



Trabajo de Diploma

para optar por el título de

Ingeniería en Informática

*Tema: Observatorio Tecnológico Semi-Automatizado de la
Producción Local de Materiales de Construcción*

Autora: Dainerys Sanamé Álvarez

Tutores: Dra C Lourdes García Pujadas

Dr C José Luis Montero O'farrill

Consultante: Dr C Carlos A. Leyva Rodríguez

Declaración de Autoría

Declaro ser autor de la presente tesis y reconozco al Instituto Superior Minero Metalúrgico Dr. Antonio Núñez Jiménez los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste se firma la presente a los _____ días del mes de _____ de 2017.

Dainerys Sanamé Alvarez

Nombre completo del primer autor

Dra C Lourdes García Pujadas

Nombre completo del primer tutor

Dr C José Luis Montero O´farrill

Nombre completo del segundo tutor

Pensamiento

“El tema relativo al conocimiento y la tecnología es de especial relieve en nuestra agenda, porque en él abordamos los problemas que deciden, en buena medida, el futuro de nuestros países....”

Fidel

Dedicatoria

Este trabajo va dedicado a mis padres, mi esposo y demás familiares por su apoyo incondicional.

A mi princesita Mely por ser mi razón de ser.

A mis queridos suegros por ayudarme y quererme como a una hija.

A todos aquellos que colaboraron en su realización.

Agradecimientos

Le agradezco a Dios por estar siempre conmigo.

A mis padres, mi esposo, mis suegros y demás familiares, por su apoyo incondicional.

A mis amigos, compañeros, profesores, tutores; en fin, a todos los que de alguna manera contribuyeron en mi formación como profesional.

Gracias a todos.

Resumen

La producción de materiales de construcción en las localidades ha cobrado gran auge en el último quinquenio como resultado de su creciente demanda para el desarrollo y la rehabilitación de viviendas. Existen centros de investigación con trayectoria sostenida en función de incrementar la sostenibilidad del programa de producción local de materiales de construcción. No obstante, todavía existen varias dificultades que afectan este programa, una de las principales es la siguiente: generalmente se desconocen muchas de las fuentes de materias primas con que cuentan los municipios (recursos geológicos, agrícolas, desechos, productos reciclables, entre otros) por ende no se pueden explotar ni aprovechar para suplir las necesidades de la población. Debido a esto y a que los órganos encargados de suministrar los materiales no los gestionan de manera adecuada, la población local está atravesando por una situación difícil para reparar o construir sus viviendas por la falta de materiales de construcción. Es por ello que la presente investigación se centra en el desarrollo de un Observatorio Tecnológico que favorezca la gestión de información relacionada con este tema. El proceso de desarrollo de software fue guiado por la metodología ágil XP (eXtreme Programming) y se utilizó el framework Yii 2, proporcionando seguridad y una apariencia agradable para el usuario. Se utilizó el servidor de aplicaciones web Apache en conjunto con el sistema gestor de base de datos Postgresql. Como resultado de la investigación se obtuvo un producto en total funcionamiento que permitirá que se eleve la calidad en el proceso de toma de decisiones con respecto a la producción local de materiales de construcción.

Palabras claves: observatorio semi-automatizado, vigilancia tecnológica, producción local, materiales de construcción.

Abstract

The production of local materials has gained a great boom in the last five years as a result of its increasing demand for the development and the rehabilitation of houses. There are research centers with a sustained history of research in order to increase the sustainability of this program. However, there are still some difficulties affecting the program of local production of construction materials, one of the main ones being the following: the local population is going through a difficult situation to repair or build their homes due to the lack of construction materials. Which are not met with the necessary quality, since the bodies responsible for supplying them do not take the necessary actions to solve this problem. This is why the present research focuses on the development of a Technological Observatory that favors the management and dissemination of information related to the subject of local production of building materials. The software development process was guided by the methodology of XP (eXtreme programming) and used the Yii 2 framework, providing security and a pleasing appearance for the user. The Apache web application server was used in conjunction with the Postgresql database manager system. As a result of the research, a product was obtained in the total operation that allows it to raise the quality in the process of decision making with respect to the local production of building materials.

Key words: Semi-automated observatory, technological vigilance, local production, construction materials.

Índice

Introducción	1
Fundamentos Teóricos	7
1.1 Introducción	7
1.2. Antecedentes de la investigación	7
1.2.1. Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción.	9
1.3 Términos Fundamentales	9
1.3.1 Clasificación de observatorios.....	11
1.4 Tendencias y tecnologías actuales.....	11
1.4.1 Lenguajes de programación.....	11
1.4.2 Frameworks de desarrollo.....	12
1.4.3 Servidores Web.....	14
1.4.4 Sistemas Gestores de Base de Datos.	16
1.4.5 Metodologías de desarrollo de software.	20
1.5 Herramientas y tecnologías utilizadas para el desarrollo de la aplicación.....	24
1.5.1 Framework de Desarrollo Yii2	24
1.5.2 Patrón Arquitectónico	25
1.5.4 Sistema Gestor de Bases de Datos PostgreSQL	27
1.5.5 Metodología de desarrollo XP	28
Planeación y Diseño	31
2.1 Introducción	31
2.2 Personal relacionado con el Sistema	31
2.3 Lista de Requerimientos del Sistema	32
2.4 Historias de Usuario (HU).....	34
2.5 Planificación de entregas	37
2.5.1 Plan de iteraciones.....	37
2.7 Tarjetas CRC (Clases, responsabilidades y colaboradores)	40
2.8 Conclusiones del Capítulo.....	41
Desarrollo y Pruebas	42
3.1 Introducción.....	42

3.2 Modelo de Datos	42
3.3 Desarrollo de las iteraciones	44
3.3.1 Tareas de Ingeniería por Historia de Usuario.....	44
3.4 Estructura del proyecto.....	45
3.5 Pruebas	47
3.5.1 Pruebas de Aceptación	47
3.6 Conclusiones del Capítulo.....	49
Estudio de Factibilidad del Proyecto.....	50
4.1 Introducción.....	50
4.2 Evaluación Costo-Beneficio.....	50
4.3 Identificación de los Costos y Beneficios del Proyecto.....	51
4.3.1 Factibilidad Económica	52
4.4 Conclusiones del Capítulo.....	54
Conclusiones Generales.....	55
Recomendaciones	56
Referencias Bibliográficas	57
Bibliografía.....	59
Anexos.....	I

Índice de tablas

Tabla 1: Personal relacionado con el sistema	31
Tabla 2: Lista de requerimientos del sistema	32
Tabla 3: Características del sistema.....	34
Tabla 4: H.U. 1 Gestionar Usuario.....	35
Tabla 5: H.U.2 Autenticar usuario.....	35
Tabla 6: H.U.3 Listar noticias.....	36
Tabla 7: Plan de iteraciones	38
Tabla 8: Entregas	40
Tabla 9: Tarjeta CRC 1 Usuario.....	40
Tabla 10: Tarjeta CRC 2 FormRegister	41
Tabla 11: Tarjeta CRC 3 UsuarioController	41
Tabla 12: Tarea 1 Insertar Usuario	44
Tabla 13: Tarea 2 Modificar Usuario.....	44
Tabla 14: Tarea 3 Eliminar Usuario	45
Tabla 15: Prueba de Aceptación1 Gestionar Usuarios	47
Tabla 16: Prueba de Aceptación 2 Administrar Noticia.....	47
Tabla 17: Prueba de Aceptación 3 Registrar Usuario.....	48
Tabla 18: Costos en Moneda Nacional.....	52
Tabla 19:H.U. 4 Administrar noticia	II
Tabla 20: H.U. 5 Administrar evento.....	III
Tabla 21: H.U. 6 Administrar proyecto.....	III
Tabla 22: H.U.7 Administrar programa de financiamiento	IV
Tabla 23: H.U.8 Administrar convocatoria	IV
Tabla 24: H.U.9 Administrar lineamiento	V
Tabla 25: H.U.10 Administrar indicador	V
Tabla 26: Tarjeta CRC 4 UsuarioSearch	VI
Tabla 27: Tarjeta CRC 5 ContactForm	VI
Tabla 28: Tarjeta CRC 6 LoginForm.....	VII
Tabla 29: Tarjeta CRC 7Noticia	VII
Tabla 30: Tarea 4 Listar Usuario	VII
Tabla 31: Tarea 5 Buscar Usuario por criterio	VIII
Tabla 32: Prueba de Aceptación 4 Gestionar Evento	VIII
Tabla 33: Prueba de Aceptación 5 Gestionar Proyecto	IX

Índice de figuras

Figura 1: Modelo de Datos	43
Figura 2: Estructura del Proyecto	46

Introducción

El desarrollo científico y tecnológico es uno de los factores más influyentes en la sociedad contemporánea. La globalización mundial, polarizadora de la riqueza y el poder, sería impensable sin el avance de las fuerzas productivas que la ciencia y la tecnología han hecho posibles. En la civilización tecnológica que vivimos, la tecnología es una red que abarca los más diversos sectores de la actividad humana, siendo cada vez más dependiente de la actividad y del conocimiento científico (Jover, 2007).

La gestión de la información y los conocimientos, como base fundamental del conocimiento científico, adquiere un papel protagónico donde se quiera lograr buenos resultados, ya sea en el campo investigativo, de formación, producción o servicios. En correspondencia con ello, los sistemas informáticos juegan un importante papel en la gestión empresarial, siendo cada vez más los procesos que se controlan en las entidades empresariales a través de la informatización.

Un sistema de gestión ayuda a lograr los objetivos de la organización mediante una serie de estrategias, que incluyen la optimización de procesos, el enfoque centrado en la gestión y el pensamiento disciplinado. Hoy en día, las tecnologías se desarrollan a tal velocidad que se hace muy difícil conocer y seleccionar las herramientas de gestión más adecuadas. Una constante lucha contra los costos empresariales, una necesidad imperiosa de vender cada vez más, un conocimiento de las costumbres del comprador y una lucha por poner el producto que él quiera, como quiera y cuando quiera, han hecho que este campo de las herramientas de gestión haya experimentado un enorme desarrollo durante la última década (García, 2014)

El entorno empresarial, de innovación, y tecnológico evoluciona muy rápidamente, generando nuevo conocimiento de forma constante que, sin embargo, caduca en poco tiempo. Si se tiene además en consideración que la competencia en determinados sectores es muy exigente, la obtención de proyectos de I+D

(investigación y desarrollo) de calidad es cada vez más difícil. Por ello, la mejor forma que tienen algunos sectores y/o empresas de avanzar con la tecnología es mediante la investigación o adquisición de nuevas técnicas y herramientas que les permitan ser primeros en conocer a fondo esa constante evolución. Se han adoptado varios nombres para definir estas nuevas técnicas, entre ellos la Vigilancia Tecnológica (Vicente, 1999).

La labor asociada al proceso de Vigilancia Tecnológica es equivalente a lo que hasta hace poco tiempo se entendía como la asistencia a congresos, la lectura de artículos de investigación, etc. En los tiempos actuales, los avances en las tecnologías de la información y las telecomunicaciones han permitido que la información sea cada día más accesible, cambiante y de crecimiento a gran escala, por lo que los recursos obtenidos de esas actividades no son suficientes para condicionar el éxito en la toma de decisiones. Entre las herramientas para realizar Vigilancia Tecnológica se encuentra el observatorio que además permite gestionar información. Mediante esta herramienta se detectan cambios tecnológicos y se transforman los datos en información útil expresada en boletines o informes que responden a los diferentes niveles de toma de decisiones estratégicas, tácticas u operacionales de la empresa (Anna Díez-Manjarrés, 2009).

La producción de materiales locales ha cobrado gran auge en el último quinquenio como resultado de su creciente demanda para el desarrollo y la rehabilitación de viviendas. Existen centros de investigación con trayectoria sostenida de investigaciones realizadas en nuestro país, donde se destacan el Centro Técnico para el Desarrollo de los Materiales de Construcción (CTDMC), el Centro de Investigaciones y Desarrollo de Estructuras y Materiales (CIDEM) de la Universidad Central de las Villas (UCLV), la Oficina Nacional Cubana de Recursos Minerales (ONRM) y el Instituto de Geología y Paleontología (IGP), los cuales asesoran y colaboran constantemente con el Grupo Nacional de Producción Local y Venta de Materiales de Construcción (GNPVMC) perteneciente al Ministerio de la Construcción (MICONS), en función de incrementar la sostenibilidad de este programa. Pero no es suficiente, todavía urge ganar en organización, eficiencia y

calidad. Las provincias orientales en general y la de Holguín en particular considerada entre las que poseen mayor cantidad de viviendas en mal estado y ha sido azotada por el paso de huracanes y demás eventos meteorológicos en los últimos años. El nivel de construcciones y obras sociales de todo tipo es uno de los más altos del país, no obstante existen limitaciones objetivas y subjetivas para mantener un avance sostenible en este importante tema (Rodríguez, 2016)

Mediante la búsqueda de información sobre las problemáticas existentes en el sector de la producción de materiales de construcción en la provincia se resumieron algunas dificultades:

- ✓ Generalmente se desconocen muchas de las fuentes de materias primas con que cuentan los municipios (recursos geológicos, agrícolas, desechos, productos reciclables, entre otros) por ende no se pueden explotar ni aprovechar para suplir las necesidades de la población. Debido a esto y a que los órganos encargados de suministrar los materiales no los gestionan de manera adecuada, la población local está atravesando por una situación difícil para reparar o construir sus viviendas por la falta de materiales de construcción.
- ✓ En la actualidad toda la información referente a la producción local de materiales de construcción se administra y distribuye manualmente o en soporte digital, utilizando hojas de información general y formularios impresos. En el gobierno provincial y en los gobiernos municipales la mala gestión de información ha provocado pérdida y duplicación de la misma.

Estas dificultades definidas anteriormente constituyen la **situación problemática**, por lo que el **problema científico** se identifica ¿Cómo favorecer la gestión de información relacionada con la producción local de materiales de construcción?

Se plantea como **objeto de estudio**: gestión de información. Este objeto de estudio nos delimita como **campo de acción**: Observatorio Tecnológico de la producción local de materiales de construcción en la provincia Holguín.

Para solucionar el problema científico se plantea como **objetivo general** desarrollar un Observatorio Tecnológico semi-automatizado que favorezca la gestión de información relacionada con la producción local de materiales de construcción en la Provincia Holguín.

Para el cumplimiento del objetivo de la investigación se desarrollan las siguientes **tareas**:

1. Fundamentar el estado actual de la vigilancia tecnológica por medio de observatorios tecnológicos sobre la producción local de materiales de la construcción.
2. Determinar las herramientas y metodología para la implementación de la aplicación a desarrollar.
3. Desarrollar las fases de análisis, diseño e implementación mediante la metodología XP (eXtreme Programming).
4. Validar las funcionalidades de la aplicación mediante las pruebas de software.
5. Crear un manual de usuario del sistema.
6. Realizar el estudio de factibilidad del proyecto.

Como **idea a defender** se expone que el desarrollo de un observatorio tecnológico para la producción local de materiales de la construcción, mejorará la gestión de la información relacionada con la producción local de materiales de construcción. Permitiendo una distribución más eficiente de los mismos.

Para el desarrollo de esta investigación se han empleado métodos empíricos y teóricos de la investigación científica.

Entre los **métodos empíricos** usados podemos citar:

Observación: nos permite obtener conocimiento de forma directa e inmediata sobre el proceso investigado. Este proceso es el de gestión de información relacionada con la producción local de materiales de construcción, el cual se realiza en los poderes populares municipales de la provincia de Holguín. Utilizando este método se pudo adquirir información más detallada de los procesos que se

realizan en el programa de la producción local y de cuáles exactamente el poder popular gestiona información.

Entrevista: fue utilizada en las etapas previas de la investigación para recopilar información necesaria y así valorar el estado actual del problema. Esta entrevista fue aplicada mediante una encuesta (ver [ANEXO 1](#)) a Eloisa del Rosario Vega Salgado vicepresidenta para la construcción del poder popular en el municipio de Moa. Posee un total de quince preguntas que fueron formuladas con el objetivo de conocer el objeto de investigación.

Revisión de documentos: utilizado para la recopilación de información relacionada con el tema y los antecedentes de la investigación, en el estudio de diferentes bibliografías para la selección de metodologías y herramientas a utilizar para el desarrollo de la aplicación, así como de las tendencias y tecnologías actuales.

Los **métodos teóricos** que se usaron son:

Histórico-Lógico: este método es usado para comprender el antecedente del objeto de estudio y obtener su esencia, así como la necesidad de su desarrollo en una forma superior. Mediante este método se pudo conocer desde cuando se gestiona la información relacionada con la producción local en el poder popular y cómo ha ido evolucionando la forma de gestionar esta información, para así crear una estructura lógica del objeto de investigación.

Análisis y Síntesis: mediante este método se examina detalladamente el proceso de gestión de información relacionada con la producción local, separando o considerando por separado sus partes, sintetizando y haciendo conclusiones según el objetivo que se pretende alcanzar.

Hipotético-Deductivo: se recurrió a este método al momento de plantear la idea a defender, y después, a partir de inferencias lógico deductivas, se arriban a conclusiones particulares, que posteriormente se pueden comprobar una vez terminado el producto.

El presente trabajo consta de introducción, 4 capítulos, conclusiones generales, recomendaciones, referencias bibliográficas, bibliografía y anexos:

En el Capítulo 1, Fundamentos Teóricos, se ofrece una breve descripción de diferentes conceptos imprescindibles que son la base sobre la cual se sustenta la investigación. Se realiza un análisis de las tendencias y tecnologías actuales para el desarrollo y utilización de software, así como de las herramientas utilizadas para la implementación del sistema.

En el Capítulo 2, Planificación y Diseño, además de las funcionalidades que presenta el sistema, se determina la lista de reserva del producto a desarrollar así como las historias de usuarios establecidas por el cliente de las diferentes funcionalidades que componen la aplicación.

En el Capítulo 3, Desarrollo y pruebas, en este capítulo se abordan los elementos pertenecientes a las fases de desarrollo y prueba acorde a la metodología XP. Se presentan la implementación de las iteraciones realizadas y un análisis sobre la herramienta utilizada, así como los elementos relacionados con las Pruebas de Software, que nos dan una mayor seguridad acerca de la satisfacción del cliente.

En el Capítulo 4, Estudio de factibilidad, se realiza un estudio de los esfuerzos requeridos para la construcción del sistema, y se valora la sostenibilidad del producto. El Análisis de Factibilidad basado en la Evaluación de Costo-Beneficio en este capítulo permite enfocar la atención a los beneficios intangibles, en donde se analizan los costos de desarrollo de la aplicación contra dichos beneficios para definir si es factible o no el producto.

Fundamentos Teóricos

1.1 Introducción

Debido a la importancia que tiene conocer las bases sobre la que se sustenta la investigación para la comprensión del objetivo que se pretende alcanzar, se realiza un análisis de las herramientas y tecnologías que se utilizan para la construcción de la aplicación, de los antecedentes de la investigación, así como las tendencias y tecnologías actuales en el desarrollo y utilización de software.

1.2. Antecedentes de la investigación

El primer trabajo que se presenta como antecedente corresponde a (Moreno-Espino, 2013), titulado: “Apoyo a la toma de decisiones en un Observatorio Tecnológico incorporando pro-actividad”, facultad de Ingeniería Informática del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae. Este trabajo se relaciona con la investigación en curso, ya que presenta una descripción detallada de los resultados en una prueba en donde los usuarios recibieron correos con documentos de su interés y difiere con esta en que una propone la creación de observatorios tecnológicos proactivos¹ y la otra propone la creación de un observatorio semi-automatizado.

Un segundo trabajo de (Castillo, 2010) se denomina: “Propuesta estratégica para el análisis de información a partir de la Vigilancia Tecnológica. Estudio de caso”. Se trata de un trabajo que se relaciona con la investigación hasta cierto punto, pues aborda aspectos teóricos conceptuales relacionados con la Vigilancia Tecnológica y su importancia para la toma de decisiones en las organizaciones. No siendo así en las técnicas a utilizar para efectuar dicha vigilancia, defendiendo una serie componentes estratégicos identificados mediante un estudio de caso y el

¹ La pro-actividad es una característica de los observatorios automatizados, en la que estos no sólo actúan en respuesta a su ambiente sino que son capaces de tener comportamiento orientado a metas.

presente trabajo está basado en una técnica diferente relacionada con los observatorios.

Un tercer trabajo de (Sedeño, 2010), lleva por título: "Herramientas para un observatorio de información" En donde se aborda la creación de un observatorio de Información semi-automatizado, en el cual se realiza la captura y agrupación de las noticias obtenidas de diversas fuentes de información. Para lo cual se tuvo en cuenta los procesos que se deben realizar en un observatorio, como son la captura de la información para su posterior análisis.

El observatorio descrito en este trabajo cubre la etapa de obtención de la información, y también sirve como apoyo para el análisis de la misma, pues realiza agrupamiento de todas las noticias obtenidas. Vale destacar que a lo largo del trabajo se tratan varios conceptos tales como observatorio, grupo de herramientas y sistema, puesto que el observatorio en si está conformado por un grupo de herramientas que permiten que se realicen todas las tareas y al mismo tiempo estas herramientas conforman un sistema informático que es el observatorio.

Un cuarto trabajo corresponde a (Anna Díez-Manjarrés, 2009), titulado: "Análisis para la creación de un observatorio tecnológico". En este artículo se detalla el análisis y desarrollo de un Observatorio Tecnológico, de la Robótica Social y de Servicios, a través de una plataforma web como instrumento de vigilancia tecnológica. Todas las fuentes de información relevantes dispersas, así como los próximos eventos del sector, oferta y demanda, artículos relacionados, etc. son recopilados, analizados, categorizados y mostrados de una forma inteligente, práctica y ordenada.

Los trabajos mencionados anteriormente son pertinentes con la investigación aquí planteada, ya que muestran cómo debe estructurarse y las herramientas por las que se compone un observatorio. Sobre el segundo en particular, se consideró de interés conocer el análisis correspondiente que se debe realizar para el desarrollo de dicho observatorio, la estructuración, las categorías más importantes que debe contener, la captación de información, así como los servicios que el mismo debe

brindar. No quitándole pertinencia al primero pues propone un observatorio semi-automatizado o reactivo, cubriendo la etapa de obtención de la información. Este es el objetivo que persigue el presente trabajo con la diferencia que además de la etapa obtención de información se desarrollarán las de análisis de información.

1.2.1. Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción.

El primer sistema automatizado relacionado con el campo de acción se refiere al Observatorio de I+D+i (Investigación, desarrollo e innovación) UPM de la Universidad Politécnica de Madrid. Este observatorio contiene un espacio dedicado a la innovación en donde entre otras categorías se exponen investigaciones relacionadas con la construcción e infraestructuras, pero no cuenta con otras categorías necesarias para satisfacer las necesidades de nuestro territorio como estadísticas de la producción local de materiales, eventos relacionados con la temática, programas de financiamiento existentes en el área tratada, entre otros.

El segundo sistema que se presenta es el Observatorio de la Universidad de la Habana, un lugar de referencia, en apoyo a la docencia universitaria, que permite a los participantes el acceso a la información de su interés y el intercambio fluido con otras personas que tengan similares preocupaciones. También se encarga de recopilar, actualizar y transformar la información, de manera sistemática y permanente, en presentaciones estructuradas según su importancia y propósito.

Estos sistemas de alguna u otra forma aportan a la investigación, ya sea en la estructura (eventos, noticias, proyectos en curso, ayudas, entre otros) o en elementos funcionales de los observatorios, por ejemplo, la emisión de boletines con los temas de interés para los usuarios.

1.3 Términos Fundamentales

A continuación se presenta el significado de algunos de los términos más importantes para la presente investigación.

Observatorio:

Un Observatorio es un sistema organizado de observación y análisis del entorno tecnológico, seguido de una transmisión precisa de los conocimientos útiles a los órganos encargados de tomar decisiones. Se basa en el empleo de técnicas y procedimientos de Vigilancia Tecnológica y está dirigido a un colectivo bien definido de usuarios (Sedeño, 2010).

Vigilancia tecnológica:

Consiste en realizar de forma sistemática la captura, el análisis, la difusión y la explotación de las informaciones técnicas útiles para la supervivencia y el crecimiento de la empresa. La vigilancia debe alertar sobre cualquier innovación científica o técnica susceptible de crear oportunidades o amenazas (Terrero, 2007).

Gestión:

Del latín *gestiō*, el concepto de gestión hace referencia a la acción y a la consecuencia de administrar o gestionar algo. Al respecto, hay que decir que gestionar es llevar a cabo diligencias que hacen posible la realización de una operación comercial o de un anhelo cualquiera. Administrar, por otra parte, abarca las ideas de gobernar, disponer, dirigir, ordenar u organizar una determinada cosa o situación. La noción de gestión, por lo tanto, se extiende hacia el conjunto de trámites que se llevan a cabo para resolver un asunto o concretar un proyecto. La gestión es también la dirección o administración de una compañía o de un negocio (Porto, 2008).

Materiales de construcción:

Un material de construcción es una materia prima o con más frecuencia un producto manufacturado, empleado en la construcción de edificios u obras de ingeniería civil. Los materiales naturales sin procesar (arcilla, arena, mármol) se suelen denominar materias primas, mientras que los productos elaborados a partir de ellas (ladrillo, vidrio, baldosa) se denominan materiales de construcción (Blog: Materiales Construcción, 2010)

1.3.1 Clasificación de observatorios

Existen varios tipos de observatorios como son los observatorios geológicos, astronómicos, meteorológicos, climatológicos, espaciales, entre otros. También según (Sedeño, 2010) existe otra clasificación de los observatorios en cuanto al modo en que realizan las actividades, esa clasificación se relaciona a continuación:

Observatorios automatizados: Son aquellos que realizan las actividades antes expuestas de forma automática sin la supervisión humana.

Observatorios semi-automatizados: Son aquellos que necesitan la supervisión humana para realizar alguna actividad fundamentalmente a la hora de escoger la información para realizar consultas.

1.4 Tendencias y tecnologías actuales.

1.4.1 Lenguajes de programación.

Según (campusMVP, 2017) dos veces al año, los analistas de tecnología de RedMonk estudian las tendencias de adopción de los lenguajes de programación basándose en datos de GitHub y Stack Overflow, y una vez al año campusMVP hace eco de los resultados obtenidos. A continuación se presentan los tres lenguajes que encabezan la lista de los más utilizados en el año 2017.

JavaScript

JavaScript es un lenguaje de scripting dinámico del lado del cliente, que se utiliza para el desarrollo de front-end. Es compatible con todos los navegadores, se utiliza en más del 90 por ciento de todas las páginas web y es el lenguaje más popular en StackOverflow. La compatibilidad y adopción de JavaScript 6 continuó creciendo en 2016 y las Progressive Web Apps se han vuelto más usables, habilitando la funcionalidad 'offline-first' para aplicaciones web. En el año 2017 continúa su increíble ritmo de innovación. Catalizado por los rápidos calendarios de lanzamiento de los navegadores web, el estándar JS se actualiza cada año.

Python

Python siguió creciendo en popularidad en 2016 y subió dos lugares en la clasificación para ser el tercer lenguaje más solicitado por puesto de trabajo. Python es un lenguaje de programación de propósito general que enfatiza la legibilidad del código y aumenta la productividad del desarrollador, que se utiliza para aplicaciones de escritorio, aplicaciones web y minería de datos. En octubre de 2016, Microsoft lanzó la versión beta 2.0 de su framework open source de aprendizaje profundo Cognitive Toolkit, que incluye soporte para Python. La versión 3.6 fue lanzada en diciembre. Es el lenguaje de scripting preferido por los desarrolladores, profesionales de TI y científicos. Es ideal para la automatización, el desarrollo web, el machine learning y la computación científica.

PHP

PHP quedó casi en el mismo lugar en el ranking de 2016 a 2017 con poco cambio en popularidad. Es un lenguaje de programación del lado del servidor que se utiliza en más del 80 por ciento de los sitios web actuales, incluyendo Facebook, Wikipedia, Tumblr y WordPress. No ha sido el lenguaje más sofisticado de 2016, pero el gran número de sitios web hechos con PHP asegura que siga siendo una habilidad conveniente para los desarrolladores a día de hoy, especialmente cuando se combina con Javascript y SQL.

1.4.2 Frameworks de desarrollo.

El desarrollo de software es un camino largo y complejo, el cual requiere mucho tiempo. Según (HostDime Blog, 2017) embargo, la utilización de un Framework puede ayudarle a desarrollar los proyectos con más rapidez (mediante la reutilización de componentes y módulos genéricos), y trabajar mejor (sobre una base estructural unificada). El uso de un Framework también facilita la escalabilidad y el mantenimiento de su código.

Al eliminar el tiempo y el esfuerzo necesarios para desarrollar componentes genéricos, puede dedicar más tiempo a las tareas y funciones específicas, y centrarse en el código de alta calidad. A continuación se presentan algunos de los

mejores Frameworks PHP, que se han considerado no solo por sus características, sino por la tendencia de mayor uso, las cuales son de gran ayuda al momento de programar.

Laravel

Laravel maneja una sintaxis expresiva, elegante, con el objetivo de eliminar la molestia del desarrollo web facilitando las tareas comunes, como la autenticación, enrutamiento, sesiones y caché. Proporciona, potentes herramientas accesibles necesarias para construir grandes aplicaciones robustas, con un contenedor de controles de inversión, sistema de migración expresiva, y el apoyo de las pruebas unitarias estrechamente integrada. Laravel se puede utilizar para aplicaciones de nivel empresarial enormes ó simples usando la API JSON, lo que significa que es perfectamente adecuado para todos los tipos y tamaños de proyectos.

Yii2

Yii es un acrónimo de "Yes, It Is!" o "¡Si, Lo es!". Y no es para menos, la mejor y más concisa respuesta para aquellos que quieran iniciar con este Framework: ¿Es rápido? ... ¿Es seguro? ... ¿Es profesional? ... ¿Es lo ideal para mi próximo proyecto? ... ¡Sí, lo es!

Yii es un framework de desarrollo de aplicaciones libres para la web, de código abierto escrito en PHP5 que promueve el diseño limpio y motiva el desarrollo rápido. Se trabaja para optimizar su desarrollo de aplicaciones y ayuda a garantizar un producto final extremadamente eficiente, extensible y mantenible. Cuenta con soporte de almacenamiento en caché de gran alcance y está explícitamente diseñado para trabajar de manera eficiente con AJAX. La seguridad es importante, y por eso Yii incluye la validación de entradas, filtrado de salida, la prevención de inyección de SQL y de Cross-site scripting.

CodeIgniter

CodeIgniter cuenta con un amplio conjunto de librerías para tareas comúnmente necesarias, así como una interfaz sencilla y la estructura lógica para acceder a estas bibliotecas. Es excepcionalmente rápido, ya que su sistema central sólo requiere algunas pequeñas bibliotecas, con bibliotecas adicionales cargadas dinámicamente a petición, con base en sus necesidades de un determinado proceso. Esto significa que el sistema base es ágil y flexible.

Este Framework usa el enfoque controlador de MVC, que permite una gran separación entre la lógica y la presentación, especialmente útil para los proyectos en los que los diseñadores están trabajando en los archivos de plantilla.

Symfony

Symfony es útil para acelerar la creación y el mantenimiento de sus aplicaciones web. Hace uso de las normas existentes de PHP. Proporciona un conjunto de elementos prefabricados que se pueden integrar rápidamente en su aplicación, combinada con una metodología clara para ayudarle a trabajar de forma eficiente y eficaz en las tareas más complejas.

Puede elegir la versión completa si desea desarrollar una aplicación compleja para construir su propio Framework de acuerdo a la funcionalidad que necesita.

1.4.3 Servidores Web.

Según (Axarnet Comunicaciones SL, 2017) Los servidores web son los programas informáticos que, instalados en ordenadores conectados a Internet y mediante protocolo HTTP, sirven contenidos en este formato para poder ser visualizados desde cualquier navegador. Es decir, su funcionamiento consiste básicamente en que al introducir una URL válida en el navegador, la petición es enviada al servidor web que, tras administrarla, proporciona como retorno la página inicial del dominio correspondiente.

En el mercado existen diversos tipos de servidores web, que pueden ser configurados de diferentes modos para poder ejecutar las más diversas

herramientas y soportar múltiples conexiones. Los servidores web más populares actualmente son Apache, Microsoft IIS, Sun Java System Web, Ngnix y Ligthtpd. De cada uno de ellos a continuación se realiza una breve descripción.

Apache

Actualmente, Apache es uno de los servidores webs más populares del mundo ya que se trata de un software libre y de código abierto, sus dos principales ventajas. Al tratarse de un software de código abierto, programadores de todo el mundo colaboran de manera activa en su mejora, por lo que está constantemente actualizándose. Además, aporta una gran estabilidad y potencia, además de que es muy sencillo de configurar. Un sistema multiplataforma disponible para Microsoft Windows, Linux y Mac.

Microsoft IIS

Microsoft IIS es el servidor web de Microsoft, por lo que únicamente está disponible para este sistema operativo. Entre sus principales ventajas destacan la facilidad de administración ya que se trata de un servidor muy intuitivo y la capacidad de extensión. No obstante, soporta un número limitado de conexiones, por lo que su rendimiento y capacidad no son lo más señalado de este servidor web.

Sun Java System Web

Sun Java System Web es un servidor web distribuido por la empresa Sun. Su característica más notoria es que dispone de escalabilidad masiva ofreciendo la posibilidad de más de 100.000 conexiones al mismo tiempo; a día de hoy es el servidor que ofrece una mejor escalabilidad. Además, se distingue en términos de seguridad con respecto a otros servidores ya que dispone de filtros de contenidos, así como de sistemas de cifrado de datos. Es un sistema multiplataforma que puede desarrollarse en Windows, Linux y Mac.

Ligthtpd

Lighttpd ofrece soluciones rápidas, seguras y flexibles. Un servidor de software libre que está especialmente pensado para aquellos servidores que tengan que soportar mucha carga y que, por lo tanto, necesiten de muchísima velocidad ya que Lighttpd es muy ligero y apenas consume recursos tanto de la tarjeta RAM como de la CPU.

Nginx

Nginx es uno de los servidores web más ligeros que podemos encontrar actualmente, de software libre y código abierto, así que está disponible para una gran selección de sistemas. En términos de seguridad soporta SSL y tiene capacidad suficiente para habilitar 10.000 conexiones al mismo tiempo. Una de sus principales ventajas es que apenas consume recursos.

Hoy en día Apache es el servidor web más utilizado de todos gracias al amplio abanico de soluciones que ofrece. Para proyectos web que requieran de un manejo más intuitivo, muchos programadores y desarrolladores optan por Sun Java System Web o Microsoft IIS. A la hora de apostar por la velocidad, tanto Nginx como Lighttpd son dos de las mejores opciones.

1.4.4 Sistemas Gestores de Base de Datos.

Los gestores de base de datos han sido, desde los inicios de la programación de gestión hasta nuestros días, clave para ayudar al desarrollo eficiente de empresas, entes públicos y cualquier organismo que utilice datos, siguiendo en constante avance y mejora. Según (Iruela, 2017), estos son un programa o grupo de programas informáticos que permiten trabajar con bases de datos, ya sea en su creación o con su mantenimiento. Destaca el papel del administrador de estas, pudiendo realizar copias de seguridad, modificar, eliminar, clonar, etc... respecto a las bases de datos que administra.

Existen distintos tipos de lenguajes de base de datos pero el principal y más utilizado, desde el origen de la programación de gestión, es el lenguaje SQL (Structured Query Language). Es un lenguaje de consulta estructurada que

permite acceder a la gestión de las bases de datos relacionales y, por consiguiente, realizar tareas en ellas, permitiendo realizar consultas para recoger, eliminar, agregar o modificar información.

Para poder desarrollar este lenguaje, hace falta un gestor de base de datos. Existen muchos, algunos de acceso libre y otros de pago.

En la actualidad, existe una multitud de Sistemas Gestores de Base de Datos, la mayoría relacionales. A continuación se muestran seis de los gestores de bases de datos más usados.

MySQL

Es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario seguramente el más usado en aplicaciones creadas como software libre.

Por un lado se ofrece bajo la GNU GPL, pero, empresas que quieran incorporarlo en productos privativos pueden comprar a la empresa una licencia que les permita ese uso.

Ventajas:

- Velocidad al realizar las operaciones
- Bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos
- Facilidad de configuración e instalación.

Microsoft SQL Server

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

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

- Soporte de transacciones.

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

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

Oracle

Es un sistema de gestión de base de datos relacional (o RDBMS por el acrónimo en inglés de Relational Data Base Management System), fabricado por Oracle Corporation.

Tradicionalmente Oracle ha sido el SGBS por excelencia, considerado siempre como el más completo y robusto, destacando por:

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

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

Al igual que SQL Server, Oracle cuenta con una versión EXPRESS gratis para pequeñas instalaciones o usuarios personales.

PostgreSQL

Es un sistema de gestión de base de datos relacional orientada a objetos y libre, publicado bajo la licencia BSD.

Como muchos otros proyectos de código abierto, el desarrollo de PostgreSQL no es manejado por una empresa y/o persona, sino que es dirigido por una comunidad de desarrolladores que trabajan de forma desinteresada, altruista, libre y/o apoyada por organizaciones comerciales. La comunidad PostgreSQL se denominada el PGDG (PostgreSQL Global Development Group).

Sus principales características son:

- Alta concurrencia: mediante un sistema denominado MVCC (Acceso concurrente multiversión, por sus siglas en inglés)
- Amplia variedad de tipos nativos: provee nativamente varios soportes
- Ahorros considerables de costos de operación
- Estabilidad y confiabilidad

DB2

Este SGBD es propiedad de IBM, bajo la cual se comercializa el sistema de gestión de base de datos. Utiliza XML como motor, además el modelo que utiliza es el jerárquico en lugar del modelo relacional que utilizan otros gestores de bases de datos. Es el único de los gestores que se han comentado que no es relacional.

Sus características más importantes son:

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

- Tablas de resumen.
- Tablas replicadas.
- Uniones hash.

Su principal desventaja es el precio, está dirigido solo a grandes empresas con necesidades de almacenamiento y procesamiento muy altas.

Al igual que SQL Server y Oracle dispone de una versión EXPRESS gratis pero no de libre distribución.

Existen muchos más gestores de bases de datos en el mercado, pero estos como se ha mencionado anteriormente son los más usados.

Todos son relacionales excepto BD2 y comparten por tanto lenguaje de consulta con algunas variantes propias que es SQL. Es importante por tanto para cualquiera que desee trabajar con bases de datos comenzar por el estudio de este lenguaje común y luego estudiar las peculiaridades de la base de datos en cuestión.

1.4.5 Metodologías de desarrollo de software.

Una Metodología de desarrollo de software, consiste principalmente en hacer uso de diversas herramientas, técnicas, métodos y modelos para el desarrollo. Regularmente este tipo de metodología, tienen la necesidad de venir documentadas, para que los programadores que estarán dentro de la planeación del proyecto, comprendan perfectamente la metodología y en algunos casos el ciclo de vida del software que se pretende seguir. Aunque actualmente existen mucha variedad en metodologías de programación. La realidad es que todas están basadas en ciertos enfoques generalistas que se crearon hace muchos años, algunos tipos de metodologías de desarrollo de software que se utilizaron e inventaron al principio de nuestra era tecnológica y son las que veremos a continuación (HOSTING, 2017).

RUP

Según (Pérez, 2017) Rational Unified Process o Proceso Unificado de Racional. Es un proceso de ingeniería de software que suministra un enfoque para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su objetivo es asegurar la producción de software de alta y de mayor calidad para satisfacer las necesidades de los usuarios que tienen un cumplimiento al final dentro de un límite de tiempo y presupuesto previsible. Es una metodología de desarrollo iterativo que es enfocada hacia “diagramas de los casos de uso, y manejo de los riesgos y el manejo de la arquitectura” como tal.

Características esenciales:

- Dirigido por Casos de Uso.

Los Casos de Uso son una técnica de captura de requisitos que fuerza a pensar en términos de importancia para el usuario y no sólo en términos de funciones que sería bueno contemplar. Se define un Caso de Uso como un fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona al usuario un valor añadido. Los Casos de Uso representan los requisitos funcionales del sistema.

- Proceso centrado en la arquitectura.

La arquitectura de un sistema es la organización o estructura de sus partes más relevantes, lo que permite tener una visión común entre todos los involucrados (desarrolladores y usuarios) y una perspectiva clara del sistema completo, necesaria para controlar el desarrollo.

- Proceso iterativo e incremental.

El equilibrio correcto entre los Casos de Uso y la arquitectura es algo muy parecido al equilibrio de la forma y la función en el desarrollo del producto, lo cual se consigue con el tiempo. Para esto, la estrategia que se propone en RUP es tener un proceso iterativo e incremental en donde el trabajo se divide en partes más pequeñas o mini proyectos. Permitiendo que el equilibrio entre Casos de Uso y arquitectura se vaya logrando durante cada mini proyecto, así durante todo el

proceso de desarrollo. Cada mini proyecto se puede ver como una iteración (un recorrido más o menos completo a lo largo de todos los flujos de trabajo fundamentales) del cual se obtiene un incremento que produce un crecimiento en el producto.

A continuación se presentan algunas de las metodologías ágiles que según (Blog Conectart, 2017) son más utilizadas actualmente para el desarrollo de software.

SCRUM

Es un modelo de desarrollo ágil caracterizado por:

- Aportar una estrategia de desarrollo incremental, en lugar de la planificación y ejecución completa del producto.
- La calidad del resultado se basa principalmente en el conocimiento innato de las personas en equipos auto organizados, antes que en la calidad de los procesos empleados.
- Solapamiento de las diferentes fases de desarrollo.
- Seguir los pasos del desarrollo ágil: Desde el concepto o visión general de la necesidad del cliente, construcción del producto de forma incremental a través de iteraciones. Estas iteraciones (En SCRUM se llaman Sprint) se repiten de forma continua hasta que el cliente da por cerrada la evolución del producto.

Características específicas de SCRUM.

1. Una de las bases de las metodologías ágiles es el ciclo de vida iterativo e incremental. El ciclo de vida iterativo o incremental es aquel en que se va liberando el producto por pares, periódicamente, iterativamente, poco a poco y además, cada entrega es el incremento de funcionalidad respecto a la anterior.
2. El segundo pilar más importante de SCRUM son las revisiones. Su importancia reside en que las reuniones son la base para lograr

transparencia y comunicación, y posibilitan algo característico en un equipo ágil:

1. Reunión de planificación del sprint. Al principio de cada sprint, para decidir que se va a realizar en ese sprint.
2. Reunión diaria. Máximo 15 minutos. Se trata que se hizo ayer, que vas a hacer hoy y que problemas se han encontrado.
3. Reunión de revisiones del Sprint. Al final de cada sprint, se trata que ha completado y que no.
4. Retrospectiva del Sprint. También al final del Sprint, y sirve para que los implicados den sus impresiones sobre el sprint y se utiliza para la mejora del proceso.

Programación Extrema (XP)

Metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo del software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores y propiciando un buen clima de trabajo.

XP se basa en retroalimentación continua entre cliente y el equipo de desarrollo. Es especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes.

Características específicas de XP

1. Se valora al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas. La gente es el principal factor de éxito de un proyecto software.
2. Desarrollar software que funciona más que conseguir una buena documentación.
3. La colaboración con el cliente. Se propone que exista una interacción constante entre el cliente y el equipo de desarrollo.

4. Responder a los cambios. La habilidad de responder a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto determina también el éxito o fracaso del mismo. La planificación no debe ser estricta sino flexible y abierta.

Kanban

Kanban es una palabra japonesa que significa “tarjetas visuales” (kan significa visual, y ban tarjeta). Esta técnica se creó en Toyota, y se utiliza para controlar el avance del trabajo, en el contexto de una línea de producción. Actualmente está siendo aplicado en la gestión de proyectos software.

Es la técnica más empleada actualmente para regular un flujo de avance continuo en proyectos TIC.

Presentación de información visual relativa a la producción (identificación de componentes, estado del proceso, etc).

1.5 Herramientas y tecnologías utilizadas para el desarrollo de la aplicación.

1.5.1 Framework de Desarrollo Yii2

Yii es un framework de PHP orientado a objetos, software libre, de alto rendimiento basado en componentes para desarrollar aplicaciones web modernas en poco tiempo. Es un framework genérico de programación web, lo que significa que se puede utilizar para desarrollar todo tipo de aplicaciones web en PHP. Debido a su arquitectura basada en componentes y a su sofisticada compatibilidad de caché, es especialmente apropiado para el desarrollo de aplicaciones de gran envergadura, como portales, foros, sistemas de gestión de contenidos (CMS), proyectos de comercio electrónico, servicios web compatibles con la arquitectura REST y muchas más.

En el presente trabajo se decide utilizar este framework por sus características las cuales se describen a continuación:

- Como la mayoría de los framework de PHP, Yii implementa el patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador) y promueve la organización de código basada en este patrón.
- La filosofía de Yii consiste en escribir el código de manera simple y elegante, sin sobre diseñar nunca por el mero hecho de seguir un patrón de diseño determinado.
- Yii es un framework completo que provee muchas características probadas y listas para usar, como los constructores de consultas y la clase ActiveRecord para las bases de datos relacionales y NoSQL, la compatibilidad con la arquitectura REST para desarrollar API, la compatibilidad de caché en varios niveles y muchas más.
- Yii es extremadamente extensible. Puedes personalizar o reemplazar prácticamente cualquier pieza de código de base, como se puede también aprovechar su sólida arquitectura de extensiones para utilizar o desarrollar extensiones distribuibles.
- El alto rendimiento es siempre la meta principal de Yii.

Yii no es un proyecto de una sola persona, detrás de Yii hay un sólido equipo de desarrollo, así como una gran comunidad en la que numerosos profesionales contribuyen constantemente a su desarrollo. El equipo de desarrollo de Yii se mantiene atento a las últimas tendencias de desarrollo web, así como a las mejores prácticas y características de otros frameworks y proyectos. Las buenas prácticas y características más relevantes de otros proyectos se incorporan regularmente a la base del framework y se exponen a través de interfaces simples y elegantes (SOFTPE, 2014).

1.5.2 Patrón Arquitectónico

Yii implementa el patrón arquitectónico Modelo Vista Controlador (model-view-controller MVC) el cual es adoptado ampliamente en la programación Web. MVC tiene por objeto separar la lógica del negocio de las consideraciones de la interfaz de usuario para que los desarrolladores puedan modificar cada parte más fácilmente sin afectar a la otra.

Por un lado, la vista tiene la responsabilidad de presentar los datos al usuario, en un formato entendible al usuario.

El modelo, es el responsable de manejar la lógica de negocios de nuestra aplicación. Un modelo representa una entidad, y generalmente se mapea a una tabla de nuestra base de datos, aunque no siempre es el caso.

El controlador puede ser visto como un intermediario entre el modelo y la vista. Este tiene funciones denominadas acciones que, generalmente, muestran una vista, capturan la entrada del usuario a partir de la vista, e instancian uno o más modelos para realizar operaciones sobre dicha entrada.

Por ejemplo, si tenemos una entidad usuario, tendremos una vista para creación de usuarios (un formulario), un modelo Usuario responsable de insertar registros en la tabla usuario, y un controlador con una acción Create responsable de mostrar la vista, instanciar el modelo, y pasarle a éste los datos a ser guardados (Manual Yii 2 en Español, 2015).

1.5.3 Lenguaje de Programación PHP

Una de las principales razones por la que se decide utilizar el lenguaje de programación web PHP para el desarrollo de la aplicación es que fue el lenguaje web básico impartido en la carrera por lo que se ajusta a los objetivos de esta. Aunque cuenta con muchas más ventajas que influyeron en la selección y utilización de este, las cuales se mencionan a continuación:

- Lenguaje totalmente libre y abierto.
- Curva de aprendizaje muy baja, su sintaxis es simple y cumple estándares básicos de la programación orientada a objetos.
- Los entornos de desarrollo son de rápida y fácil configuración, no son necesarios complejos entornos de desarrollo, que incluso necesitan su propio periodo de aprendizaje.

- Fácil despliegue: paquetes totalmente autoinstalables que integran PHP. Tanto para UNIX (LAMP), como para Windows (XAMP). Ambos fáciles de instalar y configurar, como si de una aplicación cualquiera de escritorio se tratara.
- Fácil acceso a bases de datos.
- Comunidad muy grande.

Sin duda, todas estas cosas hacen que empezar y hacerse fan de PHP sea mucho más fácil. Para el programador que se quiere adentrar en este mundo y está totalmente decidido a aprender PHP y convertirlo en su modo de vida, PHP ofrece la mayor ventaja de todas: tiene, probablemente, una de las comunidades en Internet más grandes con respecto a otros lenguajes. Y se encuentra dentro de esta comunidad soporte, documentación, componentes, librerías y solución a casi cualquier duda que te pueda surgir (Martín, 2012).

1.5.4 Sistema Gestor de Bases de Datos PostgreSQL

Como se menciona en el acápite anterior PostgreSQL es un Sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos y libre, publicado bajo la licencia BSD². Es considerado el sistema gestor de base de datos de código abierto más avanzado del mundo, es gratuito, se integra perfectamente con PHP. Propone un tamaño ilimitado para las bases de datos, lo que da la medida de un gestor de bases de datos robusto. Permite que mientras un proceso escribe en una tabla, otros accedan a la misma sin necesidad de bloqueos. Es estable, flexible, se puede extender su funcionalidad y tiene gran compatibilidad con diversos sistemas (Obando, 2014).

Mediante esta herramienta se obtuvo la Base de datos “observatorio”, la cual cuenta con veintiuna tablas, en donde quince de ellas están destinadas a la agrupación de los atributos. Que permiten caracterizar las entidades que

² La **licencia BSD** es la licencia de software otorgada principalmente para los sistemas BSD (*Berkeley Software Distribution*), un tipo del sistema operativo *Unix-like*. Es una licencia de software libre permisiva como la licencia de OpenSSL o la MIT License. Esto está en contraste con las licencias copyleft, que tienen de reciprocidad requisitos de compartir-igual.

participan en el proceso de gestión y las que se encargan de garantizar la divulgación de la producción local de materiales de construcción. Las otras seis tablas son producto de la relación de asociación entre dichas entidades.

1.5.5 Metodología de desarrollo XP

La metodología XP nace como nueva disciplina de desarrollo de software, y ha causado un gran revuelo entre el colectivo de programadores del mundo. Kent Beck, su autor, es un programador que ha trabajado en múltiples empresas, con sus teorías ha conseguido el respaldo de gran parte de la industria del software y el rechazo de otra parte. La programación extrema se basa en la simplicidad, la comunicación y el reciclado continuo de código, para algunos no es más que aplicar una pura lógica. El objetivo de XP es muy simple: la satisfacción del cliente. Esta metodología trata de dar al cliente el software que él necesita y cuando lo necesita. Por tanto, debe responder muy rápido a las necesidades del cliente, incluso cuando los cambios sean al final del ciclo de la programación. Otro objetivo es potenciar al máximo el trabajo en grupo. Tanto los jefes de proyecto, los clientes y desarrolladores, son parte del equipo y están involucrados en el desarrollo del software. Actualmente XP es el método ágil más documentado y extendido. Existe una gran comunidad de desarrolladores XP. Otra de las ventajas de XP es que no es necesario adoptarlo en forma completa, sino que pueden utilizarse varias de sus prácticas en forma independiente. Esto hace que el costo de su implementación sea mucho más accesible que el de otras metodologías (García, 2014).

En este trabajo, se decide utilizar la metodología XP ya que es ideal para grupos de desarrollo relativamente pequeños y donde el tiempo disponible para la entrega del proyecto es corto; como es el caso de la presente investigación. Posee cuatro fases, las cuales están contenidas en dos capítulos: Planeación y Diseño; Desarrollo y Pruebas.

Entre los artefactos más importantes obtenidos en las fases de planeación y diseño se encuentran los siguientes:

Personal relacionado con el sistema: también se le puede llamar actores del sistema, aquí se hace una relación de todo el personal que va a estar interactuando con el observatorio para la producción local de materiales de construcción.

La Lista de Requerimientos del Sistema o Lista Reserva: es el primer artefacto generado en la etapa de Captura de Requisitos. Cuando un proyecto comienza es muy difícil tener claro todos los requerimientos sobre el producto, debido a eso la metodología XP nos brinda la posibilidad de que esta lista pueda crecer y modificarse a medida que se obtienen más conocimientos acerca del producto y del cliente, con la restricción de que sólo puede cambiarse entre iteraciones. El objetivo es asegurar que el producto definido al terminar la lista es el más correcto, útil y competitivo posible, para esto la lista debe acompañar los cambios en el entorno y el producto (García, 2014). Esta lista cuenta con setenta y tres requerimientos funcionales y cinco no funcionales que constan como características del sistema. Estos requerimientos en conjunto fueron de gran utilidad al servir de guía durante todo el proceso de desarrollo del software.

Historias de Usuario (HU): es la técnica utilizada en XP para detallar los requerimientos del software. Fueron el resultado directo del intercambio entre los usuarios finales y desarrollador del sistema mediante reuniones donde las conocidas tormenta de ideas arrojaron no solo los requerimientos, sino también las posibles soluciones; están representadas de forma concreta y sencilla utilizando el lenguaje común del usuario, aunque también el desarrollador fue de gran ayuda en la identificación de las mismas. Las historias de usuario son una forma rápida de administrar los requisitos de los usuarios sin tener que elaborar gran cantidad de documentos formales y sin requerir de mucho tiempo para administrarlos. Permiten responder rápidamente a los requisitos cambiantes. Son utilizadas en el inicio del proyecto, aunque a medida que se realizan iteraciones pueden ir variando. Las HU se crearon en correspondencia con los treinta casos de usos que engloban todos los requerimientos funcionales del sistema.

Plan de iteraciones: A partir de las HU antes expuestas y la estimación del esfuerzo propuesto para la realización de las mismas, se definió el número de iteraciones por el que está compuesto el proyecto, así como las treinta HU que corresponden a cada una de estas iteraciones. Se planificaron cuatro iteraciones debido a la cantidad de HU, pues no es aconsejable cargar mucho una iteración. Las HU se repartieron según el peso de manera que cada una de las iteraciones quedara balanceada en comparación con las demás.

Tarjetas CRC (clase, responsabilidad y colaboración): se utilizan con el objetivo de lograr un enfoque hacia el desarrollo orientado a objetos y estructurar el conjunto de clases. Como técnica para el modelado de software permite identificar las clases y sus responsabilidades y actúa como puente de comunicación entre diferentes participantes. Se crearon 45 tarjetas CRC correspondientes a las clases con responsabilidades que componen el sistema.

1.5 Conclusiones del Capítulo

En este capítulo se pudo apreciar la base teórica sobre la que se sustenta el desarrollo del trabajo mediante los principales conceptos asociados al dominio del problema, que están relacionados con el objeto de estudio y el campo de acción, además de las tendencias, tecnologías y herramientas que son utilizadas para el desarrollo del proyecto.

Planeación y Diseño

2.1 Introducción

En este capítulo se tratan los elementos que deberá presentar el sistema, mediante la descripción del personal que estará en contacto directo con la aplicación, así como el establecimiento de sus requerimientos y características, además de las Historias de Usuario, el Plan de Iteraciones y las Tarjetas CRC (Clase, Responsabilidad y Colaboración) que permiten trabajar con una metodología basada en objetos, de manera conjunta estos elementos permiten llevar un mejor control del desarrollo.

2.2 Personal relacionado con el Sistema

En la siguiente tabla se hace una relación de todos los usuarios que tendrán acceso a ciertas partes del sistema según el rol con que se haya autenticado dicho usuario en un momento dado.

Tabla 1: Personal relacionado con el sistema

Personal relacionado con el sistema	Descripción
Administrador	Es el encargado de coordinar tanto el uso interno como el uso público del observatorio, además de gestionar las altas y bajas de todos los usuarios.
Especialista	Se encarga de gestionar toda la información con la que se trabaja en el gobierno municipal referente al programa de producción local de materiales de construcción.
Colaborador	Pueden además de leer la información publicada, acceder al uso interno del observatorio y así poder contribuir en la publicación de información relevante.
Lector	Acceden a la página para obtener la información pública actualizada de forma permanente y podrán recibir vía correo electrónico un boletín con las

últimas novedades de las temáticas de su interés.

2.3 Lista de Requerimientos del Sistema

A continuación se presentan dos tablas la primera contiene una lista con 59 requerimientos, a estos se le atribuyó una prioridad según las necesidades de cliente y la segunda contiene las características con que cuenta el sistema.

Tabla 2: Lista de requerimientos del sistema

Número	Descripción	Prioridad
1	Insertar Usuario	Alta
2	Modificar Usuario	Alta
3	Eliminar Usuario	Alta
4	Listar Usuario	Alta
5	Buscar Usuario por criterio	Baja
6	Autenticar usuario	Alta
7	Insertar noticia	Alta
8	Modificar noticia	Alta
9	Eliminar noticia	Baja
10	Listar noticias	Alta
11	Buscar noticia por criterio	Baja
12	Insertar evento	Alta
13	Modificar evento	Alta
14	Eliminar evento	Baja
15	Listar eventos	Alta
16	Buscar evento por criterio	Baja
17	Insertar proyecto	Alta
18	Modificar proyecto	Alta
19	Eliminar proyecto	Baja
20	Listar proyectos	Alta
21	Buscar proyecto por criterio	Baja
22	Insertar programa de financiamiento	Media
23	Modificar programa de financiamiento	Media
24	Eliminar programa de financiamiento	Baja
25	Listar programa de financiamientos	Media
26	Buscar programa de financiamiento por criterio	Baja
27	Insertar convocatoria	Media
28	Modificar convocatoria	Media
29	Eliminar convocatoria	Baja
30	Listar convocatorias	Media
31	Buscar convocatoria por criterio	Baja

32	Insertar lineamiento	Baja
33	Modificar lineamiento	Baja
34	Eliminar lineamiento	Baja
35	Listar lineamientos	Baja
36	Buscar lineamiento por criterio	Baja
37	Insertar indicador	Baja
38	Modificar indicador	Baja
39	Eliminar indicador	Baja
40	Listar indicadores	Baja
41	Buscar indicador por criterio	Baja
42	Insertar productor	Alta
43	Modificar productor	Media
44	Eliminar productor	Baja
45	Listar productores	Alta
46	Buscar productor por criterio	Baja
47	Insertar recurso	Alta
48	Modificar recurso	Media
49	Eliminar recurso	Baja
50	Listar recursos	Alta
51	Buscar recurso por criterio	Baja
52	Insertar producto	Alta
53	Modificar producto	Media
54	Eliminar producto	Baja
55	Listar productos	Alta
56	Buscar producto por criterio	Baja
57	Insertar equipo	Alta
58	Modificar equipo	Media
59	Eliminar equipo	Baja
60	Listar equipos	Alta
61	Buscar equipo por criterio	Baja
62	Insertar estado técnico de equipo	Media
63	Modificar estado técnico de equipo	Media
64	Eliminar estado técnico de equipo	Media
65	Listar estado técnico de equipos	Media
66	Buscar estado técnico de equipo por criterio	Media
67	Insertar plan de producción	Alta
68	Modificar plan de producción	Alta
69	Eliminar plan de producción	Baja
70	Listar planes de producción	Media
71	Buscar plan de producción por criterio	Baja
72	Registrar usuario	Alta
73	Enviar boletín	Alta

Tabla 3: Características del sistema

Características del sistema	
-	Seguridad
	Integridad: validación de los datos en el servidor para evitar estados inconsistentes. La información manejada por el sistema estará protegida del acceso no autorizado.
	Disponibilidad: el sitio estará disponible para todos los usuarios interesados, pero solo los autorizados podrán tener acceso a su uso interno, garantizando el acceso a la información en cualquier momento. Los mecanismos utilizados para lograr la seguridad no obstruyen el acceso a la información.
	Confidencialidad: existencia de distintos permisos que determinan que la información solo sea vista por aquellos usuarios que posean los privilegios suficientes; restringir la ejecución de acciones a usuarios sin permisos que intenten acceder a las mismas.
-	Interfaz
	Interfaz web: la interfaz deberá ser sencilla con colores agradables a la vista y con imágenes relacionadas con la producción local de materiales de construcción.

2.4 Historias de Usuario (HU)

Las Historias de Usuario, resultado de los requisitos descritos anteriormente, es la técnica utilizada en XP que permite describir brevemente las características que el sistema debe poseer, sean funcionales o no funcionales, ellas deben estar bastante precisas para que los programadores puedan implementarla en un mínimo período de tiempo. Cada una posee los siguientes elementos: número; nombre de la HU; usuario o usuarios que intervienen en este proceso; la prioridad que tendrá de acuerdo a las necesidades del cliente; los puntos estimados, estos se corresponden con el tiempo en semanas que durará la implementación de la HU; el riesgo en desarrollo, el cual está relacionado con la complejidad de la misma; la iteración a la que fue asignada; el programador encargado de implementarla; una descripción de las funcionalidades que permite realizar; algunas observaciones que sea importante mencionar y el prototipo de interfaz de cómo debería quedar la interfaz implementada. A continuación se muestran 3 de las principales Historias de Usuario.

Tabla 4: H.U. 1 Gestionar Usuario

Historia de Usuario								
Número: HU1				Usuario: Administrador				
Nombre de historia: Gestionar Usuario								
Prioridad en el negocio: Alta				Riesgo en desarrollo: Medio				
Puntos estimados: 1				Iteración asignada: Primera				
Programador: Dainerys Sanamé Álvarez								
Descripción: Permite insertar, modificar, eliminar, listar y buscar por criterio a los usuarios que tienen algún tipo de acceso a la aplicación y que se encuentran en la Base de Datos.								
Observaciones: Hace referencia a los requisitos funcionales : 1,2,3,4y5								
Prototipo de interfaz:								
<div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px 5px; display: inline-block;">Insertar Usuario</div>								
Mostrando 1-6 de 6 elementos.								
#	ID	Nombre de usuario	Tipo	Contraseña	Email	Activo	Municipio	
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
1	19	deila	colaborador	deila	deila@info.cu			  
2	5	leudis	colaborador	colaborador	lhgarcia@ismm.edu.cu	1		  
3	8	charon	especialista	charon	chro@nauta.cu	1	Moa	  
4	12	chaine	lector	chaine	chaine@unica.cu	1		  
5	18	dianerys	lector	dianerys	diane@nauta.cu	1		  
6	3	daine	administrador	daine	sdsfd@nauta.cu	1		  

Tabla 5: H.U.2 Autenticar usuario

Historia de Usuario	
Número: HU2	Usuario: Administrador, Especialista y Colaborador
Nombre de historia: Autenticar usuario	
Prioridad en el negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: Cuarta
Programador: Dainerys Sanamé Álvarez	
Descripción: Permite que cada usuario tenga acceso a realizar acciones dentro del observatorio según el rol del mismo.	

Observaciones: Hace referencia a los requisitos funcionales : 57

Prototipo de interfaz:

Inicio / Autenticar usuario

Autenticar usuario

Por favor llene los siguientes campos para la entrada en el sistema:

Nombre de usuario

Contraseña

Recordar contraseña

Entrar

Tabla 6: H.U.3 Listar noticias

Historia de Usuario	
Número: HU3	Usuario: Administrador, Especialista, Colaborador y Lector
Nombre de historia: Listar noticias	
Prioridad en el negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: Primera
Programador: Dainerys Sanamé Álvarez	
Descripción: Permite listar todas las noticias existentes en la Base de Datos, relacionadas con la producción local de materiales de construcción.	
Observaciones: Hace referencia a los requisitos funcionales : 8	
Prototipo de interfaz:	

Noticias < >

08
APR

Evaluarán producción y venta de materiales de construcción en Cuba



Desde este martes y hasta el 15 de octubre, tendrá lugar en Cuba la VII evaluación del Programa de Producción Local y Venta de Materiales de la Construcción, informa la AIN. La comprobación iniciará por la provincia de Guantánamo y concluirá en el Municipio Especial de Isla de la Juventud [Ver más...>](#)

12
MAR

Persisten problemas de calidad en la producción local de materiales



"Mientras las producciones locales no cumplan los parámetros de calidad requeridos continuaremos engrasando inventarios, gastando materias primas y presupuestos, e incluso, cumpliendo planes físicos; pero no habremos resuelto los problemas constructivos de la población". [Ver más...>](#)

Ver el resto de las Historias de Usuario en el [ANEXO 2](#)

2.5 Planificación de entregas

En esta fase se determinó el número de iteraciones y duración de las mismas, la fecha de entrega para cada versión de la aplicación, se estableció la prioridad de cada Historia de Usuario y la estimación de esfuerzo necesario para cada una de ellas por parte de los programadores. El esfuerzo asociado a la implementación de estas Historias se establece utilizando como medida el punto, que equivale a una semana ideal de programación (6 días). Se tomaron acuerdos sobre el contenido de la primera entrega y se determinó un cronograma en conjunto con el cliente.

2.5.1 Plan de iteraciones

La siguiente tabla contiene el número de iteraciones por las que está compuesto el ciclo de vida del proyecto. Siguiendo el consejo de los expertos en la Metodología de que no se deben cargar tanto las iteraciones, se planificaron 4 de acuerdo a la cantidad de Historias de usuarios y la prioridad en correspondencia con las necesidades del cliente. También se le dieron puntos estimados según el peso de implementación de las mismas.

Tabla 7: Plan de iteraciones

Iteraciones	Orden de la Historia de Usuario a implementar	Puntos estimados	Prioridad	Duración total (semanas)
Primera	Gestionar Usuario (1)	0,5	Alta	5 semanas
	Administrar Noticia (2)	0,5	Alta	
	Gestionar recurso (3)	0,5	Alta	
	Listar noticias (4)	1	Alta	
	Gestionar plan de producción(5)	0,5	Alta	
	Gestionar producto(6)	0,5	Alta	
	Autenticar usuario(7)	1.5	Alta	
Segunda	Administrar evento (8)	0,5	Alta	5 semanas
	Listar eventos (9)	0,5	Alta	
	Administrar proyecto(10)	0,5	Alta	
	Listar proyectos(11)	0,5	Alta	
	Registrar usuario(12)	1	Alta	
	Enviar boletín(13)	1.5	Alta	
	Gestionar productor(14)	0,5	Media	
Tercera	Administrar Convocatoria(15)	0,5	Media	4 semanas
	Listar convocatorias (16)	1	Media	
	Administrar Programa de financiamiento (17)	0,5	Media	
	Listar programa de financiamientos (18)	1	Media	
	Gestionar estado técnico de equipo (19)	1	Baja	
Cuarta	Gestionar equipo(20)	1	Baja	4 semanas
	Administrar lineamiento(21)	0,5	Baja	
	Administrar indicador (22)	0,5	Baja	
	Listar lineamientos (23)	1	Baja	

	Listar indicadores (24)	1	Baja	
Total				18 semanas

Primera Iteración

Esta iteración tiene como objetivo darle cumplimiento a las HU que se consideraron de mayor importancia para el desarrollo de la aplicación. Al concluir dicha iteración se contará con todas las funcionalidades descritas en las HU 1, 2, 3, 4, 5,6 y 7 las cuales hacen alusión autenticación de usuarios y a la gestión de la información de los usuarios , noticias, planes de producción, productos pertenecientes al programa de producción local de materiales de construcción. Además se tendrá la primera versión de prueba, que incorporan todas las funcionalidades antes vistas, la cual se presentará al cliente con el objetivo de obtener una retroalimentación del mismo para posteriores iteraciones del producto.

Segunda Iteración

Con la meta de llegar a una segunda versión de la aplicación en esta iteración se plantea desarrollar las Historias de Usuario relacionadas con la gestión de información de proyectos, eventos, productores, así como permitir el registro de usuarios y envío de boletines. Culminada esta iteración habrán sido resueltos los Requisitos Funcionales del 8 al 14.

Tercera Iteración

Esta iteración se plantea desarrollar las Historias de Usuario relacionadas con la gestión de información de las convocatorias, programas de financiamiento y el estado técnico de los equipos para la producción de materiales de construcción. Al terminar esta iteración se le habrá dado solución a los requerimientos del 15 al 19.

Cuarta Iteración

En la cuarta iteración se llevaran a cabo las historias de usuario 20 – 24, serán los que cierren con la última versión de la aplicación, en esta iteración se culmina dando respuesta a las Historias de Usuario relacionadas con la gestión de información de los equipos, además de los lineamientos e indicadores que son

muy importantes para la evaluación que se realiza en cada municipio con respecto a la producción y venta de materiales.

Tabla 8: Entregas

Final Iteración 1 (5/3/2017)	Final Iteración 2 (2/4/2017)	Final Iteración 3 (4/5/2017)	Final Iteración 4 (25/5/2017)
Primera versión	Segunda versión	Tercera versión	Última versión

2.7 Tarjetas CRC (Clases, responsabilidades y colaboradores)

Como se menciona en el capítulo anterior las tarjetas CRC se utilizan con el objetivo de lograr un enfoque hacia el desarrollo orientado por objetos y estructurar el conjunto de clases por el que se compone el sistema. No todas las tarjetas CRC son iguales pueden contener más o menos elementos según las necesidades del proyecto, pero todas tienen el mismo propósito. Cada una de las tarjetas posee el nombre de la clase, una descripción de forma resumida y sin muchos detalles del objetivo de la clase, sus atributos, las responsabilidades que tienen en el sistema, el método implementado para cumplir con estas y si existe una clase que colabora para cumplir con estas responsabilidades.

Tabla 9: Tarjeta CRC 1 *Usuario*

Nombre de la Clase: Usuario	
Descripción: Esta clase permite crear un modelo de la tabla usuario que se encuentra en la Base de Datos mediante la clase ActiveRecord.	
Atributos:	
Nombre:	Descripción:
username	Nombre de usuario
user_type	Tipo de usuario
password	La contraseña del usuario
email	La dirección de correo del usuario
authkey	
accesstoken	
activate	Si el usuario está activado o no
Responsabilidades: Crea instancias del objeto usuario	
Nombre:	Colaborador:
tableName()	ActiveRecord

Tabla 10: Tarjeta CRC 2 FormRegister

Nombre de la Clase: FormRegister	
Descripción: Esta clase permite que un usuario se registre en el sistema utilizando su cuenta de correo.	
Atributos:	
Nombre:	Descripción:
\$username	Nombre de usuario
\$email	La dirección de correo del usuario
\$password	La contraseña del usuario
\$password_repeat	La contraseña del usuario nuevamente
Responsabilidades: Registrar usuario	
Nombre:	Colaborador:
email_existe()	Usuario
username_existe()	Usuario
register()	

Tabla 11: Tarjeta CRC 3 UsuarioController

Nombre de la Clase: UsuarioController	
Descripción: Esta clase permite controlar todos los eventos relacionados con cada instancia del objeto usuario.	
Responsabilidades: Asigna las responsabilidades de insertar, buscar, mostrar, modificar y eliminar las clases correspondientes.	
Nombre:	Colaborador:
actionIndex()	UsuarioSearch
actionView()	
actionCreate()	Usuario
actionUpdate()	
actionDelete()	
findModel()	Usuario

Ver el resto de las tarjetas CRC en el [ANEXO 3](#).

2.8 Conclusiones del Capítulo

En este capítulo se abordaron las fases de planeación y diseño, donde se describieron elementos como la Lista de Requerimientos del Sistema, las Historias de Usuario, el Plan de Iteraciones, las Tarjetas CRC, entre otros elementos que en conjunto permitieron dar una mayor organización en el diseño de la aplicación.

Desarrollo y Pruebas

3.1 Introducción

En este capítulo se inicia la fase de desarrollo y pruebas. Mediante una figura se muestra el Modelo de Datos empleado para la construcción del software, se desarrollan las iteraciones a partir de la separación en Tareas de las Historias de Usuario, se detallan las pruebas realizadas y se indican las respuestas de la aplicación al hacer uso de sus funcionalidades.

3.2 Modelo de Datos

Mediante el modelo de datos se describen los elementos de la realidad que intervienen en el problema planteado y la forma en que estos se relacionan, lo que permite llegar a un mejor entendimiento de la aplicación. En el sistema, *Usuario* es la clase principal a la que están relacionadas todas las demás de forma directa o indirecta. Esta clase tiene una relación de asociación con las siguientes clases:

- Noticia: Permite gestionar todos los datos relacionados con las noticias.
- Evento: Permite gestionar todos los datos relacionados con los eventos.
- Proyecto: Permite gestionar todos los datos relacionados con los proyectos.
- Convocatoria: Permite gestionar todos los datos relacionados con las convocatorias.
- Programa: Permite gestionar todos los datos relacionados con los programas de financiamientos.
- PlanDeProduccion: Permite gestionar todos los datos relacionados con los planes de producción.
- Productores: Permite gestionar todos los datos relacionados con los productores que controla cada especialista.

La clase PlanDeProduccion se relaciona con la clase *Indicador* y esta a su vez se relaciona con la clase *Lineamiento*, estas dos clases gestionan los lineamientos e indicadores por los cuales se rigen en el proceso de producción

local de materiales de construcción. También se relaciona con la clase Producto que permite gestionar todos los datos relacionados con los productos que se producen en cada municipio y posee una relación con la clase Productor en donde se gestionan los datos de cada productor perteneciente al programa de producción local de materiales de construcción.

La clase Productor se relaciona con las clases Recurso y Equipo en donde se gestionan los datos de los recursos y los equipos con que cuenta cada productor. Esta última se relaciona con la clase Estado técnico en donde se gestionan los datos del estado técnico de cada equipo. A continuación se muestra el modelo de datos para complementar la descripción anterior.

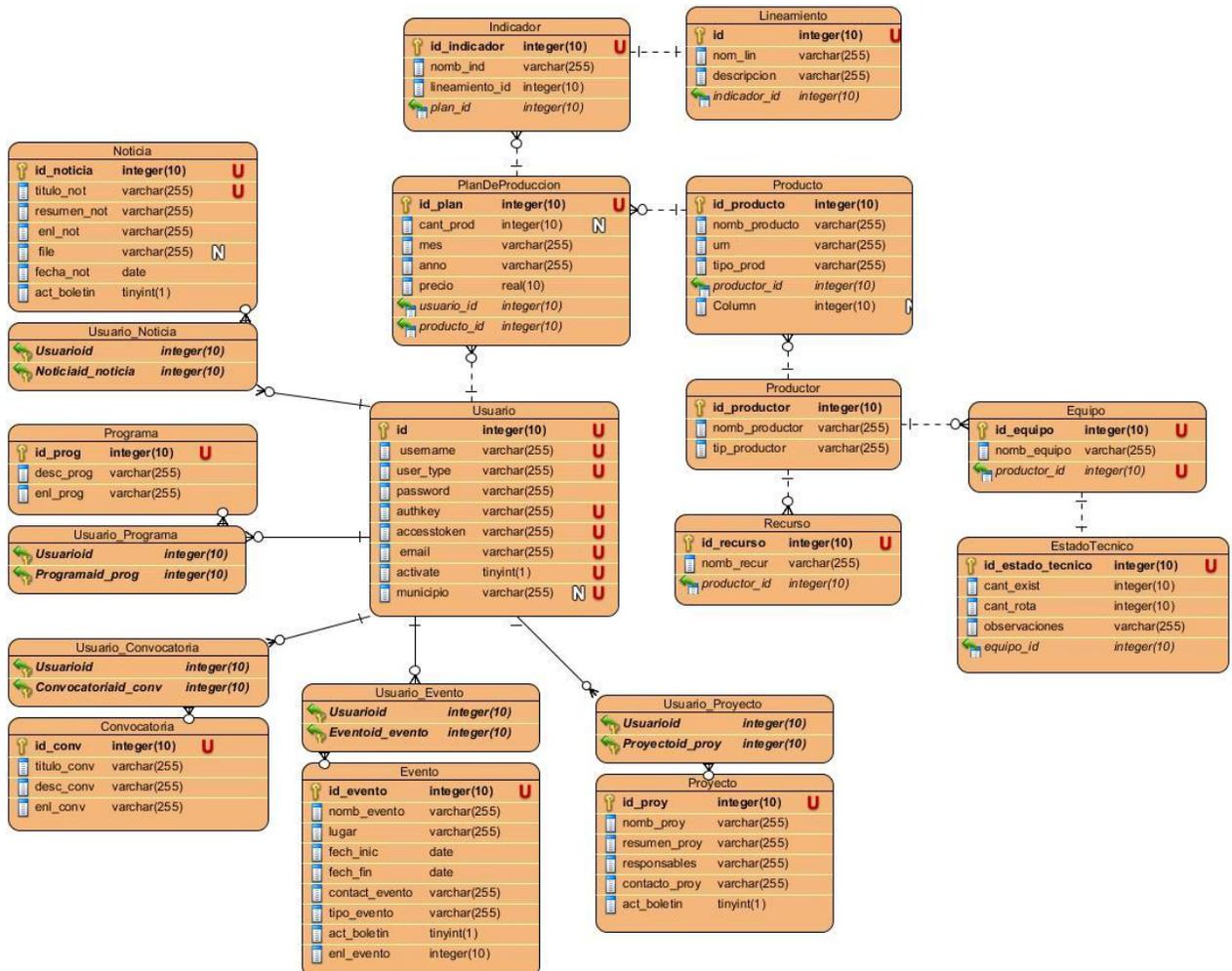


Figura 1: Modelo de Datos

3.3 Desarrollo de las iteraciones

Durante la fase de planificación y diseño fueron detalladas las Historias de Usuario correspondientes a las cuatro iteraciones en las que se dividió el desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta los objetivos previstos. Para darle salida a cada HU, se debe realizar una revisión del plan de iteraciones para hacerle alteraciones en caso de que se estime necesario y luego se separan por tareas para un mejor cumplimiento.

3.3.1 Tareas de Ingeniería por Historia de Usuario

En XP habitualmente cada Historia de Usuario se separa en Tareas. Estas se crean para conseguir una mejor planificación de la historia y con ellas se pretende cumplir con las funcionalidades básicas, que luego constituirán las funciones generales de cada una de ellas. Debido a que las tareas son usadas únicamente por los programadores no tienen que necesariamente entendidas por el cliente; pueden ser escritas en lenguajes técnicos y en cada una de ellas se puede conocer qué programador está asignado a su cumplimiento, así como el tiempo que se necesita para su realización de acuerdo a su complejidad. A continuación se muestran algunas de las tareas.

Tabla 12: Tarea 1 *Insertar Usuario*

Tarea
Número de la Tarea:1 Número de Historia:1
Nombre de la Tarea: Insertar Usuario
Tipo de Tarea: Desarrollo
Fecha de Inicio: 12/1/2017 Fecha Fin: 13/1/2017
Programador Responsable: Dainerys Sanamé Alvarez
Descripción: Al concluir debe permitir insertar usuarios en la base de datos.

Tabla 13: Tarea 2 *Modificar Usuario*

Tarea
Número de la Tarea:2 Número de Historia:1
Nombre de la Tarea: Modificar Usuario
Tipo de Tarea: Desarrollo
Fecha de Inicio: 13/1/2017 Fecha Fin: 14/1/2017
Programador Responsable: Dainerys Sanamé Alvarez
Descripción: Al concluir debe permitir modificar algún usuario existente en la

base de datos. Se cargan los datos en el formulario.

Tabla 14: Tarea 3 *Eliminar Usuario*

Tarea	
Número de la Tarea: 3	Número de Historia: 1
Nombre de la Tarea: Eliminar Usuario	
Tipo de Tarea: Desarrollo	
Fecha de Inicio: 13/1/2017	Fecha Fin: 14/1/2017
Programador Responsable: Dainerys Sanamé Alvarez	
Descripción: Al concluir debe permitir eliminar algún usuario existente en la base de datos.	

Ver el resto de las Tareas en el [ANEXO 4](#).

3.4 Estructura del proyecto

En la figura 2 el proyecto se encuentra estructurado de la siguiente forma: El directorio “*obsermac*”, en el cual se encuentran ocho subdirectorios principales, el primero nombrado “*vendor*”, contiene los paquetes instalados del Composer, incluyendo el armazón del mismo Yii; el segundo llamado “*config*” contiene la configuración de la aplicación y otras configuraciones como la conexión con la Base de Datos y para el envío de correo; el tercer subdirectorio se nombra “*runtime*” el cual contiene un subdirectorio llamado “*mail*” en el que la aplicación simula el envío y recibo de correos; El cuarto tiene por nombre “*web*”, contiene la raíz de la aplicación web nombrada *index.php* y otros archivos que utiliza la aplicación en el subdirectorio “*assets*”; El quinto se nombra “*themes*” el cual contiene el tema para la interfaz visual de la aplicación utilizando Bootstrap, en la carpeta “*margo*” se almacenan las plantillas del proyecto así como los archivos CSS, JS y las imágenes.. Luego se encuentran los tres subdirectorios que representan el patrón arquitectónico MVC que utiliza Yii. En ellos se pueden encontrar los siguientes archivos y subdirectorios: En el subdirectorio “*models*” de manera general se encuentran los archivos en donde se declaran las clases del modelo que contienen la descripción de las tablas de la Base de Datos, en este caso solo se representa un archivo “*Usuario.php*” para simplificar el diagrama. Usando estas clases se pueden crear, buscar, actualizar y borrar información almacenada en la base de datos usando código sencillo en lugar de escribir

declaraciones SQL. En “*views*” se pueden encontrar los archivos que representan la vista de la aplicación. En “*controllers*” se encontrar los controladores asociados a las vistas y a los modelos. De esta manera se encuentra estructurado el proyecto de forma general, aunque existen otros archivos que no fueron descritos por no ser los más relevantes para el entendimiento de la distribución de responsabilidades, pero que también forman parte importante del proyecto. A continuación se muestra una figura para dar un mejor acercamiento a su distribución.

El siguiente diagrama muestra la arquitectura del sistema.

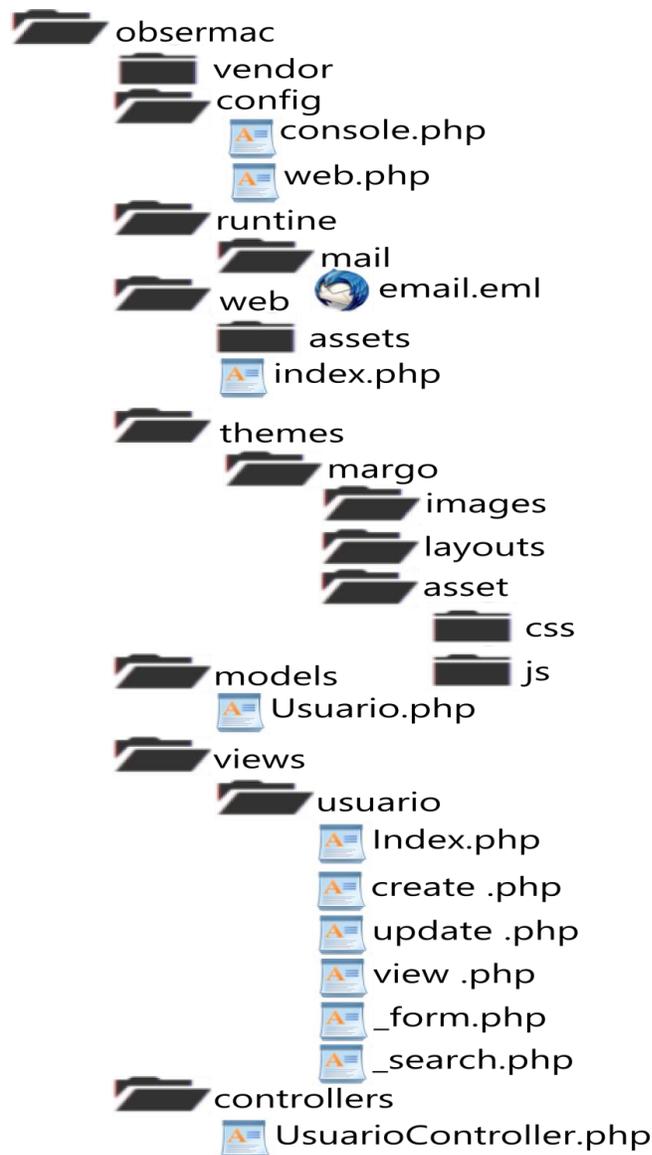


Figura 2: Estructura del Proyecto

3.5 Pruebas

3.5.1 Pruebas de Aceptación

Las pruebas de aceptación se crean a partir de las Historias de Usuario las cuales no se consideran completas hasta que no hayan pasado por sus pruebas de aceptación. Durante cada iteración, las HU se traducen a pruebas de aceptación, las cuales son definidas por el cliente y preparadas por el equipo de desarrollo. Una muestra de las pruebas realizadas para verificar las funcionalidades descritas en cada Historia de Usuario se presenta a continuación.

Tabla 15: Prueba de Aceptación1 *Gestionar Usuarios*

Prueba de Aceptación Gestionar Usuarios
HU: Gestionar Usuario.
Nombre: Prueba para Gestionar Usuarios.
Descripción: El propósito de esta prueba es determinar si se insertan, modifican, eliminan, listan y se permiten buscar por criterio los usuarios de forma correcta.
Condiciones de ejecución: El administrador debe seguir los pasos e insertar datos o modificar en los campos especificados.
Entrada / Pasos de ejecución: El administrador debe seleccionar “Insertar usuario” en la sección “Usuarios” en el sitio de administración, luego proporcionar los datos en las casillas mostradas, para modificar debe seleccionar el usuario mostrado en la lista de usuarios y en caso de que se deseen eliminar debe seleccionar la casilla indicada y aplicar el cambio, para realizar búsqueda de usuarios debe introducir datos en los campos de búsqueda que se encuentran en la sección “Usuarios” en el sitio de administración.
Resultado esperado: Se insertan, modifican, eliminan, listan y se realizan búsquedas de los usuarios de la forma esperada.
Evaluación de la Prueba: Aceptada.

Tabla 16: Prueba de Aceptación 2 *Administrar Noticia*

Prueba de Aceptación Gestionar *Noticia*

HU: Gestionar Noticia.
Nombre: Prueba para Gestionar Noticias.
Descripción: El propósito de esta prueba es determinar si se insertan, modifican, eliminan, listan y se permiten buscar por criterio las noticias de forma correcta.
Condiciones de ejecución: El usuario debe insertar, modificar en los campos especificados y en caso de que se deseen eliminar debe seleccionar la casilla indicada.
Entrada / Pasos de ejecución: El especialista debe seleccionar “Insertar noticia” en la sección “Noticias” en el sitio de administración, luego proporcionar los datos en las casillas mostradas, para modificar debe seleccionar la noticia mostrado en la lista de noticias y en caso de que se deseen eliminar debe seleccionar la casilla indicada y aplicar el cambio, para realizar búsqueda de noticias debe introducir datos en los campos de búsqueda que se encuentran en la sección “Noticias” en el sitio de administración.
Resultado esperado: Se insertan, modifican, eliminan y listan las noticias de la forma esperada.
Evaluación de la Prueba: Aceptada.

Tabla 17: Prueba de Aceptación 3 Registrar Usuario

Prueba de Aceptación Registrar Usuario
HU: Registrar Usuario
Nombre: Prueba para Registrar Usuario.
Descripción: El propósito de esta prueba es determinar si se registra de forma correcta un usuario en el sistema.
Condiciones de ejecución: El usuario debe llenar los campos especificados.
Entrada / Pasos de ejecución: El usuario debe llenar el formulario correspondiente para registrar usuario y seleccionar “Registrarse.”
Resultado esperado: Se registra un usuario en el sistema de la forma esperada.
Evaluación de la Prueba: Aceptada.

Ver el resto de las Pruebas de Aceptación en el [ANEXO 5](#).

3.6 Conclusiones del Capítulo

En este capítulo se completaron las fases de Desarrollo y Pruebas, mediante la descripción del Modelo de Datos, el desarrollo de las iteraciones a través las Tareas de Ingeniería y las Pruebas del software. Terminando de esta manera el desarrollo de la aplicación de forma satisfactoria, y dando paso al último capítulo “Estudio de Factibilidad”.

Capítulo 4

Estudio de Factibilidad del Proyecto

4.1 Introducción

Con el fin de determinar si el producto obtenido cumple con la expectativa esperada, la cual es: obtener los mayores y mejores resultados al menor esfuerzo invertido, y donde se supone que aquellos dónde los beneficios superan el costo, son exitosos, se hace el análisis de factibilidad. Este permite estimar los valores de costo, tiempo y recursos utilizados para la construcción del proyecto. Debido a que todo proceso investigativo posee cierta incertidumbre en cuanto a la factibilidad de su realización con los estudios de estimación y costos, se contribuye a determinar los indicadores principales para conocer con precisión los beneficios reales que puede aportar (García, 2014)

4.2 Evaluación Costo-Beneficio

Una parte considerable de los proyectos referentes a la informática, son evaluados según el criterio de Costo-Beneficio. Esta técnica, plantea que la conveniencia de la ejecución de un proyecto se determina por la observación conjunta de dos factores (García, 2014):

- El **costo**, que involucra la implementación de la solución informática, adquisición y puesta en marcha del sistema hardware/software y los costos de operación asociados.
- La **efectividad**, que se entiende como la capacidad del proyecto para satisfacer la necesidad, solucionar el problema o lograr el objetivo para el cual se ideó, es decir, un proyecto será más o menos efectivo con relación al mayor o menor cumplimiento que alcance en la finalidad para la cual fue ideado (costo por unidad de cumplimiento del objetivo).

4.3 Identificación de los Costos y Beneficios del Proyecto

Para la determinación de los costos y beneficios del proyecto, elementos de considerable importancia para su evaluación, se define un escenario inicial o situación sin proyecto; el cual en su comparación con la situación en existencia de proyecto, ayudan en gran medida en la definición de los elementos necesarios para la valoración de su factibilidad.

- **Situación sin Proyecto**

Los centros de investigación que apoyan el programa de producción local de materiales de construcción, realizan estudios de las fuentes de materias primas con que cuentan los municipios e investigaciones para el aprovechamiento de estos recursos. Muchas veces las organizaciones que gestionan todo el proceso de la producción local de materiales desconocen de la existencia de esas fuentes e investigaciones. En la actualidad toda la información con la que trabaja el gobierno provincial y los gobiernos municipales se administra y distribuye manualmente o en soporte digital, utilizando hojas de información general y formularios impresos.

- **Situación con Proyecto**

El proyecto permite que se pueda obtener mayor conocimiento de las fuentes de materias primas con que cuenta cada municipio de la provincia y de las investigaciones que realizan los centros que apoyan el programa de producción local de materiales de construcción. Todo esto mediante las noticias, proyectos y agenda de eventos que se muestran en el observatorio. Además de que toda la información con la que trabaja el gobierno referente al programa se puede gestionar de forma integral evitando la pérdida y duplicación de información. Los procedimientos utilizados son coherentes con la información disponible (información subjetiva), además el tiempo se reduce considerablemente, elevando la calidad y eficacia de este proceso.

Expuestas ambas situaciones, se continúa con la identificación de los costos y beneficios del proyecto.

4.3.1 Factibilidad Económica

El análisis de factibilidad económica identifica los costos y beneficios relacionados con el proyecto. El mismo incluye cuatro categorías:

- Costo de desarrollo
- Costos operacionales
- Beneficios tangibles
- Beneficios intangibles

Evaluación Económica

Los elementos determinantes a considerar para el cálculo de los costos son los relacionados al personal, hardware y software, los que se pueden calcular de disímiles maneras y muchas veces se limitan al buen criterio y a la experiencia. Para determinar el costo económico del proyecto, fueron divididos en dos grupos: moneda libremente convertible y moneda nacional.

Tabla 18: Costos en Moneda Nacional

Ficha de costo	
	Precio (\$)
Costos Moneda Nacional	
Costos Directos	
Salario del personal que laborará en el proyecto	500
12,5% del total de gastos por salarios se dedica a la seguridad social	0,00
9.09% de salario total, por concepto de vacaciones a acumular	0,00
Gasto por consumo de energía eléctrica	27,50
Gastos en llamadas telefónicas	0,00
Gastos administrativos	0,00
Subtotal	527.50
Costos Indirectos	
Know How	0,00

Subtotal	0,00
Total 527.50	

La evaluación económica se efectúa conjuntamente con la que se puede llamar evaluación técnica del proyecto, que consiste en cerciorarse de la factibilidad técnica del mismo. En el análisis de la Factibilidad Técnica del proyecto, se pudo apreciar que:

- Se cuenta con hardware apropiado a los requisitos del sistema.
- Se cuenta con la disponibilidad de software

Debido a lo planteado anteriormente se puede inferir que el proyecto es factible técnicamente.

Generalmente no se encuentran dificultades en relación al mercado o la tecnología disponible que se utilizará en la desarrollo del producto; por esa razón la decisión de inversión casi siempre recae en la evaluación económica.

Los costos de los proyectos de informática son relativamente simples de cuantificar, no siendo así en el caso de los beneficios, que se presentan como ahorro de costos con respecto a la situación base (García, 2014).

Beneficios tangibles

Son los ingresos adicionales y/o reducción de costos que el nuevo sistema aportará. Debido a que este proyecto no fue desarrollado con la finalidad de comercializarse, no aporta ingresos monetarios perceptibles, no así con la reducción de costos, pues el sistema proveerá, mejoras en la gestión y la toma de decisiones. Estos elementos son de muy compleja cuantificación, por lo que en este trabajo se consideran solo como intangibles.

Beneficios intangibles

Los beneficios intangibles, corresponden a aquellos, cuya valoración económica es compleja de obtener. En este sentido se identificaron los siguientes:

- Agilización en el proceso de gestión de información del programa de producción local de materiales de construcción.
- Disminución del tiempo y esfuerzo que se invierte en esta tarea realizada hasta el momento de forma manual.
- Mayor comodidad para los usuarios.
- Aumento de las posibilidades de realizar Vigilancia tecnológica, con el objetivo de mejorar la toma de decisiones.

4.4 Conclusiones del Capítulo

De gran utilidad es determinar si un proyecto es factible o no, por esta razón en este capítulo se realizó el Estudio de Factibilidad a través de la Metodología Costo-Beneficio con el cual se analizaron los efectos económicos, los beneficios y costos intangibles del proyecto. Además, se calculó el costo de su ejecución, el cual arrojó como resultado la utilización de \$ 527,50 que demostró la factibilidad del mismo.

Conclusiones Generales

- ✓ Se realizó el estudio del marco teórico-contextual para la gestión de la información relacionada con la producción local de materiales de construcción.
- ✓ Las herramientas y tecnologías seleccionadas demostraron su idoneidad para la informatización de las técnicas empleadas en la investigación.
- ✓ Se desarrollaron las pruebas de software para la validación de las funcionalidades del software brindando resultados satisfactorios.
- ✓ Se realizó el Estudio de Factibilidad del proyecto a través de la Metodología Costo-Beneficio, en donde según los resultados obtenidos se demostró la factibilidad del mismo.
- ✓ El software desarrollado permitirá elevar la calidad en el proceso de toma de decisiones con respecto a la producción local de materiales de construcción.

Recomendaciones

- ✓ Analizar la conveniencia de incorporar un módulo para las evaluaciones realizadas y que permita mostrar las estadísticas de la producción local de tal forma que contribuya mucho más a la toma de decisiones.
- ✓ Realizar acciones que difundan la utilización del software para la gestión de información relacionada con la producción local de materiales de construcción y como herramienta para hacer Vigilancia Tecnológica.

Referencias Bibliográficas

JOVER, J.N. *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*. Segunda. La Habana: Editorial Félix Varela, 2007. 7.

GARCÍA, L.H. *Sistema informático para la gestión de riesgos empresariales de operación*. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, Informática, 2014. [Consultado: 8/enero/2017].

VICENTE, F.P.Y.J.M. VIGILANCIA TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA COMPETITIVA. SU POTENCIAL PARA LA EMPRESA ESPAÑOLA 1999.

ANNA DÍEZ-MANJARRÉS, C.A. *Análisis para la creación de un observatorio tecnológico* En., 2009.

RODRÍGUEZ, C.A.L. *Observatorio para la producción local de materiales de construcción en la provincia de Holguín*. En., 2016.

MORENO-ESPINO, M. *Apoyo a la toma de decisiones en un Observatorio Tecnológico incorporando proactividad* 2013, XXXIV: 293-306.

CASTILLO, L.M.T. *Propuesta estratégica para el análisis de información a partir de la Vigilancia Tecnológica. Estudio de caso.*, Bibliotecología y ciencia de la información, 2010. [Consultado: 5/febrero/2017].

SEDEÑO, R.O.L. *Herramientas para un observatorio de información* 2010, 3.

TERRERO, M.A.A. *La Vigilancia tecnológica para la actividad de investigación y desarrollo*. En., 2007.

CONSTRUCCIÓN, B.M. *Materiales Construcción. Definición, características y tipos*. 2010. Disponible en:<<http://definicion.de/?s=materiales+de+construcci%C3%B3n>>.

CAMPUSMVP. *Los 10 lenguajes de programación de 2017*. 2017. [Consultado: 5/abril/2017].

BLOG, H. *6 Frameworks PHP Para El Desarrollo Ágil De Aplicaciones Web*. 2017. [Consultado: 5/abril/2017].

SL, A.C. *Comparativa de los servidores web más utilizados*. 2017. [Consultado: 3/abril/2017].

IRUELA, J. *Los gestores de bases de datos más usados*. 2017. [Consultado: 3/mayo/2017].

HOSTING, O. *Metodologías del Desarrollo de Software* 2017.

CONNECTART, B.D. *Metodologías ágiles*. 2017. [Consultado: 7/marzo/2017].

SOFTPE, I.Y.S. *Yii: un excelente framework para PHP*. 2014. [Consultado: 10/mayo/2017].

Manual Yii 2 en Español. Todo lo que necesita saber para construir aplicaciones web con el poderoso framework Yii 2 2015.

MARTÍN, M.P.B. *6 buenos motivos para trabajar con PHP*. 2012. [Consultado: 28/mayo/2017].

OBANDO, I.P.A. Manual Curso Basico Postgres. En., 2014.

Bibliografía

1. JOVER, J.N. *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*. Segunda. La Habana: Editorial Félix Varela, 2007. 7.
2. GARCÍA, L.H. *Sistema informático para la gestión de riesgos empresariales de operación*. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, Informática, 2014. [Consultado: 8/enero/2017].
3. VICENTE, F.P.Y.J.M. VIGILANCIA TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA COMPETITIVA. SU POTENCIAL PARA LA EMPRESA ESPAÑOLA 1999.
4. ANNA DÍEZ-MANJARRÉS, C.A. Análisis para la creación de un observatorio tecnológico En., 2009.
5. RODRÍGUEZ, C.A.L. Observatorio para la producción local de materiales de construcción en la provincia de Holguín. En., 2016.
6. MORENO-ESPINO, M. Apoyo a la toma de decisiones en un Observatorio Tecnológico incorporando proactividad 2013, XXXIV: 293-306.
7. CASTILLO, L.M.T. *Propuesta estratégica para el análisis de información a partir de la Vigilancia Tecnológica. Estudio de caso.*, Bibliotecología y ciencia de la información, 2010. [Consultado: 5/febrero/2017].
8. SEDEÑO, R.O.L. Herramientas para un observatorio de información 2010, 3.
9. TERRERO, M.A.A. La Vigilancia tecnológica para la actividad de investigación y desarrollo. En., 2007.
10. CONSTRUCCIÓN, B.M. *Materiales Construcción. Definición, características y tipos*. 2010. Disponible en: <<http://definicion.de/?s=materiales+de+construcci%C3%B3n>>.
11. CAMPUSMVP. *Los 10 lenguajes de programación de 2017*. 2017. [Consultado: 5/abril/2017].
12. BLOG, H. *6 Frameworks PHP Para El Desarrollo Ágil De Aplicaciones Web*. 2017. [Consultado: 5/abril/2017].
13. SL, A.C. *Comparativa de los servidores web más utilizados*. 2017. [Consultado: 3/abril/2017].
14. IRUELA, J. *Los gestores de bases de datos más usados*. 2017. [Consultado: 3/mayo/2017].

15. HOSTING, O. Metodologías del Desarrollo de Software 2017.
16. CONECTART, B.D. *Metodologías ágiles*. 2017. [Consultado: 7/marzo/2017].
17. SOFTPE, I.Y.S. *Yii: un excelente framework para PHP*. 2014. [Consultado: 10/mayo/2017].
18. Manual Yii 2 en Español. Todo lo que necesita saber para construir aplicaciones web con el poderoso framework Yii 2 2015.
19. MARTÍN, M.P.B. *6 buenos motivos para trabajar con PHP*. 2012. [Consultado: 28/mayo/2017].
20. OBANDO, I.P.A. Manual Curso Basico Postgres. En., 2014.
21. ABREU, M.B.I. Tesis de Maestría: PROCESAMIENTO PARA LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO... 2012.
22. BÁRCENAS, M.G.R. *Tesis doctoral: Red de Inteligencia Compartida Organizacional como soporte a la toma de decisiones*. 2013.
23. BETANCOURT, O.B. Estructuración de un sistema de vigilancia científica y tecnológica (VCT) 2007.
24. FERNÁNDEZ, R.M.R. Propuesta de estrategia para la gestión de aprendizaje en la red de actores del sector agropecuario. Municipio Mayarí, Cuba 2010.
25. FERNÁNDEZ, Y.A. Observatorio de Mercados para las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones 2009.
26. HILLER, G.T.R. Indicadores de Ciencia y Tecnología para la toma de decisiones y la formulación de Políticas Públicas. Caso: Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (OCTI) 2008.
27. MONTANO., M.D.L.A.R. LOS SERVICIOS DE INFORMACIÓN EN EL MUNDO ACTUAL. PECULIARIDADES Y TENDENCIAS 2004.
28. RODRÍGUEZ, P.F.L. Las tecnologías como herramientas para el desarrollo local 2015.
29. SARRÍA, F.A. Programación en SQL con PostgreSQL 2000.
30. VEGA, I.D.L. Tipología de Observatorios de Ciencia y Tecnología. Los casos de América Latina y Europa 2014.

Anexos

Anexo 1: Encuesta

Fecha: _____ Hora: _____

1. ¿Se tiene conocimiento detallado y actualizado de las fuentes de materias primas del municipio; o sea, de los recursos geológicos, agrícolas, desechos, productos reciclables y todo lo que pueda ser utilizado para producir materiales de construcción?
2. ¿Quiénes se encargan del proceso de producción de materiales de construcción en el municipio?
3. ¿Cómo es que se realiza el proceso de producción, transportación y venta de materiales de construcción en el municipio?
4. ¿Conoce el documento el ABECÉ de la producción local y la venta de los materiales de construcción?
5. ¿Lo usan como guía de trabajo?
6. Según este documento rector para el programa de la producción local de materiales de construcción, se necesita conocer semanalmente a nivel nacional el movimiento de los surtidos planificados en los establecimientos de venta, con una información veraz del MINCIN que recoja la rotación e inventario de los materiales en las tiendas. ¿Esto funciona así de esa manera?
7. ¿Cómo se realiza la evaluación a la producción local de materiales de construcción y con qué frecuencia?
8. Según el documento ABECÉ “Los materiales que lo requieran se entregarán con una cartilla técnica sobre sus características, de modo que se garantice una correcta utilización y conservación de los mismos, como parte de la protección al consumidor”. ¿Esto realmente se realiza así de esta manera? ¿En qué consiste esta cartilla técnica?
9. ¿Qué es el MINCIN?
10. ¿El MINCIN entrega sistemáticamente la demanda de la estructura de materiales de construcción al MICONS (Ministerio de la Construcción), y a otros productores? ¿Cada que tiempo se realiza la entrega?
11. ¿Cuáles son los otros productores de materiales de construcción?
12. El documento ABECÉ expone la existencia de un DVD realizado por el Instituto de Geología y Paleontología ¿Se usa para conocer datos importantes de los yacimientos ya estudiados?
13. ¿De qué forma se realiza el almacenamiento y tratamiento de toda la información referida a la producción y venta de materiales de construcción?

14. ¿Existe una resolución que permite a los presidentes de los CAM (Consejos de administración Municipales) autorizar la extracción de pequeños volúmenes de materias primas “micro-minería” para la producción de materiales de construcción, tales como: arcilla, piedra, arena, cantos, etc.? ¿Esa resolución se está poniendo en práctica aquí en el municipio? ¿Tiene conocimiento si se hace en otros municipios de la provincia Holguín?
15. ¿Cuáles indicadores contenidos dentro de los lineamientos de los subprogramas de producción y apoyo se cumplen, en qué medida lo hacen? ¿Cuáles no se cumplen y cuál es la razón?

Anexo 2: Historias de usuarios

Tabla 19:H.U. 4 *Administrar noticia*

Historia de Usuario						
Número: HU4		Usuario: Especialista				
Nombre de historia: Gestionar noticia						
Prioridad en el negocio: Alta			Riesgo en desarrollo: Bajo			
Puntos estimados: 1			Iteración asignada: Primera			
Programador: Dainerys Sanamé Álvarez						
Descripción: Permite insertar, modificar y eliminar todas las noticias existentes en la Base de Datos relacionadas con los materiales de construcción.						
Observaciones: Hace referencia a los requisitos funcionales : 5,6 y 7						
Prototipo de interfaz:						

Tabla 20: H.U. 5 *Administrar evento*

Historia de Usuario																																														
Número: HU5	Usuario: Especialista																																													
Nombre de historia: Administrar evento																																														
Prioridad en el negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Bajo																																													
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: Segunda																																													
Programador: Dainerys Sanamé Álvarez																																														
Descripción: Permite insertar, modificar y eliminar todos los eventos existentes en la Base de Datos relacionadas con los materiales de construcción.																																														
Observaciones: Hace referencia a los requisitos funcionales : 9,10 y11																																														
Prototipo de interfaz:																																														
<p>The screenshot shows a web interface for managing events. At the top, there is a breadcrumb 'Inicio / Eventos' and a green button labeled 'Insertar Evento'. Below this, it says 'Mostrando 1-4 de 4 elementos.' and a table with the following columns: #, ID, Nombre, Lugar, Fecha de Inicio, Fecha Fin, Tipo, and Enviar en boletín. The table contains 4 rows of event data, each with a red edit icon and a red delete icon in the final column.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>ID</th> <th>Nombre</th> <th>Lugar</th> <th>Fecha de Inicio</th> <th>Fecha Fin</th> <th>Tipo</th> <th>Enviar en boletín</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>6</td> <td>X Conferencia Científico-Técnica de la Construcción.</td> <td>Palacio de Convenciones de La Habana</td> <td>2014-04-07</td> <td>2014-04-09</td> <td>conferencia</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>7</td> <td>II Convención Internacional de Arquitectura.</td> <td>Hotel Tryp Habana Libre</td> <td>2007-06-26</td> <td>2007-05-28</td> <td>convencion</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>8</td> <td>Convención Internacional de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Perspectivas y Retos.</td> <td>Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas</td> <td>2017-10-23</td> <td>2017-10-27</td> <td>convencion</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td>Seminario Científico Estudiantil X06i Aniversario Interfacultades BUAP-UC de Arquitectura y Urbanismo</td> <td>Universidad de Camaguey</td> <td>2014-01-10</td> <td>2014-01-17</td> <td>seminario</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		#	ID	Nombre	Lugar	Fecha de Inicio	Fecha Fin	Tipo	Enviar en boletín		1	6	X Conferencia Científico-Técnica de la Construcción.	Palacio de Convenciones de La Habana	2014-04-07	2014-04-09	conferencia	1		2	7	II Convención Internacional de Arquitectura.	Hotel Tryp Habana Libre	2007-06-26	2007-05-28	convencion	1		3	8	Convención Internacional de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Perspectivas y Retos.	Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas	2017-10-23	2017-10-27	convencion	1		4	5	Seminario Científico Estudiantil X06i Aniversario Interfacultades BUAP-UC de Arquitectura y Urbanismo	Universidad de Camaguey	2014-01-10	2014-01-17	seminario	1	
#	ID	Nombre	Lugar	Fecha de Inicio	Fecha Fin	Tipo	Enviar en boletín																																							
1	6	X Conferencia Científico-Técnica de la Construcción.	Palacio de Convenciones de La Habana	2014-04-07	2014-04-09	conferencia	1																																							
2	7	II Convención Internacional de Arquitectura.	Hotel Tryp Habana Libre	2007-06-26	2007-05-28	convencion	1																																							
3	8	Convención Internacional de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Perspectivas y Retos.	Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas	2017-10-23	2017-10-27	convencion	1																																							
4	5	Seminario Científico Estudiantil X06i Aniversario Interfacultades BUAP-UC de Arquitectura y Urbanismo	Universidad de Camaguey	2014-01-10	2014-01-17	seminario	1																																							

Tabla 21: H.U. 6 *Administrar proyecto*

Historia de Usuario	
Número: HU6	Usuario: Especialista
Nombre de historia: Administrar proyecto	
Prioridad en el negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: Tercera
Programador: Dainerys Sanamé Álvarez	
Descripción: Permite insertar, modificar y eliminar todos los proyectos existentes en la Base de Datos relacionados con los materiales de construcción.	
Observaciones: Hace referencia a los requisitos funcionales : 13,14,15 y 16	

Prototipo de interfaz:

Proyectos
 Insertar Proyecto

Mostrando 1-1 de 1 elemento.

#	ID	Nombre	Resumen	Responsables	Contacto	Enviar en boletín	
1	2	Observatorio para la producción local de materiales de construcción en la provincia de Holguín.	<p>Este proyecto será soportado por trabajos de Diploma, y tesis de maestría y de doctorado, que diferentes investigadores desarrollarán vinculados al mismo. Se contará con el apoyo y colaboración de las sociedades científicas como son la UNIAIC, SCG y ANEC tanto para el desarrollo del proyecto como para la evaluación del mismo.</p> <p>El observatorio propuesto permitirá la consolidación del conocimiento acumulado sobre el tema, la ampliación del debate a partir de la colaboración de todos los interesados y la divulgación de las buenas prácticas. Además es una herramienta que permitirá valorar la importancia de la vigilancia tecnológica como técnica para conocer el estado del arte de nuevas tecnologías y para la toma de decisiones estratégicas y su desarrollo adecuado, así como aumentar la inteligencia competitiva de este sector.</p>	Dr C Carlos A. Leyva Rodríguez	cleyva@iamm.edu.cu	1	 

Tabla 22: H.U.7 *Administrar programa de financiamiento*

Historia de Usuario	
Número: HU7	Usuario: Especialista
Nombre de historia: Administrar programa de financiamiento	
Prioridad en el negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: Segunda
Programador: Dainerys Sanamé Álvarez	
Descripción: Permite insertar, modificar y eliminar todos los programas de financiamiento existentes en la Base de Datos relacionados con los materiales de construcción.	
Observaciones: Hace referencia a los requisitos funcionales : 17,18 y 19	
Prototipo de interfaz:	

Tabla 23: H.U.8 *Administrar convocatoria*

Historia de Usuario	
Número: HU8	Usuario: Especialista
Nombre de historia: Administrar convocatoria	
Prioridad en el negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: Segunda
Programador: Dainerys Sanamé Álvarez	
Descripción: Permite insertar, modificar y eliminar todas las convocatorias existentes en la Base de Datos relacionadas con los materiales de	

construcción.

Observaciones: Hace referencia a los requisitos funcionales : 21, 22 y 23

Prototipo de interfaz:

Tabla 24: H.U.9 Administrar lineamiento

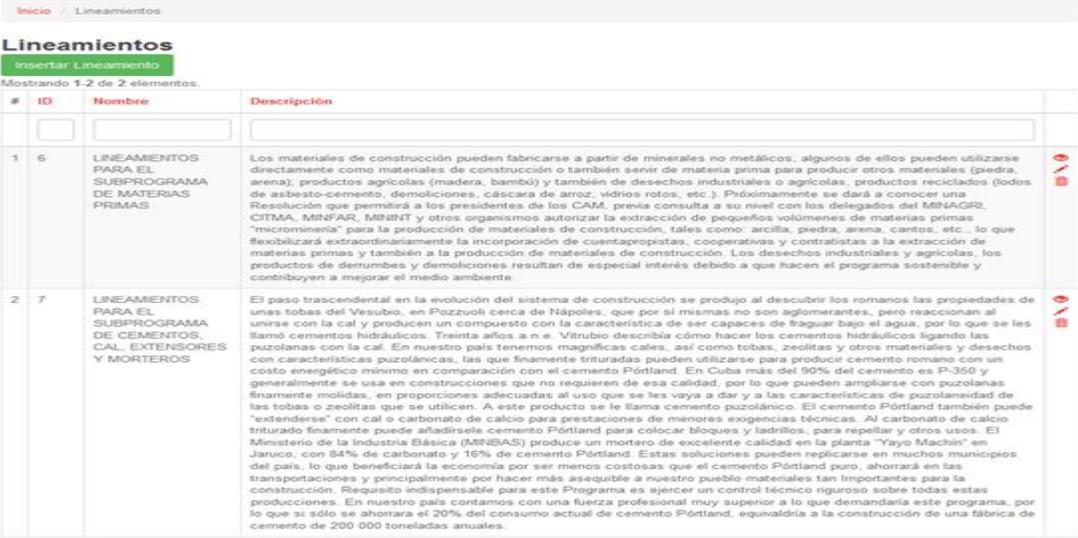
Historia de Usuario	
Número: HU9	Usuario: Especialista
Nombre de historia: Administrar lineamiento	
Prioridad en el negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: Tercera
Programador: Dainerys Sanamé Álvarez	
Descripción: Permite insertar, modificar y eliminar todos los lineamientos existentes en la Base de Datos, rectores del programa de la producción local de materiales de construcción.	
Observaciones: Hace referencia a los requisitos funcionales : 25, 26 y 28	
Prototipo de interfaz:	
	

Tabla 25: H.U.10 Administrar indicador

Historia de Usuario	
Número: HU10	Usuario: Especialista
Nombre de historia: Administrar indicador	
Prioridad en el negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: Cuarta
Programador: Dainerys Sanamé Álvarez	
Descripción: Permite insertar, modificar y eliminar todos los indicadores	

existentes en la Base de Datos, los cuales conforman los lineamientos del programa de la producción local de materiales de construcción.

Observaciones: Hace referencia a los requisitos funcionales : 29,30 y31

Prototipo de interfaz:

The screenshot shows a web interface with a header 'Inicio / Indicadores' and a sub-header 'Indicadores' with a button 'Insertar indicador'. Below this, it says 'Mostrando 1-12 de 12 elementos.' and displays a table with the following data:

#	ID	Nombre de Indicador	Lineamiento
1	13	Confeccionar el mapa municipal donde estén ubicadas todas las fuentes de materias primas localizadas hasta el momento.	6
2	12	Tener localizados y visitados todos los puntos que se señalan con recursos geológicos y actualizada su situación actual en cuanto a posibilidades de explotación, volumen de reservas, etc.	6
3	14	Efectuar acciones para captar personal especializado y experimentado tanto en el tema de la búsqueda de materiales como en la microminería	6
4	15	Contar con el inventario de las fuentes de materia prima procedentes de desechos industriales y de la construcción, así como productos y materiales reciclados.	6
5	16	Determinar con el Ministerio de la Agricultura (MNA-GR) municipal, las potencialidades con que cuentan para respaldar el programa de materiales de construcción, incluyendo el desarrollo de la producción de bambú, que debe incluir selección de tierras, viveros, capacitación del personal y siembra.	6
6	17	Conocer los productores actuales de cal, puzolanas y carbonato, sus capacidades y posibilidades de potenciar sus producciones.	7
7	18	Acciones realizadas en la búsqueda de antiguas caletas existentes.	7
8	19	Acciones realizadas en la búsqueda de rocas con alto contenido de carbonato de calcio.	7
9	20	Acciones realizadas en la búsqueda de rocas con características puzolánicas.	7
10	21	Comenzar la producción de cemento romano o cemento puzolánico.	7
11	22	Comenzar a usar cal o carbonato de cal como extensor del cemento Pórtland.	7
12	23	Comenzar a producir morteros de carbonato de calcio con cemento Pórtland.	7

Anexo 3: Tarjetas CRC

Tabla 26: Tarjeta CRC 4 UsuarioSearch

Nombre de la Clase: UsuarioSearch extends Usuario	
Descripción: Esta clase permite realizar la búsqueda de usuarios por criterio utilizando la clase ActiveRecord.	
Responsabilidades:	
Nombre:	Colaborador:
search()	ActiveDataProvider, Usuario

Tabla 27: Tarjeta CRC 5 ContactForm

Nombre de la Clase: ContactForm	
Atributos:	
Nombre:	Descripción:
\$name	Nombre de usuario que desea hacer contacto
\$email	Dirección de correo electrónico
\$subject	Asunto por el cual quiere hacer contacto.

\$body	Texto en donde se argumenta el asunto
\$verifyCode	Verificación de código
Responsabilidades:	
Nombre:	Colaborador:
Permite enviar correo para contactar al administrador del sitio	

Tabla 28: Tarjeta CRC 6 *LoginForm*

Nombre de la Clase: LoginForm	
Atributos:	
Nombre:	Descripción:
\$username	Nombre de usuario
Password	Contraseña del usuario
\$rememberMe	Permite recordar o no la contraseña.
Responsabilidades:	
Nombre:	Colaborador:
Permite que un usuario se autentique en el sistema.	Usuario

Tabla 29: Tarjeta CRC 7 *Noticia*

Nombre de la Clase: Noticia	
Descripción: Esta clase permite crear un modelo de la tabla noticia que se encuentra en la Base de Datos mediante la clase ActiveRecord.	
Atributos:	
Nombre:	Descripción:
titulo_not	Título de la noticia
resumen_not	Resumen de la noticia
enl_not	El enlace hacia la noticia en la página original
fecha_not	Fecha de la noticia
act_boletin	Si está activa para enviar en boletín
File	Guarda la dirección de la noticia
Responsabilidades: Crea instancias del objeto noticia.	
Nombre:	Colaborador:
tableName()	ActiveRecord

Anexo 4: Tareas por Historia de Usuario

Tabla 30: Tarea 4 Listar Usuario

Tarea	
Número de la Tarea: 4	Número de Historia: 1
Nombre de la Tarea: Listar Usuario	

Tipo de Tarea: Desarrollo
Fecha de Inicio: 14/1/2017 Fecha Fin: 15/1/2017
Programador Responsable: Dainerys Sanamé Alvarez
Descripción: Al concluir debe permitir listar los usuario existentes en la base de datos.

Tabla 31: Tarea 5 *Buscar Usuario por criterio*

Tarea
Número de la Tarea: 5 Número de Historia: 1
Nombre de la Tarea: Buscar Usuario por criterio
Tipo de Tarea: Desarrollo
Fecha de Inicio: 14/1/2017 Fecha Fin: 15/1/2017
Programador Responsable: Dainerys Sanamé Alvarez
Descripción: Al concluir debe permitir buscar los usuarios existentes en la base de datos que cumplan con un criterio dado.

Anexo 5: Pruebas de Aceptación

Tabla 32: Prueba de Aceptación 4 *Gestionar Evento*

Prueba de Aceptación <i>Gestionar Evento</i>
HU: Gestionar Evento.
Nombre: Prueba para Gestionar Eventos.
Descripción: El propósito de esta prueba es determinar si se insertan, modifican, eliminan, listan y se permiten buscar por criterio los eventos de forma correcta.
Condiciones de ejecución: El usuario debe insertar, modificar en los campos especificados y en caso de que se deseen eliminar debe seleccionar la casilla indicada.
Entrada / Pasos de ejecución: El especialista debe seleccionar “Insertar evento” en la sección “Eventos” en el sitio de administración, luego proporcionar los datos en las casillas mostradas, para modificar debe seleccionar el evento mostrado en la lista de eventos y en caso de que se deseen eliminar debe seleccionar la casilla indicada y aplicar el cambio, para realizar búsqueda de eventos debe introducir datos en los campos de búsqueda que se encuentran en la sección “Eventos” en el sitio de administración.
Resultado esperado: Se insertan, modifican, eliminan y listan los eventos de la

forma esperada.

Evaluación de la Prueba: Aceptada.

Tabla 33: Prueba de Aceptación 5 *Gestionar Proyecto*

Prueba de Aceptación Gestionar Proyecto
HU: Gestionar Proyecto.
Nombre: Prueba para Gestionar Proyectos.
Descripción: El propósito de esta prueba es determinar si se insertan, modifican, eliminan, listan y se permiten buscar por criterio los proyectos de forma correcta.
Condiciones de ejecución: El usuario debe insertar, modificar en los campos especificados y en caso de que se deseen eliminar debe seleccionar la casilla indicada.
Entrada / Pasos de ejecución: El especialista debe seleccionar “Insertar proyecto” en la sección “Proyectos” en el sitio de administración, luego proporcionar los datos en las casillas mostradas, para modificar debe seleccionar el proyecto mostrado en la lista de proyectos y en caso de que se deseen eliminar debe seleccionar la casilla indicada y aplicar el cambio, para realizar búsqueda de proyectos debe introducir datos en los campos de búsqueda que se encuentran en la sección “Proyectos” en el sitio de administración.
Resultado esperado: Se insertan, modifican, eliminan y listan los proyectos de la forma esperada.
Evaluación de la Prueba: Aceptada.