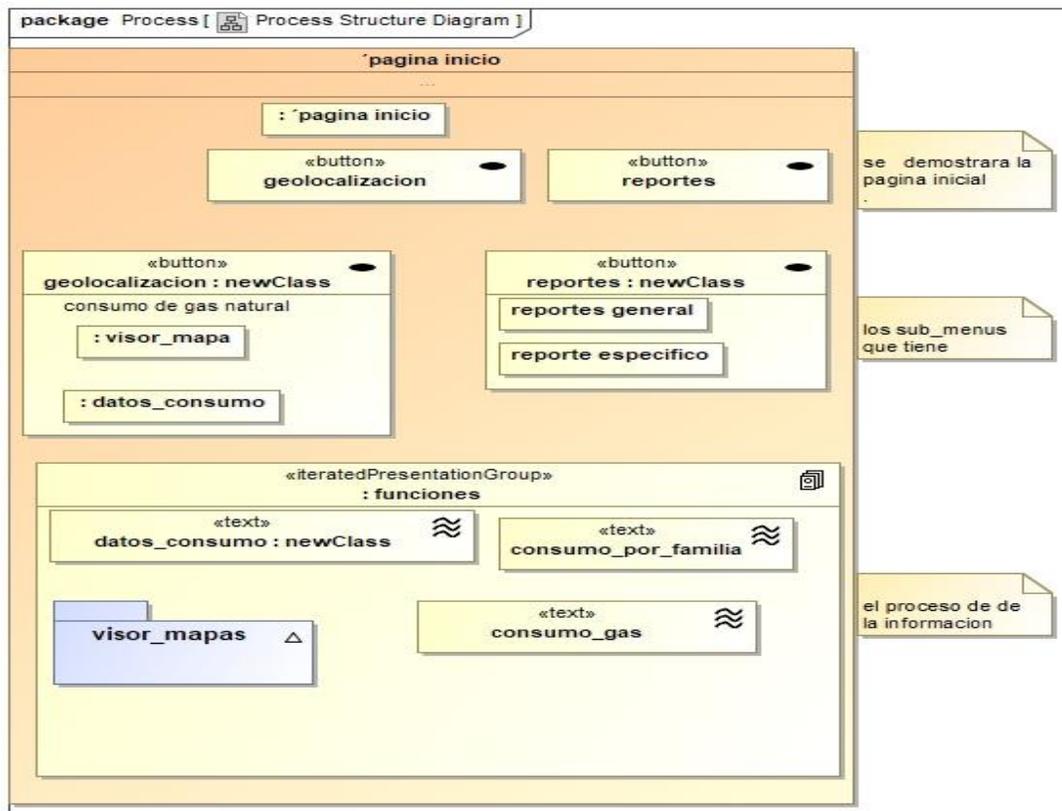


Figura 22 Página de inicio

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.6 MODELO DE PROCESO

En el siguiente esquema se demostrará las etapas de funcionamiento de la información Geográfica. Figura 22.

Tabla 8 Etapas de la Información Geográfico

Etapas	Descripción
Análisis de Requerimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Se analiza los objetivos a cubrir SIG • Analizar datos espaciales y no espaciales • Se recaba los datos necesarios para cubrir los citados aspectos funcionales.

Diseño Conceptual	<ul style="list-style-type: none">• Información datos del consumo Gas Natural• Es necesario identificar y definir un modelo de entidades que de soporte a los fenómenos y a las interrelaciones que se generan.• Un modelo E/R extendido a datos espaciales• Listas estructuradas con los atributos de cada entidad.
Evaluación de datos disponibles	<ul style="list-style-type: none">• Se evaluó los datos obtenidos del consumo de gas natural
Evaluación de software y hardware	<ul style="list-style-type: none">• Se evaluó e instaló las herramientas correspondientes para la elaboración de un sistema Información Geográfica.
Planificación de Diseño de BD	<ul style="list-style-type: none">• Para el diseño de la base de datos se usó las herramienta QGIS para la parte gráfica y la base de datos postgresql y postgis para la parte espacial
Construcción de la Base de Datos	<ul style="list-style-type: none">• Se recolecto información y se armó los datos

Esquema del funcionamiento Información Geográfica

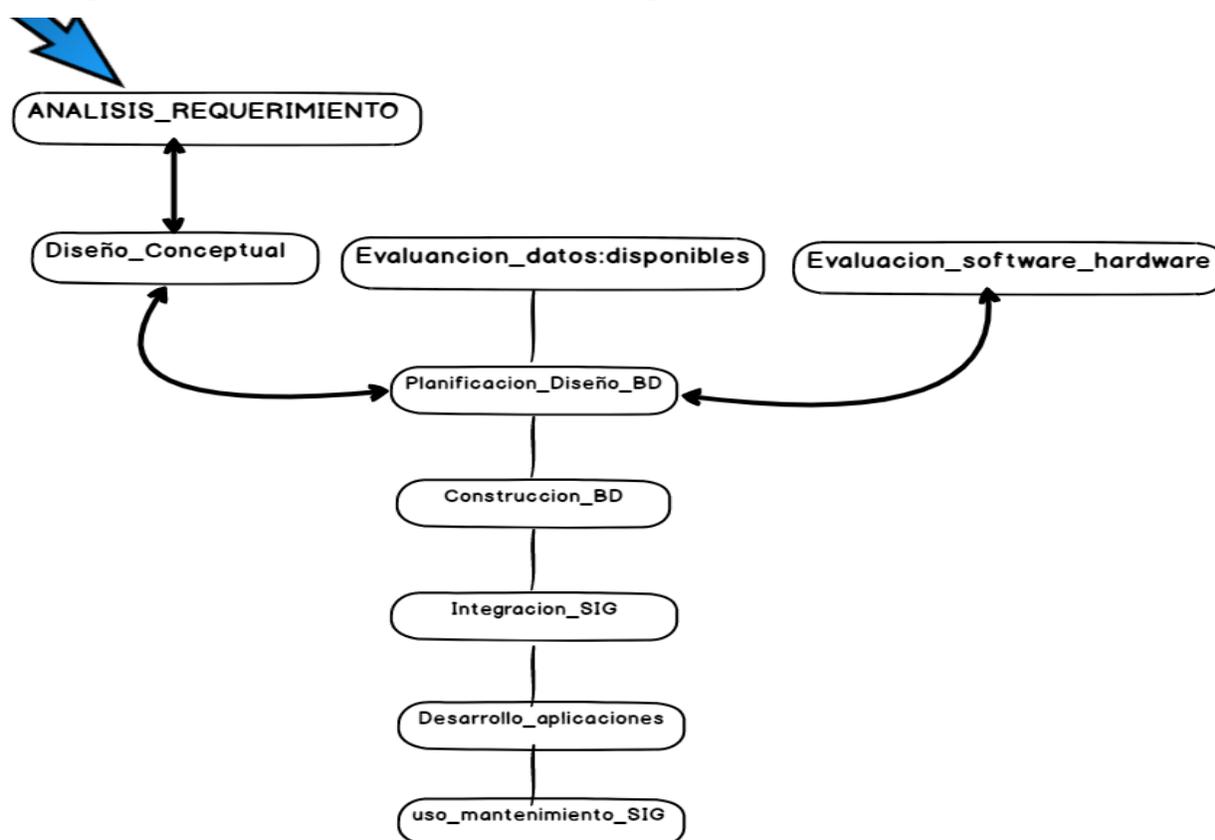


Figura 23 Esquema de etapas SIG

3.3 IMPLEMENTACION

3.3.1 INFORMACION (BASE DE DATOS)

Para la realización de la base de datos primero se envió una solicitud a YPFB donde no se obtuvo una información detallada de cuanto es el consumo de gas natural total de la ciudad de El Alto. También se buscó información de otros medios donde nos facilitaron la información sobre el consumo de Gas Domiciliario del “distrito 8” donde los datos se recibieron en el formato de Excel.

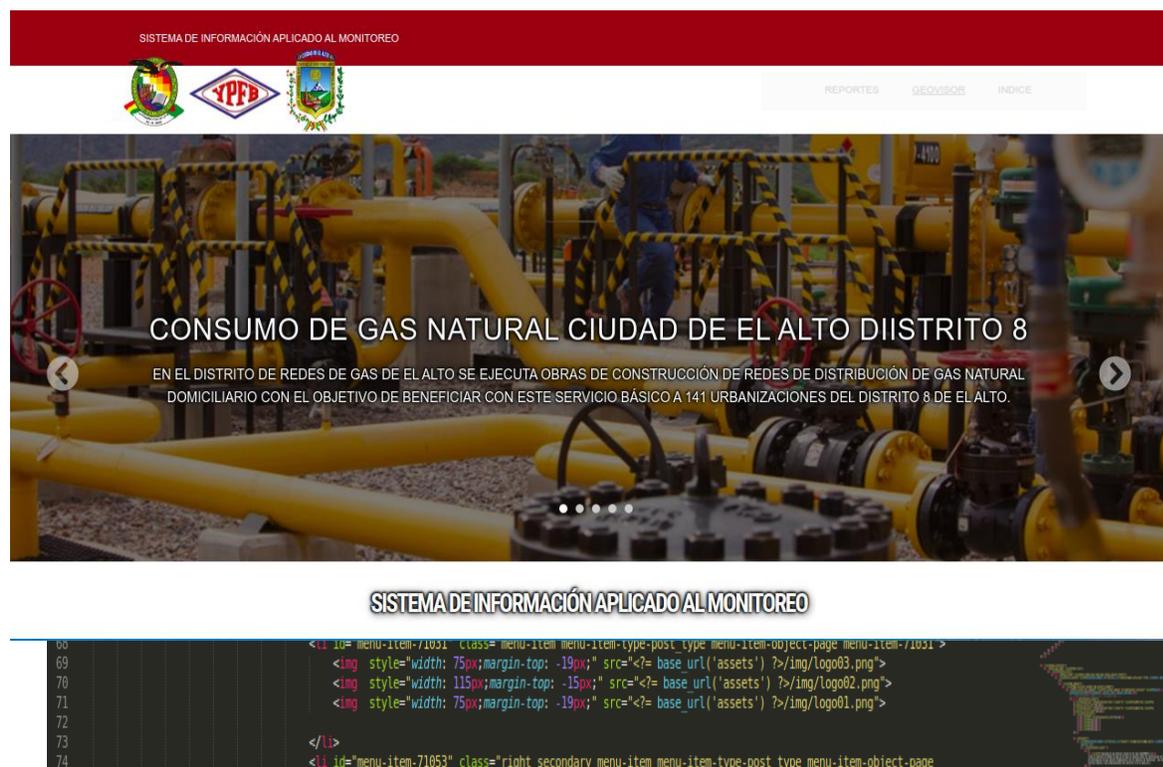
3.4 DISEÑO DE LA INTERFAZ

El diseño de la interfaz es una parte importante al momento del desarrollo del sistema, donde esta interfaz debe adecuarse a los requerimientos del interesado, para que de esta manera pueda interactuar con el sistema de manera cómoda y sencilla para los encargados del área y para los usuarios.

- **Pantalla de inicio**

A continuación se muestra la interfaz inicial del sistema para que ingresen los encargados del área y los usuarios en general.

Figura 24 pantalla de inicio



- **Módulo de reportes general**

En este módulo se verá el reporte general del consumo de gas natural por gestión de todo distrito 8.



Figura 25 reportes generales

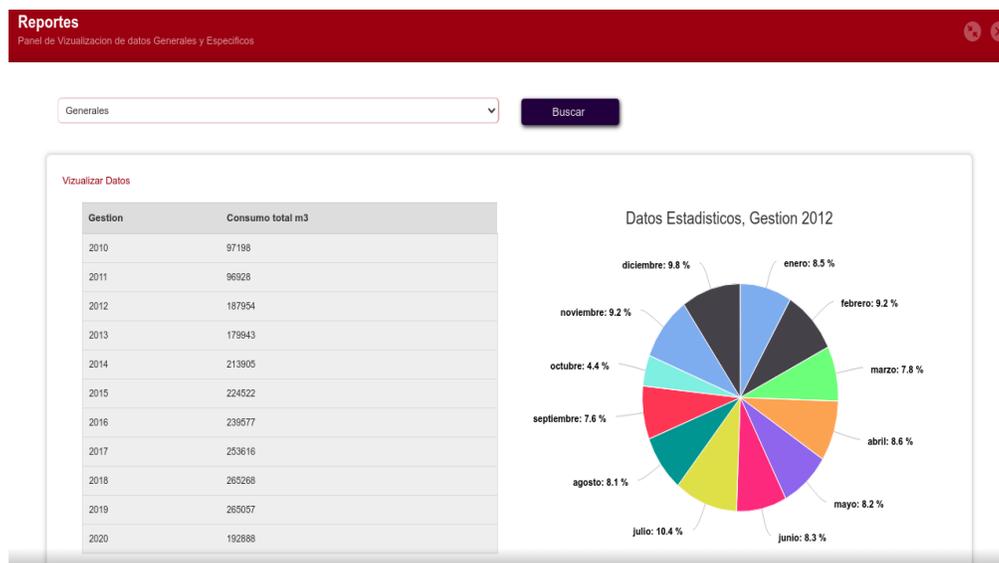


Figura 26 datos del consumo total por gestión Distrito 8

```

285 <div class="col-md-4">
286 <select name="gestion" id="gestion">
287 <option value="">Selecciones Gestion </option>
288 <?php
289 foreach ($gestion as $key => $value) {
290 echo '<option value="' . $value . '">' . $value . ' </option>';
291 }
292 }
293 </select>
294 </div>
295 <div class="col-md-4">
296 <select name="urbanizacion" id="urbanizacion">
297 <option value="">Selecciones Gestion </option>
298 </select>
299 </div>
300 <div class="col-md-4">
301 <select name="meses" id="meses">
302 <option value="">Selecciones Mes </option>
303 <option value="enero">Enero </option>
304 <option value="febrero">Febrero</option>
305 <option value="marzo">Marzo</option>
306 <option value="abril">Abril</option>

```

Reporte específico del consumo gas natural del distrito 8 donde el usuario y el encargado del área pueden ver el consumo por urbanización y por meses

Reportes
Panel de Visualización de datos Generales y Específicos

Específico

2019 Julio

Vizualizar Datos

Urbanizacion	Numero de Poblacion	Total Consumo m3
URB. LOTEO ANEXO POTOSI	75	106

Figura 27 consumo específico por urbanización

Reportes
Panel de Visualización de datos Generales y Específicos

Específico

2019 Julio

Vizualizar Datos

Urbanizacion	Numero de Poblacion	Total Consumo m3
URB. LOTEO ANEXO POTOSI	75	1428

Figura 28 consumo por urbanización gestión

```

268 <select name="reporte" id="reporte">
269 <option value="">Selecione tipo de Reporte </option>
270 <option value="gen">Generales </option>
271 <option value="esp">Específico </option>
272 </select>
273 </div>
274 <div classe="col-md-3">
275 <input type="button" value="Buscar" id="visualizar">

```

```

299 </div>
300 <div class="col-md-4">
301 <select name="meses" id="meses">
302 <option value="">Selecciones Mes </option>
303 <option value="enero">Enero </option>
304 <option value="febrero">Febrero</option>
305 <option value="marzo">Marzo</option>
306 <option value="abril">Abril</option>
307 <option value="mayo">Mayo</option>
308 <option value="junio">Junio</option>
309 <option value="julio">Julio</option>
310 <option value="agosto">Agosto</option>
311 <option value="septiembre">Septiembre </option>
312 <option value="octubre">Octubre </option>
313 <option value="noviembre">Noviembre </option>

```

- **Módulo de Geovisor**

En este módulo se verá la parte geográfica del distrito 8 visores donde el encargado el área podrá ver el estado del consumo de gas natural:

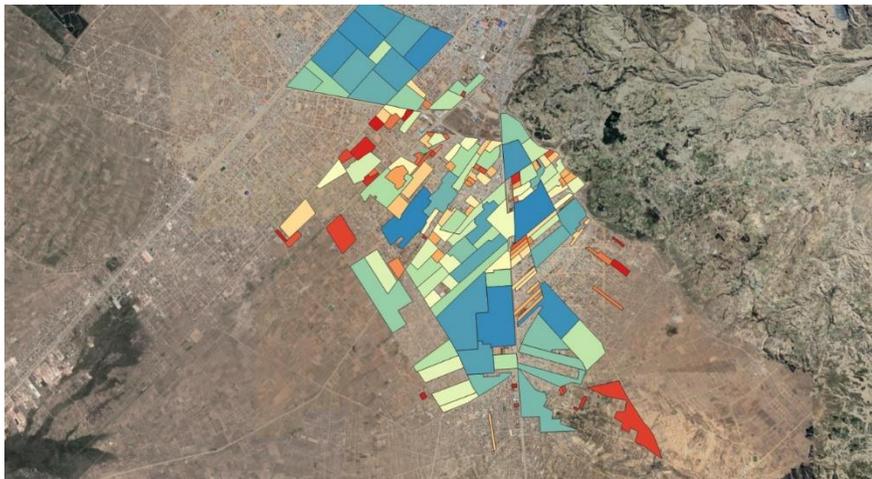


Figura 29 visor

- **Modulo del índice**

En este módulo el encargado o usuario podrá ver la información grafica sobre el consumo de gas natural por gestión y mensual:

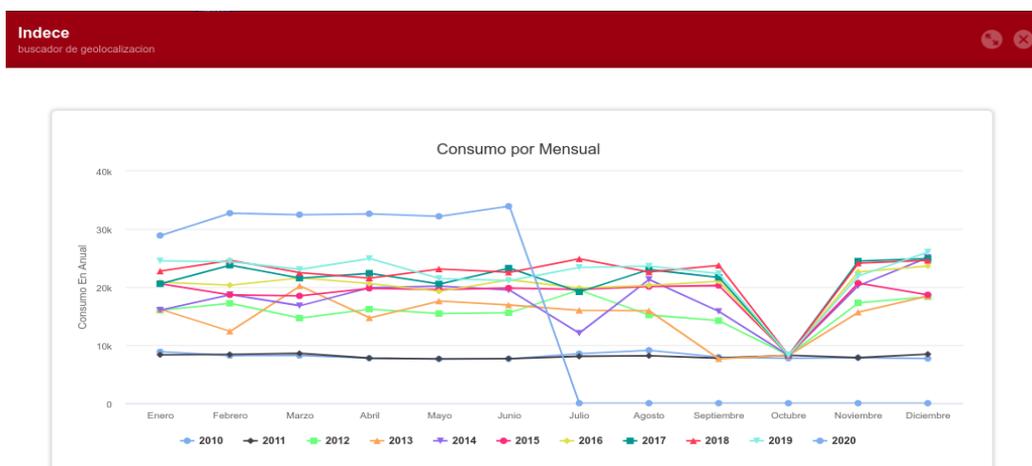


Figura 30 índice del consumo de gas Natural

```

22 public function getEstadistico() {
23     $data = $this->db->query("SELECT table_name FROM information_schema.tables where table_name like '%consumo_%' ORDER BY
24     table_schema,table_name ;")->result();
25     $result = new stdClass();
26     foreach ($data as $row) {
27         if (strlen($row->table_name) == 12) {
28             $name = substr($row->table_name, -4);
29             $result->{$name} = $this->db->query("select " . $this->sum . " from (" . $this->sql . " " . $row->table_name . ")a")->row
30             ();
31         }
32     }
33 }

```

En esta imagen podemos ver el índice de consumo de gas natural por gestión:

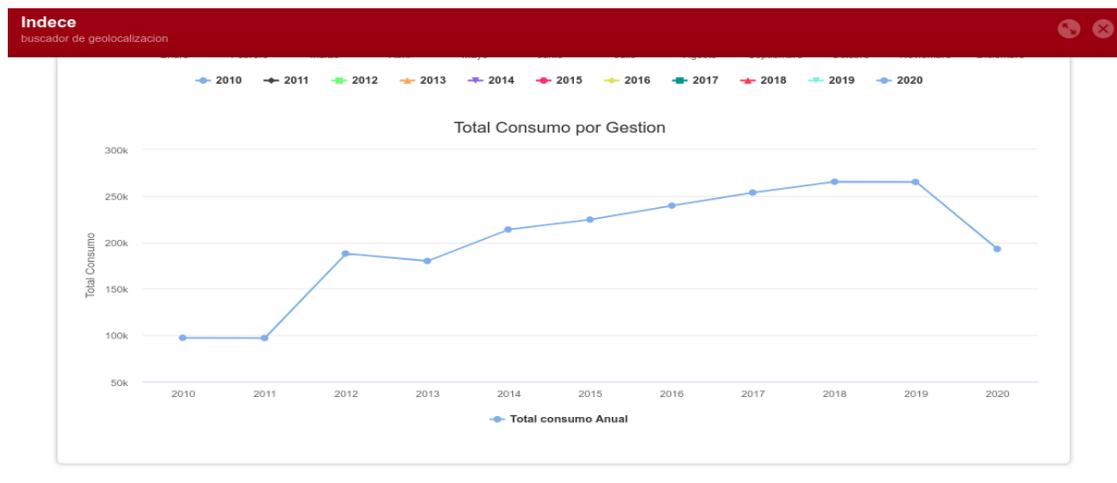


Figura 31 índice de consumo de gas natural por gestión

```

47 public function getGestion() {
48     $data = $this->db->query("SELECT table_name FROM information_schema.tables where table_name like '%consumo_X' ORDER BY
49     table_schema,table_name;");
50     $result = new stdClass();
51     foreach ($data as $row) {
52         if (strlen($row->table_name) == 12) {
53             $name = substr($row->table_name, -4);
54             $result->{$name} = $name;
55         }
56     }
57     return $result;
58 }
59

```

3.5 SERVICIOS

En esta figura podemos observar el funcionamiento de la base de datos espacial:

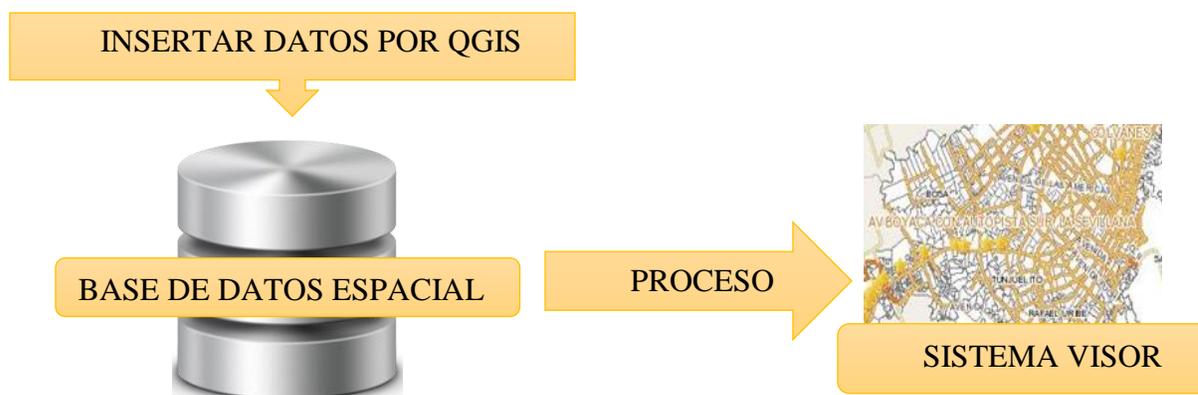


Figura 32 función del servicio espacial

Fuente elaboración propia

CAPITULO IV

METRICA DE CALIDAD

4 NORMA ISO 9126

La norma ISO 9126 nos ayudara a medir la calidad del sistema siguiendo los criterios planteados en el marco teórico.

4.1 FUNCIONALIDAD

Métrica para obtener una valoración mediante el cálculo del punto función en base a la evaluación de un conjunto de características y capacidades que debe cumplir el sistema:

- **Numero de entrada de usuario:**

Tabla 9 Numero de usuario entrada

Nro.	Entradas de Usuario
1	Inicio del sistema
2	Buscar reportes generales
3	Reportes específicos
4	Geolocalización
5	índice

Fuente elaboración propia

- **Número de salidas de usuario:**

Tabla 10 Salida de usuarios

Nro.	Salidas de Usuario
1	Listado de reporte generales gestión
2	Lista de reporte especifico por urb.
3	Visor del consumo gas natural
4	Se muestra la información en gráficos

- **Número de peticiones de usuario:**

Tabla 11 Nro. De peticiones usuario

Nro.	Peticiones de Usuario
1	Consumo gas natural de urb.
2	Información del consumo
3	Mostrar gráficos de reportes del consumo
4	Mostrar consumo general gestión distrito8
5	Visualizar distrito 8

- **Numero de archivos**

Tabla 12 número de usuario

Nro.	Archivos lógicos
11	Consumo_2010 al 2020

- **Numero de interfaces externos:**

Se cuenta todas las interfaces legibles por el ordenador que son utilizados para transmitir la información. En este caso es solo internet

La tabla 13 muestra los factores de ponderación con las listas obtenidas anteriormente para el caso se utilizó el factor medio.

Tabla 13 Numero de interfaces

Parámetros de medición	Cuenta	Factores de ponderación			Valor obtenido
		Simple	Media	Complejo	
Nro. de entradas de Usuario	5	-	4		20
Nro. de salidas de Usuario	4	-	5		20
Nro. de peticiones de Usuario	5	-	4		20
Nro. de archivos	11	-	9		99
Nro. de interfaces externas	1	-	2		2
CUENTA TOTAL					161

Muestra el factor de ajuste de complejidad en base a las respuestas de las siguientes preguntas evaluadas entre 0 y 5.

Tabla 14 valores de punto de función

FACTOR	VALOR
Sin importancia	0
Incidental	1
moderado	2
medio	3
Significativo	4
Esencial	5

Fuente: [Pressman]

Tabla 15 los factores de ajustes

FACTOR DE AJUSTE VALOR	PESO
¿Requiere el Sistema copias de seguridad y recuperación flexible?	5
¿Se requiere comunicación de datos?	4
¿Existen funciones del procedimiento distribuido?	3
¿Es crítico el rendimiento?	3
¿Se ejecutara el Sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?	5
¿Son complejos las entradas, las salidas, los archivos y las peticiones?	4
¿Requiere el Sistema entrada interactiva?	3
¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transiciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones?	3
¿Se actualiza los archivos maestros de forma interactiva?	5
¿Es complejo el procedimiento interno?	3
¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?	5
¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	4
¿Se ha desarrollado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?	4
¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizado por el Usuario?	5
TOTAL	54

PF es una métrica que mide el tamaño y la complejidad del Sistema, el software en términos de las funciones del Usuario y se define con la fórmula siguiente.

$$PF = \text{Cuenta total} \times [0.65 + 0.01 \times \sum fi]$$

Entonces

$$\sum fi = 54$$

$$PF = 161 * [0.65 + (0.01 * 54)]$$

$$PF = 191.59$$

A continuación calculamos el ajuste que se lo obtiene de la ecuación anterior utilizando los factores de la tabla 15 Con su peso máximo siendo este:

$$\sum fi = 5 * 14$$

$$\sum fi = 70$$

De aquí tenemos

$$PF_{\text{ajuste}} = 161 * [0.65 + (0.01 * 70)]$$

$$PF_{\text{ajuste}} = 217.35$$

Con estos resultados podemos calcular ahora la funcionalidad del sistema en porcentaje

$$\text{Funcionalidad} = (PF / PF_{\text{ajuste}}) * 100$$

$$\text{Funcionalidad} = (191,59 / 217.35) * 100$$

$$\text{Funcionalidad} = 88.1\%$$

4.2 FIABILIDAD

Para obtener el valor aproximado de la fiabilidad del sistema se debe realizar los cálculos del tiempo medio entre fallas y disponibilidad.

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos para análisis de fiabilidad:

Tabla 16 resultados obtenidos fiabilidad

Tiempo de servicio	Nro. de peticiones	Fallos encontrados	probabilidad de fallo	Tiempo medio entre fallos
8horas	20	0	0	0
16horas	40	1	0.025	16
32horas	100	1	0.01	32
72horas	200	3	0.015	24

Calcular falla del sistema. Por lo tanto valor promedio de las fallas producidas en un tiempo de servicio (PFTS) es.

$$PFTS = ((0 + 0.025 + 0.001 + 0.015) / 4)$$

$$PFTS = 0.0125$$

Lo que indica que el promedio presenta 10 veces la falla 10000 peticiones el tiempo promedio de presentarse las fallas es:

$$PFT = (0 + 16 + 32 + 24) / 4$$

$$PFT = 18$$

Lo que indica el resultado que cada 18 horas que se hace uso del mismo ahora calculamos la fiabilidad con el valor PFTS:

$$\text{Fiabilidad} = (1 - 0.0125) * 100$$

Fiabilidad=98.75 entonces decimos que la fiabilidad es 98%

4.3 USABILIDAD

La usabilidad representa la facilidad de uso que el usuario final percibirá del sistema esta métrica nos ayudara a mostrar el esfuerzo necesario para aprender a manipular el sistema.

Tabla 17 se realiza una evaluación del sistema

Preguntas	Ponderación positiva
¿El interfaz de usuario es amigable?	95
¿El manejo del sistema es comprensible?	90
¿El sistema satisface todos los requerimientos?	95
¿Los datos de salida son confiables?	95

$$\sum x_i/N = \text{suma de ponderaciones} = 375$$

$$N = \text{cantidad de preguntas} = 4$$

$$\text{Entonces } U = \sum x_i/N = 375/4 = 93.74$$

Así podemos ver que la usabilidad es en un 93%

4.4 MANTENIBILIDAD

Es un conjunto de atributos relacionados con la facilidad de extender, modificar,

Corregir errores en un sistema software:

$$IMS = (M_t - (F_c + F_a + F_e)) / M_t$$

Entonces:

$$M_t = 6 \quad F_c = 1 \quad F_a = 0 \quad F_e = 0$$

$$MT = (6 - (1 + 0 + 0)) / 6$$

MT=0.83 entonces la mantenibilidad es un 83%

4.5 PORTABILIDAD

La portabilidad es la capacidad con que un software puede ser llevado de un entorno a otro, considera la facilidad de instalación, ajuste y adaptación al cambio. Para medir la portabilidad del Sistema usaremos la siguiente relación:

Entonces formula: $S=A/B$

(Número de días para portar sistema/número de días para implementar sistema)

Portabilidad = $1 - (0.5 \text{ días} / 2 \text{ días})$

Portabilidad es un = 0.75

Así vemos la portabilidad es de un 75% puede ser transferido de uno a otro lado.

4.6 CALIDAD GLOBAL

Para poder obtener la calidad global del sistema se saca la media de:

Tabla 18 calidad global del sistema

CRITERIOS	RESULTADOS
Funcionalidad	88%
Fiabilidad	98%
Usabilidad	93%
Mantenibilidad	83%
Portabilidad	75%
TOTAL	87.4

4.1 EVALUCACIÓN DE COSTO Y BENEFICIO

4.1.1 METODO DE ESTIMACION COCOMO II

La estimación de costos del sistema ha sido desarrollada abajo KLDC (Kilo – Líneas de códigos) como detalle a continuación:

$$KLDC=LDC/1000$$

$$KLDC=2961/1000$$

$$KLDC=2.961 \text{ KLDC}$$

Por lo que la evaluación del sistema ha sido considerada bajo las 2.961 KLDC los coeficientes que se usan los valores que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 19 Coeficientes del modelo COCOMO II

Proyecto de software	a	b	c	d
Orgánico	2.4	1.05	2.5	0.38
Semi-acoplado	3.0	1.12	2.5	0.35
Empotrado	3.6	1.20	2.5	0.32

Fuente (S.Presman, 2010)

Ecuaciones para calcular el costo de software:

Tabla 20 Ecuaciones de modelo COCOMO II

Variable	Ecuación	Tipo/Unidad
Esfuerzo requerido por el proyecto	$E=a*(KLDC)b*FAE$	Personas/mes
Tiempo requerido por el proyecto	$T=c*(E)d$	Meses
Número de personas requeridos para el proyecto	$NP=E/T$	Personas
Costo total	$CT=sueldoMes*NP*T$	\$us

Para hallar los valores de FAE se utiliza la tabla 20

Tabla 21 Cálculo de los atributos FAE

	VALOR					
	Muy bajo	bajo	nominal	alto	Muy alto	Extra alto
ATRIBUTOS DEL SOFTWARE						
Fiabilidad	0.75	0.88	1.00	1.15	1.40	-
Tamaño de base de datos	-	0.94	1.00	1.08	1.16	-
Complejidad	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.65
ATRIBUTOS DEL HARDWARE						
Restricciones de tiempo de ejecución	-	-	1.00	1.11	1.30	1.66
Restricciones de memoria virtual	-	-	1.00	1.06	1.21	1.56
Volatilidad de la máquina virtual	-	0.87	1.00	1.15	1.30	-
Tiempo de respuesta	-	0.87	1.00	1.07	1.30	-
ATRIBUTOS DE PERSONAL						
Capacidad de análisis	1.46	1.19	1.00	0.86	0.71	-
Experiencia en la aplicación	1.29	1.29	1.00	0.91	0.82	-
Calidad de los programadores	1.42	1.17	1.00	0.86	0.70	-
Experiencia en la máquina virtual	1.21	1.10	1.00	0.90	-	-
Experiencia en el lenguaje	1.14	1.07	1.00	0.95	-	-
ATRIBUTOS DEL PROYECTO						
Técnicas actualizadas de programación	1.24	1.10	1.00	0.91	0.82	-
Utilización de herramientas software	1.24	1.10	1.00	0.91	0.83	-
Restricciones de tiempo de desarrollo	1.23	1.23	1.00	1.04	1.10	-
TOTAL FAE	0.911482					

Fuente (Elaboración propia)

Aplicando las ecuaciones (descriptas en la Tabla 19) así como los coeficientes a y c y los exponentes b y d que en nuestro caso el tipo orgánico será el más apropiado ya que el número de líneas de código no supera los 50 KLDC, (descritos en la Tabla 18) y el cálculo de los atributos FAE (descrito en la tabla 20)

Se tiene:

Calculando el Esfuerzo:

$$E = a * (KLDC)^b * FAE$$

$$E = 3.0 * (2.961)^{1.12} * 0.9114$$

$$E = \mathbf{9.222 \text{ Personas/Mes}}$$

Calculando el Tiempo:

$$T = c * (E)^d$$

$$T = 2.5 * (9.222)^{0.35}$$

$$T = \mathbf{5.44 \text{ Equivale a 5 Meses}}$$

Calculando el personal Promedio:

$$NP = E/T$$

$$NP = 9.222/5.44$$

$$NP = \mathbf{1.69 \text{ Equivale a 2 Personas}}$$

Calculando el costo Total:

$$CT = \text{SueldoMes} * NP * T$$

$$CT = 500 * 2 * 5$$

$$CT = \mathbf{5000 \$}$$

Entonces se requiere un estimado de 2 personas un trabajo de 5 meses para el desarrollo del sistema con un costo de 5000 \$ dólares.

CAPITULO V

PRUEBAS Y RESULTADOS

5 PRUEBAS Y RESULTADOS

5.1 Caja Blanca

Se denomina cajas blancas a un tipo de pruebas de software que se realiza sobre las funciones internas de un módulo. Así como las pruebas de caja negra ejercitan los requisitos funcionales desde el exterior del módulo, las de caja blanca están dirigidas a las funciones internas.

Técnica de camino básico

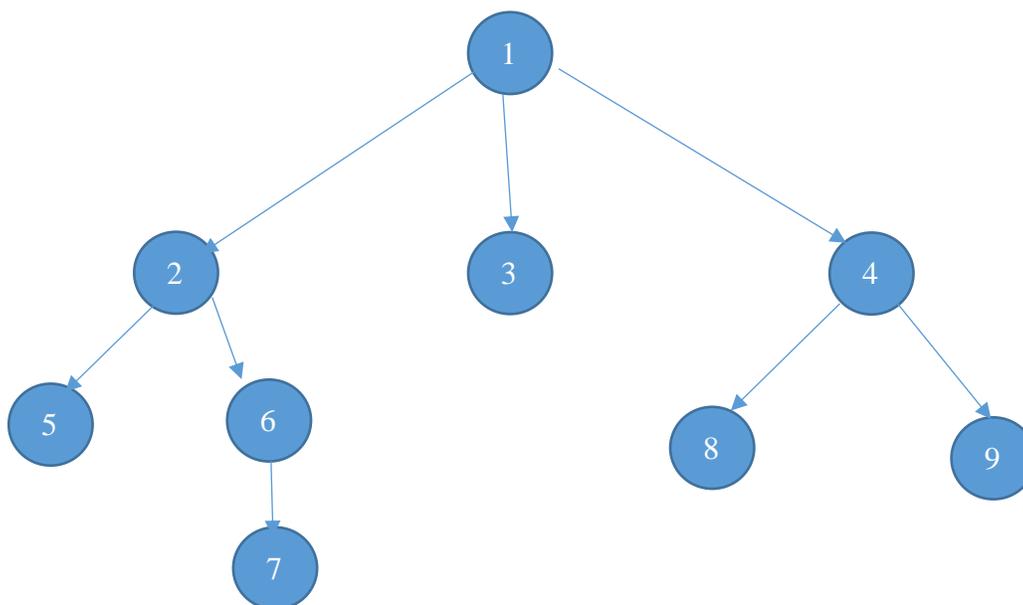


Figura 33 caja blanca técnica de camino básico

Fuente: elaboración propia

Donde:

- Inicio del sistema (1)
- Módulo de reportes (2)
- Módulo de geolocalización (3)
- Módulo de índice (4)
- Reporte general (5)
- Reporte específico (6)

- Reporte total por urb (7)
- Índice consumo de gas natural anual (8)
- Índice consumo gas natural por meses (9)

Después de realizar el grafo se procede a determinar la complejidad cíclica del grafo mediante el siguiente fórmula:

$$V(G) = A - N + 2$$

Donde:

A = 8 (Artistas)

N = 7 (nodos)

Por lo tanto $V(G) = 8 - 7 + 2 = 3$

Determinar los caminos linealmente independientes los caminos que deben ser probados, dadas ciertas variables son 3 como se puede observar en la figura 33 técnicas de camino básico.

Camino 1: 1-2-5

Camino 2: 1-2-6-7

Camino 3: 1-3

Camino 4: 1-4

Camino 5: 1-4-9

Presentar los casos de prueba para forzar ejecución de cada camino. Esta última condición establece que para la ejecución de ciertos caminos.

Camino 1: El encargado del área y el usuario podrán ingresar a la página principal y podrá ver los reportes generados del consumo gas natural por gestión.

Camino 2: El encargado del área y el usuario pueden ver los reportes específicos por urbanización y gestión.

Camino 3: El encargado del área y el usuario también puede ver el geolocalización del consumo gas natural.

Camino 4: Se ve el índice sobre el consumo de gas natural anualmente.

Camino 5: Se puede ver el índice por mes del consumo de gas natural.

5.2 Caja negra

Una caja negra es un elemento que se estudia desde el punto de vista de las entradas que recibe y las salidas o respuestas que produce, sin tener en cuenta su funcionamiento interno.

Se realizó la prueba de como salen la información sobre el consumo de gas natural donde podemos observar en la interfaz la información en reportes, geolocalización (visor) índices.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

6 CONCLUSIONES

Una vez finalizado el desarrollo e implementación del “SISTEMAS DE INFORMACION APLICADO AL MONITOREO DE INDICES DE CONSUMO GAS NATURAL” para la empresa YPFB, se ha logrado alcanzar el objetivo principal planteado, bajo los requerimientos de la empresa. Tomando en cuenta los objetivos planteados se llega a las siguientes conclusiones:

- Se logró recolectar información para el diagnóstico
- Se logró diseñar una base de datos estandarizado
- Se logró desarrollar un sistema de información aplicado al consumo gas natural.
- Se logró implementar resultados en reportes generales y específicos
- Se logó diseñar un índice del consumo gas natural.
- Se logró diseñar una interfaz amigable y de fácil manipulación para el usuario donde podrá ver la información sobre el consumo de gas natural.
- La aplicación agiliza los tiempos de acceso a la información.
- Se logró que los encargados el área del consumo de gas natural tengan una información y datos ordenados.
- Se tiene un mejor control del consumo gas natural doméstico en el distrito 8.
- Se logró realizar el manual de usuario correspondiente a la aplicación. De esta forma, se alcanzó el objetivo general de lograr la implementación de un sistema de información ahora se encuentra a disposición de la empresa para hacer el control adecuado a dichos procesos.

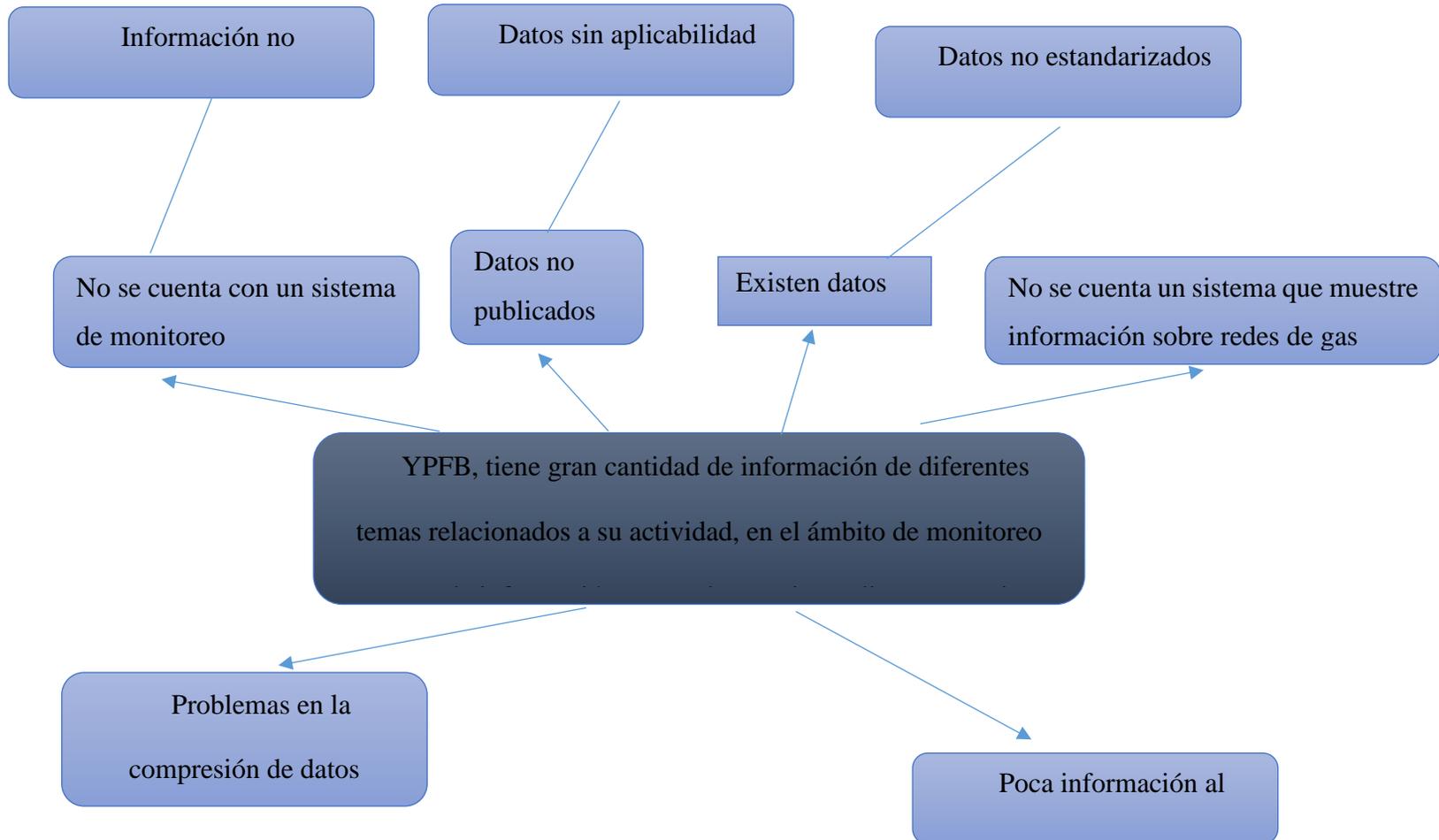
6.1 RECOMENDACIONES

A partir del presente trabajo se propone las siguientes recomendaciones, con el fin de buscar el mejoramiento del sistema.

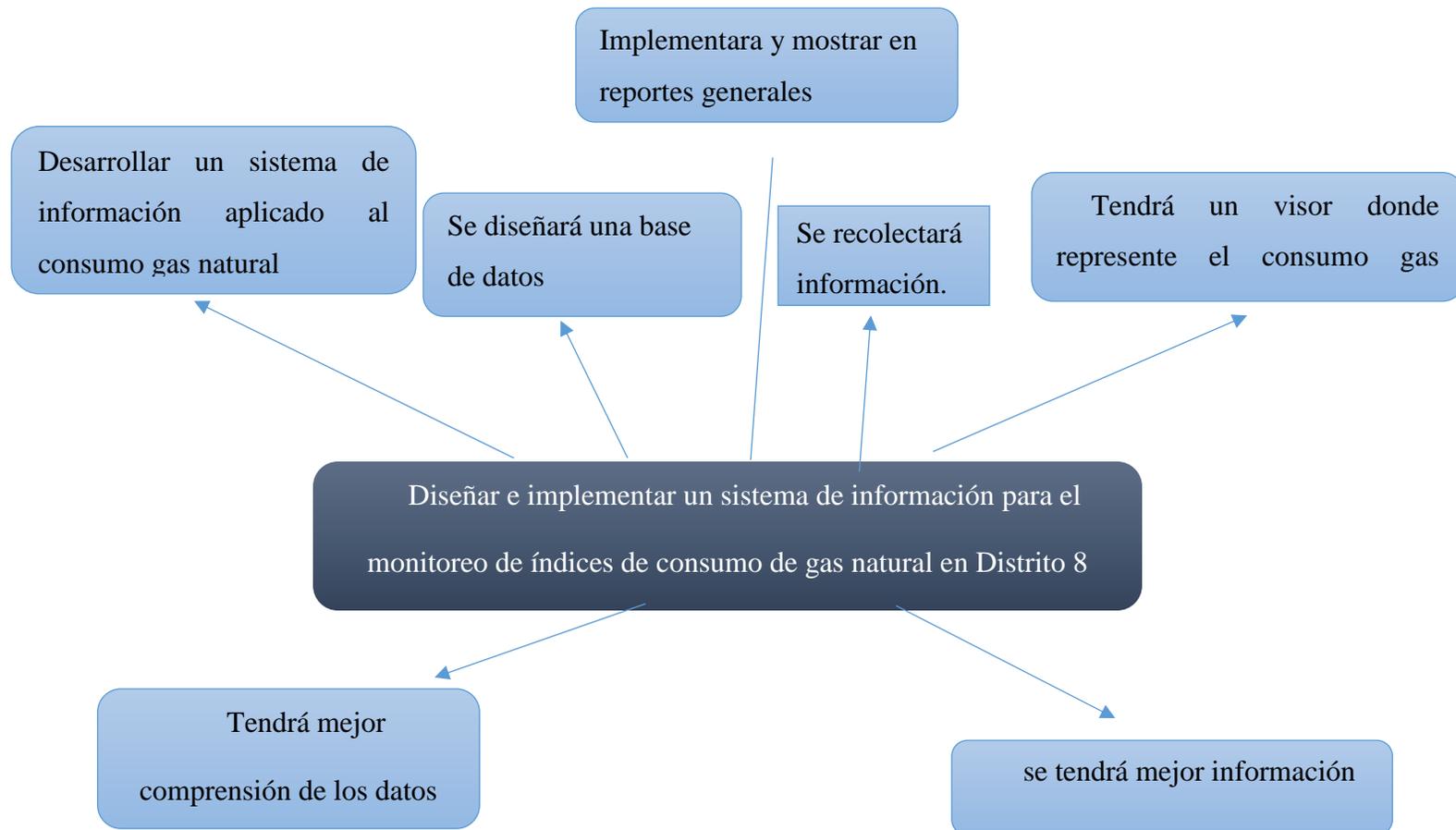
- Se recomienda la utilización de herramientas de programación aplicando software libre.
- Se actualizar la información para tener más datos.
- Se recomienda realizar la implementación de más módulos.

ANEXOS

ARBOL DE PROBLEMAS



ARBOL DE OBJETIVOS



AVAL DE CONFORMIDAD

El Alto, Julio de 2020

Señor:
Ing. Enrique Flores Baltazar
TUTOR METODOLOGICO TALLER DE LICENCIATURA II
CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS-U.P.E.A.

Presente:

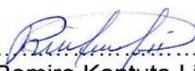
Ref.: AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad del proyecto de grado denominado **“SISTEMA DE INFORMACION APLICADA AL MONITOREO DE INDICES DE CONSUMO DE GAS NATURAL CASO: (EI ALTO DISTRITO 8)”** que propone la postulante **Univ. Janeth Lucy Choque Ramos** con cedula de Identidad **9120131 L.P.**, para su defensa publica, evaluación correspondiente a la materia de taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente:


.....
Ing. Ramiro Karituta Limachi
C.I.: 4843824 LP
TOTOR ESPECIALISTA

AVAL DE CONFORMIDAD

El Alto, Julio de 2020

Señor:
Ing. Enrique Flores Baltazar
TUTOR METODOLOGICO TALLER DE LICENCIATURA II
CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS-U.P.E.A.

Presente:

Ref.: AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad del proyecto de grado "SISTEMA DE INFORMACION APLICADA AL MONITOREO DE INDICES DE CONSUMO DE GAS NATURAL CASO: (EI ALTO DISTRITO 8)" que propone la postulante **Univ. Janeth Lucy Choque Ramos** con cedula de Identidad **9120131 L.P.**, para su defensa evaluación correspondiente a la materia de Taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente:



.....
Ing. Milton Osvaldo Zurita Benito
C.I 3794685 CB
TUTOR REVISOR



El Alto, Julio de 2020

Señor:
Ing. David Carlos Mamani Qulspo
DIRECTOR DE CARRERA INGENIERIA DE SISTEMAS

Presente:

Ref.: AVAL DE CONFORMIDAD

De mi mayor consideración:

Por intermedio de la misma reciba usted un cordial saludo el motivo es hacer conocer a su distinguida autoridad se certifica a la universitaria **Janoth Lucy Choque Ramos** con cedula de Identidad 9120131 L.P. realizo y cumplió con los requerimientos de la institución para su proyecto de grado titulado "**SISTEMA DE INFORMACION APLICADA AL MONITOREO DE INDICES DE CONSUMO DE GAS NATURAL CASO: (EI ALTO DISTRITO 8)**" el proyecto realizado será de gran ayuda y aporte a nuestra institución por lo cual doy paso libre para su defensa pública.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente:


Miguel Angel Espinoza Verastegui
ADMINISTRATIVO DE ALMACENES
DCLP - GCOM
Y.P.F.B.
Lic. Miguel Angel Espinoza Verastegui
C.I.:2680544 LP.

AVAL DE CONFORMIDAD

El Alto, Julio de 2020

Señor:
Ing. David Carlos Mamani Quispe
DIRECTOR DE CARRERA INGENIERIA DE SISTEMAS

Presente:

Ref.: AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad como Tutor Metodológico del proyecto de grado "**SISTEMA DE INFORMACION APLICADA AL MONITOREO DE INDICES DE CONSUMO DE GAS NATURAL CASO: (EI ALTO DISTRITO 8)**" que propone la postulante Univ. Janeth Lucy Choque Ramos con cedula de Identidad 9120131 L.P., para su defensa publica, evaluación correspondiente a la materia de taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente:



Ing. Enrique Flores Baltazar
C.I.: 5480374 LP
TUTOR METODOLÓGICO TALLER II

MANUAL DE USUARIO

PASO 1:

El usuario podrá buscar la información sobre el consumo de gas natural de distrito 8 de la Ciudad de El Alto

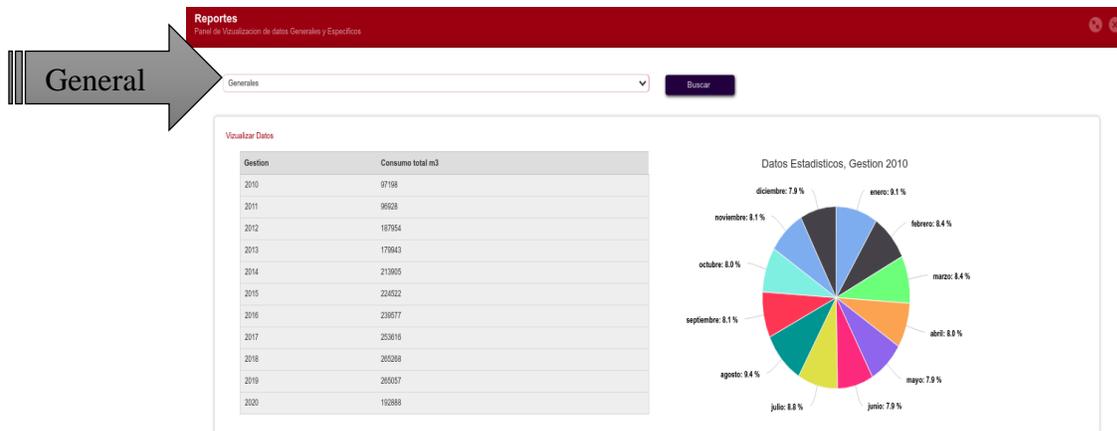
Ingresar a la página principal



PASO 2:

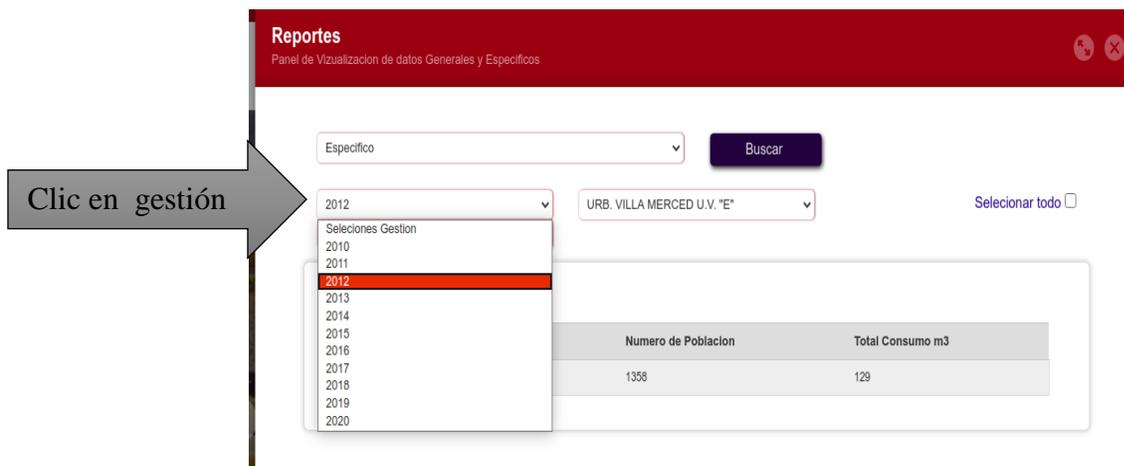
Pondré buscar información del consumo gas natural por

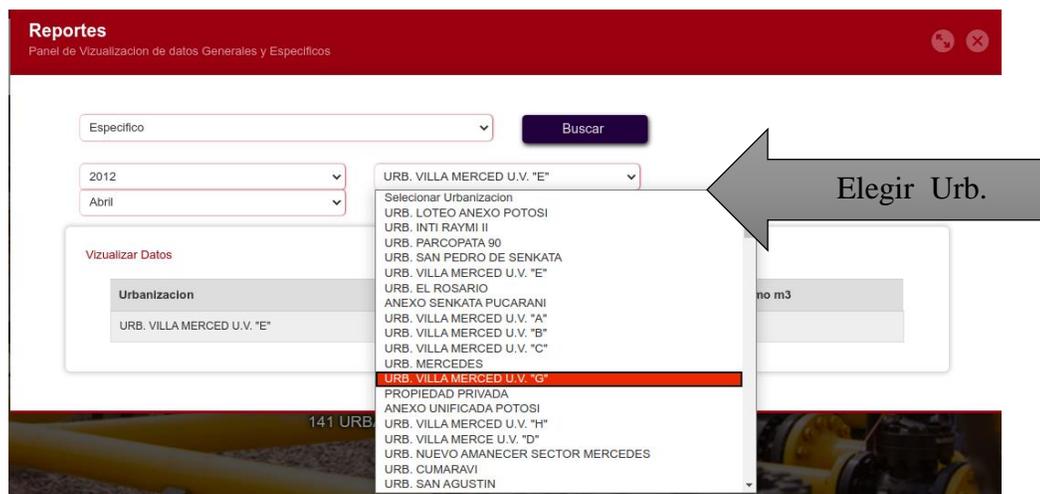
Ingresando a reportes generales.



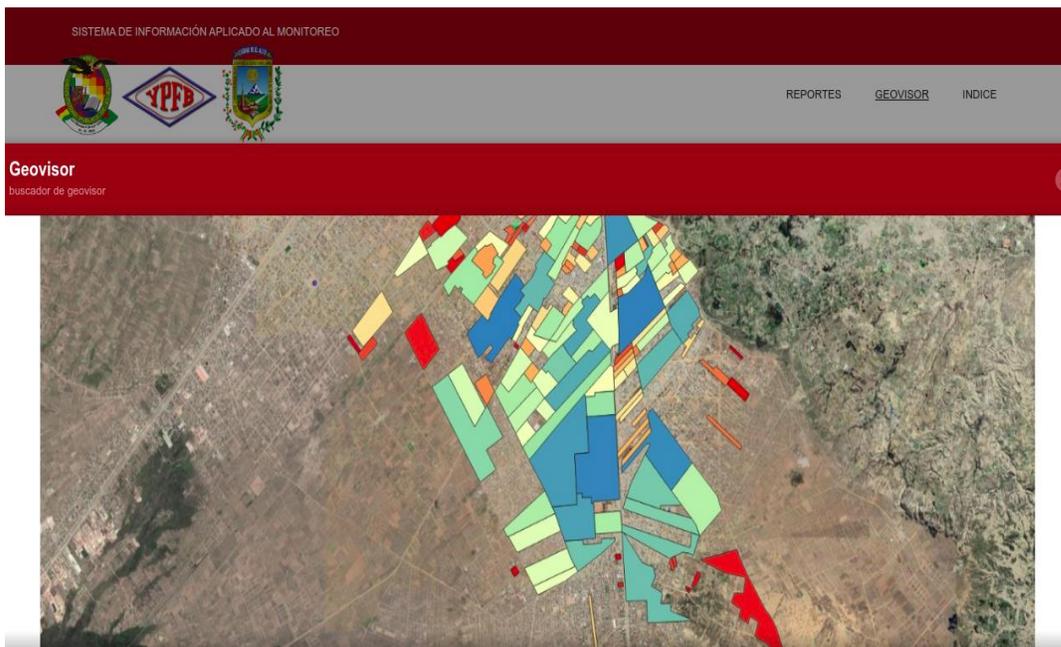
PASO 3:

El usuario podrá buscar información sobre el consumo por urbanización y por meses ingresando a reportes específicos.

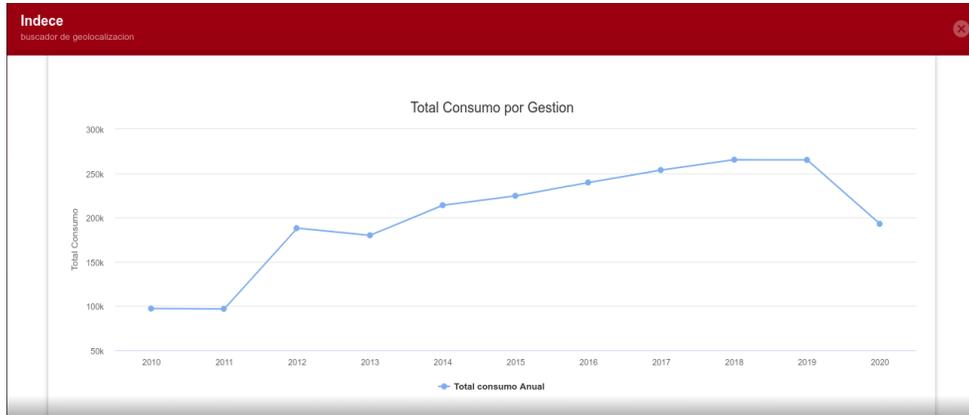
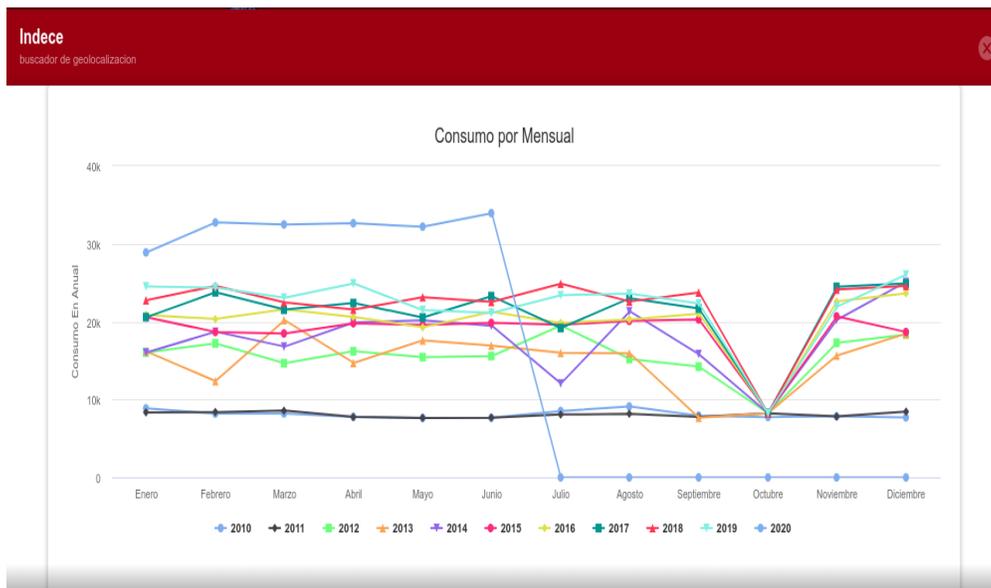




PASO 4: Podrá **ingresar a geovisor** los usuarios que desean ver la parte del visor sobre el consumo gas natural.



PASO 5: Podrá el usuario y encargado del área hacer un monitoreo del consumo gas natural **ingresando a índices.**



Bibliografía

(s.f.).

Wikimedia. (1 de abril de 2020). Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/EllisLab>

(ENERO de 2017). Obtenido de Proceso Unificado Rational Aplicado:

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/175/A8%20Cap%C3%ADtulo%205.pdf?sequence=8>

ArcGIS Resources. (s.f.). Obtenido de Introducción a SIG:

<https://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n0000000t000000.htm>

B., G. (1 de NOBIEMBRE de 2019). *HOSTINGER TUTORIALES*. Obtenido de

<https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-apache/>

Blog SIG. (Abril de 2018). Obtenido de <https://www.blogsig.com/2018/04/que-es-leaflet-y-como-usarlo.html>

usarlo.html

Blogger. (12 de Noviembre de 2012). Obtenido de POSTGRESQL: [http://postgresql-](http://postgresql-dbms.blogspot.com/p/limitaciones-puntos-de-recuperacion.html)

[dbms.blogspot.com/p/limitaciones-puntos-de-recuperacion.html](http://postgresql-dbms.blogspot.com/p/limitaciones-puntos-de-recuperacion.html)

Castro, L. A. (7 de Febrero de 2017). *inSlideShare*. Obtenido de METODOLOGÍA UWE (UML-

BASED WEB ENGINEERING):

<https://es.slideshare.net/GermnSnchezDomnguez/metodologa-uwe-umlbased-web-engineering>

Cevallos, K. (8 de Mayo de 2015). *INGENIERÍA DEL SOFTWARE*. Obtenido de Metodología de

Desarrollo Ágil: XP y Scrum:

<https://ingsoftwarekarlacevallos.wordpress.com/2015/05/08/metodologia-de-desarrollo-agil-xp-y-scrum/>

Chiavenato, I. (2006). *INTRODUCCION A LA TEORIA GENERAL DE LA ADMINISTRACION*.

Interamericana : Mexicana.

ConceptoDefinicion . (18 de Julio de 2019). Obtenido de Monitoreo:

<https://conceptodefinicion.de/monitoreo/>

Coutiño, L. A. (2012). *Analisis de Sistemas de Informacion*. MEXICO: RED TERCER MILENIO

S.C.

Definición de Monitoreo. (18 de julio de 2019). Obtenido de

<https://conceptodefinicion.de/monitoreo/>

Definición de PHP. (18 de Julio de 2019). Obtenido de concepto y definicion :

<https://conceptodefinicion.de/php/>

desarrollo web. (2017). Obtenido de PHP: <https://desarrolloweb.com/home/php>

EcuRed. (julio de 2017). Obtenido de https://www.ecured.cu/COCOMO_II

ECURED. (18 de Nobiembre de 2019). Obtenido de Índice de base datos:

https://www.ecured.cu/%C3%8Dndice_de_base_datos

Galiano, L. (octubre de 2012). *INFORME DE LA METODOLOGÍA* . Obtenido de

<http://elproyectedeluisgaliano.blogspot.com/2012/11/metodologia-uwe-aplicada-mi-solucion.html>

García, J. M. (2019). *Teoría y ejercicios prácticos de Dinámica de Sistemas*. Mexico.

Gardner, L. (23 de Enero de 2020). *SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA*. Obtenido de

Laboratorio Unidad Pacífico Sur CIESAS:

<https://langleruben.wordpress.com/%C2%BFque-es-un-sig/>

geoingenio. (2 de Julio de 2012). Obtenido de Visores web geograficos:

<http://www.geoingenio.com/visores-web-geografico>

Georgina. (2 de Marzo de 2012). *Definiciones De Auditoria informatica*. Obtenido de QUE ES MONITOREO?: <http://www.noxglobe.com/modules/articles/strategies/>

Gómez, A. (2019). *ECURED*. Obtenido de UN MODELO DE ESTIMACION DE PROYECTOS DE SOFTWARE: https://www.ecured.cu/COCOMO_II#Caracter.C3.ADstic

Gomez, M. (31 de mayo de 2016). *adictos al trabajo* . Obtenido de <https://www.adictosaltrabajo.com/2016/05/31/primeros-pasos-con-codeigniter/>

Gustavo. (2018). Obtenido de <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-apache/#gref>

II, C. (s.f.). *EDURED*. Obtenido de file:///H:/LEER/COCOMO%20II%20_%20MODELO%20COCOMO.html

imasgal@imasgal.com. (s.f.). *QUÉ SON LAS BASES DE DATOS ESPACIALES?* Obtenido de Imasgal: <https://imasgal.com/que-son-bases-de-datos-espaciales/>

Informacion general. (22 de septiembre de 2014). Obtenido de que es gas natural: https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/productos-y-servicios/productos/gas-natural/Informaci%C3%B3n%20General/que-es-el-gas-natural!/ut/p/z0/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfIjo8ziLQIMHd09DQy9DZwt3QwcjTwsQxw9g4I8nIz0C7IdFQEONbdQ/

Introducción. (JULIO de 2019). Obtenido de <https://qgis.org/es/site/>

MAMANI, G. E. (2014). SOFTWARE DE GESTIÓN Y SEGUIMIENTO ACADÉMICO CASO: CENTRO DE CAPACITACIÓN TÉCNICA. En R. Pressman, *Ingenieria de Software* (pág. 28). La Paz .

MAMANI, G. M. (2014). “SISTEMA WEB DE CONTROL DE PEDIDOS Y VENTAS CASO: EMPRESA ITSEVEN SOLUCIONES. En *PROYECTO DE GRADO* (págs. 26-33). LA PAZ - BOLIVIA.

Mapa Satélite. (2010). Obtenido de Sistema de informacion geografica,tipos de aplicaciones empresariales: <http://sig.cea.es/SIG>

Medio Ambiente, S. T. (4 de Julio de 2017). *Qgis- Sistema de información geográfica Libre.* Obtenido de <https://www.metodoambiental.com/qgis-sistema-informacion-geografica/>

Merino, J. P. (2009). *Definicion de datos* . Obtenido de <https://definicion.de/datos/>

Newsletter UFG. (Marzo de 2015). Obtenido de https://www.unionfenosagas.com/es/Newsletter/NoticiaNewsletter/NL-marzo-2015-que-es-el-gas-natural?p=NL_MARZO_2015

Oca, J. M. (s.f.). *Economipedia.* Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/consumo.html>

Ortiz, A. E. (19 de Mayo de 2019). *Blog de marketing digital, publicidad online, tecnología, negocios, empresas y cultur.* Obtenido de <https://pcweb.info/que-es-index-indice-definicion-significado-concepto-computacion-informatica-economia/>

OSGEOLIVE. (2018). Obtenido de https://live.osgeo.org/es/overview/openlayers_overview.html

Pérez, J. E. (7 de Junio de 2007). *UNIWEBSIDAD.* Obtenido de Introducción a JavaScript: https://www.jesusda.com/docs/ebooks/introduccion_javascript.pdf

PINEDA, J. M. (3 de Noviembre de 2016). *coriaweb.* Obtenido de codeinaiter: <https://www.coriaweb.hosting/codeigniter-cuales-algunas-ventajas/#:~:text=CodeIgniter%20es%20un%20framework%20para,hora%20de%20crear%20p%C3%A1ginas%20Webs.>

Pressman, R. S. (1993). *Ingenieria de Software.* Mexico: Septima Edicion.

PRESSMAN, R. S. (2010). *INGENIERIA DEL SOFTWARE.* MEXICO: SEPTIMA EDICION.

Pressman, R. S. (2019). *Ingenieria del Software* .

Raffino, M. E. (10 de octubre de 2019). *concepto* . Obtenido de Datos en informatica:
<https://concepto.de/dato-en-informatica/>

REICEK. (s.f.). Obtenido de Qué es PostgreSQL y cuáles son sus ventajas:
<https://platzi.com/blog/que-es-postgresql/>

Rodríguez, A. (1 de Marzo de 2020). *Wikipedia*. Obtenido de Base de datos espacial:
https://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos_espacial#Datos_espaciales

saillema, I. (diciembre de 2012).

Solano, A. A. (s.f.). Obtenido de Qué es PHP: Características y usos:
<https://openwebinars.net/blog/que-es-php/>

Soto, G. V. (2017). *Metodologia de desarrollo de software*. Obtenido de U. CATOLICA LOS ANGELES:
<https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2018/metodologia-desarrollo-software-v001.pdf>

SUAREZ, J. D. (Diciembre de 2016). *DESARROLLO DE VISOR GEOGRÁFICO COMO SOPORTE PARA EL PLAN BÁSICO*. Obtenido de FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL:
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/2380/Diazjonathan2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Toffler, A. y. (2006). *La Revolucion de su Riqueza*. Mexico.

Tomlison, R. (2016). *pensando en el SIG*. tercera edicion .

Valdés, D. P. (3 de Julio de 2007). *Maestros del Web* . Obtenido de Qué es Javascript:
<http://www.maestrosdelweb.com/que-es-javascript/>

Vega, J. (9 de Enero de 2012). *Lincoln Intitute of Land Policy*. Obtenido de LOS COMPONENTES DE UN SIG: <http://ingeosolutions.blogspot.com/2012/01/los-componentes-de-un-sig.html>

VILLAMIZAR, H. (13 de FEBRERO de 2017). *SIN DESCRIPCION*. Obtenido de file:///H:/LEER/Norma%20ISO_IEC%209126%20Y%20METRICAS%20DE%20CALIDAD%20de%20Hernando%20Villamizar%20en%20Prezi.html

Wikipedia. (29 de julio de 2019). Obtenido de PostGIS: <https://es.wikipedia.org/wiki/PostGIS>

Wikipedia. (10 de julio de 2019). Obtenido de OpenLayers: <https://es.wikipedia.org/wiki/OpenLayers>

Wikipedia. (13 de Febrero de 2020). Obtenido de definicion de Indice : <https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice>

Wikipedia. (13 de Enero de 2020). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_web

Wikipedia. (5 de marzo de 2020). Obtenido de Índice (base de datos): [https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice_\(base_de_datos\)](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice_(base_de_datos))

Yopez Coba , E. (2012). *proyecto de tesis “ diseño e implementación de un sistema de información*. Ibarra.

- Franco Medina ,2013 “Metodología UWE UML (UML-Based Web Engineering)
- Daniel Mínguez S.. Emilio J. García Morales, Metodologías para el Desarrollo de Aplicaciones Web: UWE

- The Authoring Process of the UML-based Web Engineering Approach (Nora Koch 1,2, Andreas Kraus1, Rolf Hennicker1) ,, OO-H: Una extensión de los métodos OO para el modelado y generación automática de interfaces hipermediales. (Cristina Cachero Castro).
- Nuvia Inés Borbón Ardila ,2013, ” NORMA DE EVALUACIÓN ISO/IEC 9126”
- Pressman, R.S., Ingeniería del Software. Un enfoque práctico, quinta edición, 2002, España.
- COCOMO. Gómez, A. López, M. Migani, S. et al. (s.f.). Extraído desde: <https://blogadmi1.files.wordpress.com/2010/11/cocomo11full.pdf>. Consultado el 10 de agosto de 2017.
- Toni Navarrete, 2002, “El lenguaje JavaScript”.