

## 1. INTRODUCCION

Los avances tecnológicos y la comunicación nos asombran cada día más con nuevas herramientas y dispositivos que facilitan en gran medida el desarrollo de las labores diarias del ser humano. En la actualidad la tecnología ha tomado ventaja en cuanto a mejorar u optimizar el mundo en que vivimos, respondiendo a cada una de las necesidades de la sociedad, con esto día a día se ha demostrado que en muchos campos la tecnología constituye un impacto agigantado con una base sólida. Para muchas empresas la informática ha tomado un papel relevante sobre los procesos manuales, dando un giro de facilidades y mejoramientos.

Pero todo aquello que se refiere a innovación esta envuelto con el desarrollo tecnológico debido a diversos factores de adaptación de la sociedad, estos factores son considerados como problemas, de alguna forma el ser humano ha tomando los mejores beneficios y ventajas en cuanto a la tecnología y aprovecha esta utilidad y enfoca a nuevas investigaciones contribuyendo al mejoramiento en muchas empresas que así lo requieren.

Gracias a los avances tecnológicos y a la adquisición de hardware y software se realiza varios procesos sobre datos para obtener información veraz, oportuna y actualizada que contribuya al control, organización y toma de decisiones por parte de los directivos de las mismas. Las empresas hoy en día buscan adelantos tecnológicos para poder facilitar su trabajo, aumentando su eficiencia y alcanzando los objetivos deseados.

La investigación que se realizó con respecto al problema es el área de laboratorio es que no esta al tanto de las materias primas que llega para realizar los diferentes

tipos de análisis y los resultados de estos materiales no son publicados a su tiempo, esto ha ocasionado retrasos en la producción y hasta pérdidas de las materias primas ya que el área de producción desconoce si las materias primas están o no aprobadas para la producción y no se sabe que acciones deben tomar sobre ellas.

Es importante para la empresa dar solución a uno de los problemas que enfrenta en un tiempo en la que la tecnología sigue avanzando es por eso que no quieren quedarse atrás y buscan soluciones utilizando medios tecnológicos avanzados y de fácil utilidad. El aporte que se le daría a la empresa es la generación de una aplicación utilizando medios móviles permitiéndole a la empresa obtener información de las materias primas que ingresan a la planta para ser procesadas y los datos de los análisis de forma rápida y oportuna, este control será de utilidad para el laboratorio y el área de producción de la planta.

Implantar este tipo de software conlleva la modificación de muchos procesos de trabajo y la creación de otros nuevos, como aquellos que tienen que ver con la recepción y análisis de las materias primas, todo esto es fundamental para la toma de decisiones y el uso de dispositivos móviles se hace indispensable para la toma de datos por parte de los trabajadores.

La aplicación de este proyecto ayuda en los procesos de la planta, contribuye a cuidar el medio ambiente ya que los datos obtenidos se los registra en una base de datos y ya no se imprime en papel, así contribuimos a la campaña de las 3R (Reducir, Reciclar, y Reutilizar), permitiendo contribuir con el cuidado del medio ambiente.

Este documento es preparado en un estilo fácil de comprender, con el propósito de analizar la preparación del proyecto de tesis, la idea es diseñar un sistema de control de flujo de materias primas mediante dispositivos móviles, que servirá de apoyo para el registro de recepción, reportes de análisis de laboratorio, status; de las materias primas de la Planta de Embutidos.

El presente proyecto propuesto surge de la necesidad de analizar, diseñar y desarrollar un sistema que facilite la gestión diaria en el análisis de las Materias primas.

Muchas de las empresas no utilizan los medios tecnológicos de automatización y comunicación que ofrece hoy en día el mercado tecnológico.

Por ello, mi objetivo educativo en este proyecto de tesis es encontrar una solución en la que la visión se sujeta al tema “Control de flujo de las Materias Primas mediante Dispositivos Móviles”.

## **1.1 Antecedentes**

“El mundo de lo móvil esta de moda, es una nueva alternativa que promete experimentar un crecimiento considerable en los próximos años, sus características técnicas limitan hasta cierto punto las posibilidades de estos sistemas respecto a un ordenador corriente, pero hay que tener en cuenta que muchos de ellos tienen una potencia de proceso y capacidad similares a los equipos de sobremesa de hace pocos años.”<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> [http://www.tejedoresdelweb.com/w/Dispositivos\\_m%C3%B3viles](http://www.tejedoresdelweb.com/w/Dispositivos_m%C3%B3viles)

Los dispositivos PocketPC, también conocidos como PDA (Personal Digital Assistant), surgieron en 1996 cuando algunas compañías empezaron a vender los Handheld PC (PC de Mano) que ejecutaban el sistema operativo Microsoft Windows CE y otras aplicaciones para manejar información personal y crear documentos y hojas de cálculo. Aquella plataforma evolucionó en 1998 a la plataforma Palm PC para en el 2000 pasar a llamarse PocketPC (ordenador de bolsillo), un estándar de Microsoft para dispositivos móviles de tamaño reducido y fácilmente transportable similares a los ordenadores de escritorio que permiten grabar imagen y sonido, enviar y recibir correo electrónico, gestionar contactos, citas, mostrar archivos multimedia, ejecutar juegos, intercambiar mensajes de texto con MSN Messenger, navegar por la Web, y mucho más.<sup>2</sup>

En la actualidad existe una gran variedad de PDA's en el mercado, debido al gran éxito que ha tenido en estos últimos años, varias compañías se dedican a realizar innumerables software para este tipo de dispositivos. Hoy en día muchas empresas se apoyan en este tipo de sistemas ya que les brinda grandes facilidades y comodidades en cuanto al manejo y empleo de estos equipos.<sup>3</sup>

Muchas empresas ahora diseñan varios productos en cuanto a dispositivos móviles, así, tenemos para entretenimiento juegos para celulares de última tecnología para conexión Bluetooth.

Aplicaciones versátiles y adaptables que permite migrar a un dispositivo portátil toda la funcionalidad del Home Banking (casa bancaria). Permittedole a los

---

<sup>2</sup><http://www.idg.es/pcworld/Palm-confia-en-resucitar-WebOS-tras-ser-adquirida-/doc102531-actualidad.htm>

<sup>3</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/PDA>

bancos y sus clientes extender su capacidad operativa al agregar movilidad de una forma económica y eficiente. Está destinado a todas aquellos bancos que desean desarrollar un canal de comunicación “one tú one” con el cliente, brindándole al cliente más valor e información por el mismo servicio reutilizando las inversiones realizadas en tecnología mediante interconexión GPRS o Bluetooth.

Aplicaciones para vendedores, que les permite con una computadora de mano, tomar pedidos, facturar, registrar visitas y cobranzas, así como manejar información precisa sobre sus clientes y productos desde donde se encuentre mediante conexión inalámbrica Bluetooth.<sup>4</sup>

La solución de relevamiento de inventario está destinada a todas aquellas empresas que cuenten con trabajadores móviles, ya que gracias a la utilización de una PDA y un lector de códigos de barra podrá operar desde cualquier lugar y momento. Sumado a las opciones para administrar el stock también permite mantenimiento de proveedores, categorías, productos, sectores y usuarios.

A pesar de que la actual tecnología permite poner en nuestras manos dispositivos con los que posiblemente nunca se nos hubiese ocurrido soñar, los próximos años pueden ser aún más impresionantes. Tecnologías como UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles), Bluetooth y el progresivo incremento en la miniaturización de todos los elementos: memorias, dispositivos de almacenamiento, etc., nos llevarán a un nuevo entorno de conectividad e información.

Los últimos avances en los sistemas operativos móviles son sorprendentes, especialmente, desde la llegada al mercado de Androide (sistema operativo), el

---

<sup>4</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>

primer software móvil basado en Linux y desarrollado por Google. Esta plataforma permite el desarrollo de aplicaciones por terceros, por medio eso sí, de bibliotecas desarrolladas o adaptadas por Google, es decir, rienda suelta a la imaginación. Terminales Portátiles con comunicación Inalámbrica en tiempo real, y que equivaldría a utilizar una de esas grandes terminales del siglo pasado que estaba conectada a una computadora con cables especiales pero ahora de un tamaño muy reducido y utilizando el aire como vía de comunicación en lugar de los incómodos cables. El término tiempo real significa que pueden estar conectadas a un sistema central y registran la información en el momento preciso de su captura y se utilizan para registrar información en bodegas, tiendas, almacenes y patios de maniobras entre otros.<sup>5</sup>

La tecnología crece, no solo se debería actualizar los sistemas gestores de bases de datos, sino también la interfaz de usuario, con el propósito de que los trabajos sean menos cansados, la tecnología siempre busca eso, aun mas la tecnología móvil mostrando beneficios para mejorar la productividad, en la creación de nuevos servicios y reducir los costos.

## **1.2 Formulación del problema**

La empresa cuenta con un laboratorio para el análisis físico, biológico, sensorial de las materias primas, se toma la muestra a su llegada, se reciben materias primas todos los días de distintos proveedores.

---

<sup>5</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Androide>

Por muchas razones no hay horarios fijos de recepción lo que dificulta la labor de los Analistas de Laboratorio; el muestreo, análisis y entrega oportuna de los resultados que definen el estatus de la materia prima.

De esta forma se define las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo se puede agilizar la gestión que realiza el Laboratorio en la toma de muestras para el análisis de las materias primas utilizando dispositivos Móviles?
- ¿La utilización de los dispositivos móviles servirán para reducir el tiempo de entrega de los resultados de los análisis de laboratorio?
- ¿Qué tipo de información requiere la empresa que se publique luego de los análisis respectivos realizados?
- ¿Los equipos que posee la empresa, se adaptan a los requerimientos del nuevo software?
- ¿Los Analistas de Laboratorio, están en capacidad de manejar este tipo de equipos?
- ¿Cuales son los puntos de control, necesarios para el manejo de flujos de las materias primas donde el sistema sea aplicable?

### **1.3 Sistematización**

#### **Matriz FODA**

Para detallar mejor el problema, se realiza el siguiente análisis:

**Fortalezas**

- Infraestructura adecuada para realizar los análisis requeridos de las materias primas.
- Estándares definidos para la aprobación de las materias primas.
- Método de inspección de materias primas implementado en la actualidad.
- Personal capacitado en muestreo y análisis de materia prima.
- Área adecuada para el muestreo.
- Métodos de análisis según normas nacionales e internacionales.

**Oportunidades**

- Aplicar automatización, para mejorar los procesos.
- Dar un mejor servicio a los clientes internos.
- Ser más competitivos.
- Observar el status de las materias llegadas a la planta.

**Debilidades**

- No hay horarios de recepción de las materias primas.
- Confusión de las materias primas que llegan con varias denominaciones.
- Pérdida de los registros de análisis.
- No se puede llevar una estadística de las materias primas y los proveedores.
- Mano de obra con tiempos muertos en la toma de muestras.

## Amenazas

- Demora en la entrega de resultados de los análisis.
- Perdida de tiempo en la elaboración de los productos, por no tener a tiempo los resultados de los análisis.
- Afecta a la calidad de los productos elaborados, por la espera de los otros ingredientes.

### 1.3.1 Diagnóstico

Las materias primas que llegan a la planta, son muestreadas por los Analistas de Laboratorio, los resultados nos dicen si se acepta o rechaza la misma. Este estatus no es publicado a tiempo y genera demoras en el proceso, hay que reubicar la materia prima a lugares inadecuados, esto ayuda a la confusión en la trazabilidad.

El Laboratorio registra en un cuaderno los resultados obtenidos, a medida de la disponibilidad de tiempo los ingresan en una hoja de cálculo, por ende, la información no es oportuna para la toma de decisiones.

En la tabla siguiente se muestra más claramente los procesos.

**Ilustración 1. Tabla de Actividades**

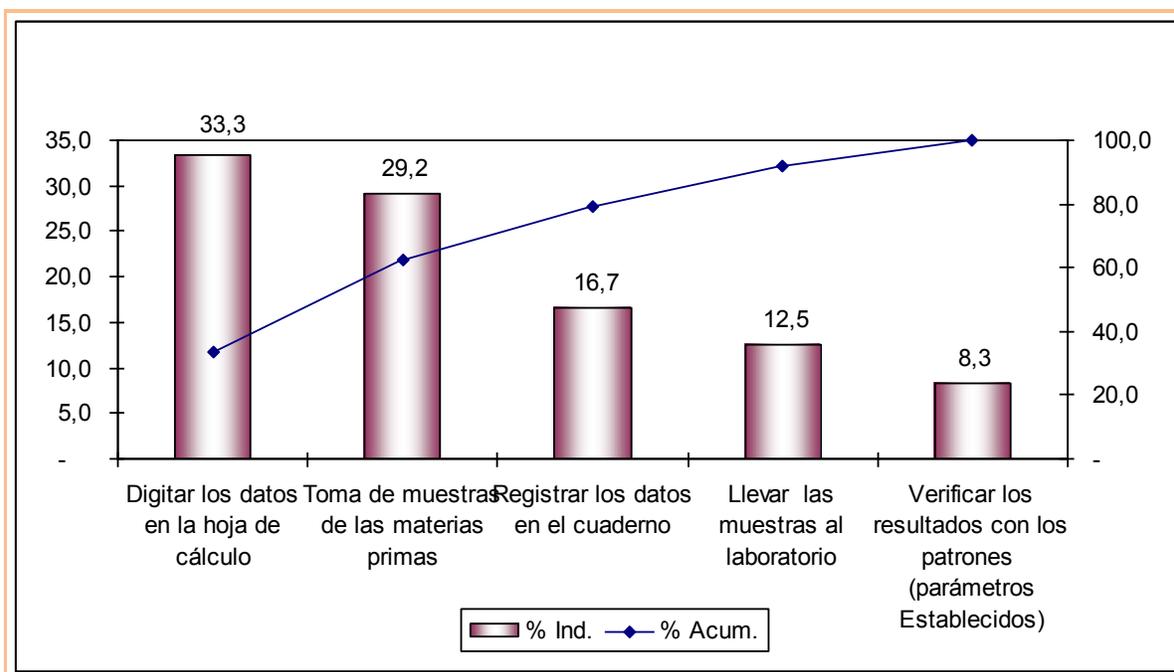
No.	Actividades diarias	Tiempo (min.)	% Inda.	% Acu.
1	Toma de muestras de las materias primas	35	29,2	29,2
2	Llevar las muestras al laboratorio	15	12,5	41,7

3	Verificar los resultados con los patrones (parámetros Establecidos)	10	8,3	50,0
4	Registrar los datos en el cuaderno	20	16,7	66,7
5	Digitar los datos en la hoja de cálculo	40	33,3	100,0
<b>Total</b>		<b>120</b>	<b>100</b>	

Autor: Deysi Chacón

Las actividades que mas tiempo ocupan son la 1, 4 y 5; estas suman el 79.2%. De esta forma podemos concluir que es necesario para reducir los tiempos muertos en esta área y mejorar los procesos para la entrega de información a tiempo.

**Ilustración 2. Diagrama de Pareto del tiempo en las actividades**



Autor: Deysi Chacón

El gráfico es muy claro en cuanto a las actividades que se manejan en esta área y para ello es importante que la empresa conozca las oportunidades que tienen y que acciones pueden tomar sobre ellas, con ayuda de la tecnología y los medios de comunicación que hoy se encuentran en auge. El sistema planteado lo que pretende es priorizar la reducción de tiempos en las actividades que les lleva más tiempo y mejorar los procesos manuales.

### **1.3.2 Pronóstico**

Cada día llega a la empresa un promedio de 16 toneladas de materia prima, el proyecto ayudará a evitar la pérdida de materias primas por lotes no muestreados. Descarta la probabilidad de rechazo de producto terminado por el uso de materia prima que no cumplen con los estándares.

El método actual presenta las siguientes dificultades:

- Se pierde el tiempo al muestrear las materias primas para analizar.
- La materia prima no analizada, se queda rezagada en espera de su diagnóstico y posterior destino.
- Se registra los resultados en cuadernos y los datos pueden ser manipulados.  
La información puede perderse con facilidad.
- Por la falta de los resultados obtenidos, no se puede tomar decisiones oportunas.

### **1.3.3 Control de pronóstico**

La solución propuesta esta pensada, planteada, y desarrollada para el área de laboratorio para facilitar el trabajo de las personas encargadas del muestreo de las materias primas que llegan a la empresa para la producción de productos alimenticios.

La idea de desarrollar este proyecto es para beneficiar y sacar provecho a través de un control de flujos de materias primas. El implementar una herramienta de fácil manejo que nos proporcione buenos resultados son los equipos móviles.

La alternativa es desarrollar una aplicación para dispositivos móviles con un lector de códigos de barras permitiendo al usuario obtener la información necesaria en el muestreo de las materias primas para ser analizadas, para evitar los problemas de perdidas en cuanto a materias primas o en producto terminado, debido a que ahora los procesos son mas rápidos y la información obtenida es clara sin demora.

Lo que se pretende con todo esto es agilizar los procesos y obtener los resultados de una forma segura y disminuir el consumo de papelería y beneficiar en cierta parte al medio ambiente y apoyar a la campaña de las 3R que lleva esta empresa.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

- Desarrollar un sistema de control de flujos de materias primas mediante dispositivos móviles que permita el seguimiento de las mismas, y la información sea entregada a tiempo.

### **1.4.2 Objetivo Específicos**

- Diagramar los procesos de la recepción y toma de muestras de las materias primas para definir las posibles causas del problema detectado.
  
- Investigar las ventajas que trae la utilización de dispositivos móviles para procesos internos de una empresa.
  
- Diseñar las interfaces amigables y fáciles de manejar para los empleados de esta empresa.
  
- Identificar un dispositivo móvil con las mejores características que este acorde a las necesidades de la empresa.
  
- Generar un reporte acorde a las necesidades requeridas por el área de laboratorio.

## **1.5 Justificación**

### **1.5.1 Justificación Teórica**

Desde el punto de vista teórico, esta investigación quiere demostrar que la aplicación de herramientas como es el análisis, desarrollo, implementación y el avance tecnológico sirvan de apoyo para el desarrollo del proyecto. Para los gerentes y administrativos de las empresas es muy beneficioso el contar con este tipo de sistemas de calidad que brinda la Ingeniería de Software ya que contarán

con un instrumento de ayuda para la toma de decisiones. Estas herramientas y equipos novedosos son un mecanismo estratégico que debemos saber aprovecharlos y obtener el mejor beneficio de ellos.

### **1.5.2 Justificación Práctica**

La adaptación de dispositivos Móviles en el mercado ecuatoriano hace posibles nuevas estrategias que permitan obtener mejores resultados y competitividad frente a otras empresas, la utilización de la tecnología que permita sistematizar los datos en forma inmediata.

La presente investigación se realiza con el propósito de obtener resultados exitosos, que contribuya a la búsqueda de soluciones al problema planteado de la empresa. Al desarrollar este sistema se pretende que los empleados usuarios del sistema agilicen su trabajo de una forma segura y entregando los mejores resultados.

El uso de los dispositivos móviles beneficiara a la empresa con grandes ventajas, la información fluctuará rápidamente para la toma de decisiones, esto hace que las empresas sigan implementando nuevas herramientas y cambiando sus procesos manuales a nuevos procesos automatizados con la ayuda de la tecnología. Las nuevas estrategias de desarrollo de sistemas buscan generar cambios para el bienestar de las organizaciones con mejoras en cada uno de los procesos sin dejar a un lado la calidad en sus productos y servicios.

### **1.5.3 Justificación Metodológica**

Demostrar la importancia de los Dispositivos Móviles en el incremento de las empresas para solventar sus necesidades y las de sus clientes.

Desde el punto de vista metodológico, esta investigación esta forjando una aplicación que dará como resultado información confiable y segura al área de laboratorio de la empresa ya mencionada.

Esta investigación plantea la utilización de herramientas tecnológicas, que conlleva a mejorar los procesos dentro de esta área. La utilización de metodologías orientadas a objetos permitiendo mayor flexibilidad en el diseño del producto.

## **1.6 Alcance y Limitaciones**

### **1.6.1 Alcance**

El proyecto propuesto contemplará el desarrollo de un sistema de control de flujos de materias primas mediante la utilización de dispositivos móviles.

#### **1.6.1.1 PDA:**

- **Modulo Dispositivo Móvil:** Contempla las siguientes características:
  - Por medio de un dispositivo móvil con lector de códigos de barras obtendremos los datos necesarios para registrarlos en una base de datos confiable que garantice la estabilidad de la información.

### 1.6.1.2 PC Laboratorio

- **Modulo Recepción de Información**

- Una interfaz que permita la creación, actualización y eliminación de las materias primas.
- Se estandarizara mediante códigos y nombres ya establecidos por la empresa cada una de las materias primas para no tener problemas en la lectura de los datos y que no existan confusiones para los reportes de los análisis dando como resultado datos reales que beneficien los muestreos y los análisis de las materias primas.
- Un mensaje de alerta que informe a los analistas del laboratorio la llegada de una nueva materia prima a la planta, de esta forma ellos puedan acudir a tomar las muestras respectivas para realizar los diferentes análisis requeridos.

- **Modulo para resultados de los análisis**

- Luego de realizar los análisis la persona encargada podrá registrar el resultado del análisis con su respectivo estatus.

- **Modulo Reportes y consultas**

- Permitirá realizar consultas de las materias primas por códigos, descripción, proveedor, fecha de recepción.
- Se generará un reporte para ser publicados los resultados para que las diferentes áreas que necesitan de esta información tenga conocimiento de lo que esta pasando con las materias primas que llegan a la planta de proceso

y a la vez aprovechar de una mejor manera para la trazabilidad de las materias primas en las auditorias internas y externas de la empresa.

## **1.6.2 Limitaciones**

El sistema se elaborara tomando en cuenta el alcance descrito en lo anterior, será implementado en el área de laboratorio de la empresa Pronaca-Embutidos.

No se va a realizar conexiones o programaciones con los equipos de análisis de laboratorio. El dispositivo móvil estará ubicado en la bodega de la empresa para la recepción de las materias primas, y La conexión con el resto del sistema estará el área de laboratorio, no con otros departamentos o áreas de la empresa.

## **1.7 Estudios de Factibilidad**

### **1.7.1 Factibilidad Técnica**

Esta factibilidad permite evaluar los equipos tecnológicos que se aplican en el desarrollo del proyecto tanto como los que posee la empresa, aquí se considera variables de comparación tanto como Hardware y Software.

#### **1.7.1.1 Variables de Comparación:**

A continuación se detalla las variables a comparar

- ✓ Estudio de Sistemas Operativos para PC y dispositivos móviles
- ✓ Base de datos
- ✓ Herramientas de desarrollo.

Tomando en cuenta los equipos que dispone la empresa y luego de una evaluación de sus componentes y configuraciones, la empresa no requerirá realizar una inversión en equipos nuevos ya que estos servirán para los requerimientos del desarrollo y el funcionamiento del proyecto.

**Ilustración 3. Matriz de Ponderación de S.O. para Dispositivos Móviles**

Características	Ponderación %	Palm OS		Windows Mobile	
		Valor	Total	Valor	Total
<b>Fácil manejo (instalación, configurar, uso y administración)</b>	8%	3	0,24	4	0,32
<b>Seguridad</b>	33%	4	1,32	4	1,32
<b>Transportabilidad</b>	25%	4	1	4	1
<b>Compatibilidad</b>	33%	2	0,66	4	1,32
<b>TOTAL</b>			<b>2,64</b>		<b>3,96</b>

Autor: Deysi Chacón

Cada sistema operativo tiene sus pros y sus contras. Palm OS, sencillos, mas no simple, robusto, seguro, estable y flexible. Windows Mobile, bonito, pero mucho cuidado con la multitarea, muy similar a trabajar con tu Windows, para lo cual se utilizará Windows Móvil.

**Ilustración 4. Matriz de Ponderación de S.O. para PC**

Características	Ponderación %	Linux		Windows XP	
		Valor	Total	Valor	Total
<b>Fácil manejo</b> (instalación, configurar, uso y administración)	8%	0	0,00	4	0,32
<b>Seguridad</b>	33%	4	1,32	4	1,32
<b>Transportabilidad</b>	25%	4	1,00	4	1,00
<b>Compatibilidad</b>	33%	4	1,32	4	1,32
<b>TOTAL</b>			<b>3,64</b>		<b>3,96</b>

Autor: Deysi Chacón

En el cuadro expuesto anteriormente se evaluó el Sistema Operativo para la PC, debido a que la empresa dispone de este equipo se seleccionará Windows XP cuenta con sus respectivas licencias, a más que este sistema operativo es amigable para el uso de los usuarios.

Ilustración 5. Matriz de Ponderación Base de datos

Características	Ponderación %	MySQL		SQL server 2005	
		Valor	Total	Valor	Total
<b>Seguridad</b>	30%	2	0,60	4	1,20
<b>Escalabilidad</b>	3%	4	0,13	4	0,13
<b>Compatibilidad con Plataformas</b>	23%	4	0,93	2	0,47
<b>Robustez</b>	7%	2	0,13	4	0,27
<b>Rendimiento</b>	10%	2	0,20	3	0,30
<b>Confiabilidad</b>	27%	4	1,07	4	1,07
<b>TOTAL</b>			<b>3,07</b>		<b>3,43</b>

Autor: Deysi Chacón

Como se puede observar en la tabla SQL server 2005 presenta mejores características que MySQL y además el nivel de seguridad que ofrece es muy alto, pero por costos y la capacidad de los datos se define utilizar MySQL.

### Ilustración 6. Matriz de Ponderación de Lenguaje de Desarrollo para PC

#### Oficina

Características	Ponderación %	.Net		Java	
		Valor	Total	Valor	Total
Ambiente de Desarrollo Integrado (IDE)	7%	4	0,27	4	0,27
Proyectos y Soluciones	23%	4	0,93	0	0,00
Implementación	17%	4	0,67	4	0,67
Diferente soporte de tecnologías	20%	4	0,80	4	0,80
Manejo de Interfaz de Usuario	13%	3	0,40	3	0,40
Facilidad de uso	20%	3	0,60	4	0,80
<b>TOTAL</b>			<b>3,67</b>		<b>2,93</b>

Autor: Deysi Chacón

Todo lo que se puede hacer en C# se puede hacer en Java. C# ofrece un conjunto de construcciones que permiten facilitar la vida al desarrollador, aunque estos constructores se pueden simular también en Java. A pesar de que C# nos brinda las mejores facilidades la aplicación para la PC se lo decide realizar en Java, permitiendo la introducción de open source en las empresas.

**Ilustración 7. Matriz de Ponderación de Lenguaje de programación para dispositivos móviles**

Características	Ponderación %	PocketBuilder		J2ME	
		Valor	Total	Valor	Total
Ambiente de Desarrollo Integrado (IDE)	7%	4	0,27	4	0,27
Proyectos y Soluciones	23%	4	0,93	0	0,00
Implementación	17%	4	0,67	4	0,67
Diferente soporte de tecnologías	20%	4	0,80	4	0,80
<b>Manejo de Interfaz de Usuario</b>	13%	3	0,40	3	0,40
<b>Facilidad de uso</b>	20%	3	0,60	3	0,60
<b>TOTAL</b>			<b>3,67</b>		<b>2,73</b>

Autor: Deysi Chacón

Existen varios lenguajes para el desarrollo de aplicaciones móviles, aquí se ha comparado PocketBuilder y Java, estos lenguajes tiene cada uno sus beneficios para este caso se utilizara Java ME por su costo aplicando open source en las empresas.

### **1.7.2 Factibilidad Operativa**

En la parte gerencial se ha encontrado todo el apoyo necesario para el desarrollo del proyecto, la necesidad de ver que los procesos sean más rápidos, oportunos y mejores, a mas que permita brindar facilidades a sus empleados tanto los involucrados como los que reciben la información han demostrado interés por lo que permiten crear el proyecto para esta área de trabajo. Los analistas de laboratorio tendrán las mejores ventajas del sistema debido a que ellos a través de un mensaje de alerta gracias a las facilidades que nos brinda la tecnología, ellos estarán al corriente de la llegada de las materias primas para tomar las muestras y poder realizar los análisis respectivos.

La construcción de este sistema pretende cubrir todos los requerimientos, expectativas y proporcionar la información en forma oportuna y confiable con el apoyo de los empleados se llegara al objetivo fin

### **1.7.3 Factibilidad Económica**

En la factibilidad económica se ha tomado los costos de inversión y los gastos de desarrollo incurridos durante la elaboración del anteproyecto. A continuación se detalla.

#### **Inversión antes de la puesta en Marcha**

Los costos de desarrollo del sistema se basan en el costo de recursos Humano y Hardware.

### Ilustración 8. Tabla de Costos de Inversión

#### ACTIVOS FIJOS

Descripción	Cantidad	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Computador Pentium IV	1	0	0
PDA	1	1200	1200
<b>Subtotal:</b>			<b>1200</b>
<b>Imprevistos (2%)</b>			<b>24</b>
<b>Total en Equipos</b>			<b>1224</b>

Autor: Deysi Chacón

#### ACTIVOS DIFERIDOS

Descripción	Cantidad	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Estudio de Pre factibilidad			680
Útiles de Oficina		80	
Internet		150	
Gastos Movilización		200	
Gastos Varios		250	
Gastos Patentes y Licencias			0
<b>Subtotal:</b>			<b>680</b>
<b>Imprevistos (2%)</b>			<b>13,6</b>
<b>Total en Equipos</b>			<b>693,6</b>

Autor: Deysi Chacón

**SOFTWARE**

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario (USD)</b>	<b>Valor Total (USD)</b>
<b>Software base (sistema operativo)</b>	1	0	0
<b>Base de datos (MySLQ)</b>	1	0	0
<b>Lenguaje de programación (Java)</b>	1	0	0
<b>Lenguaje de programación (Java) para el dispositivo móvil</b>	1	0	0
<b>Herramientas case</b>	0	0	0
<b>Otros programas</b>	0	0	0
<b>Subtotal:</b>			<b>0</b>
<b>Improvistos (2%)</b>			<b>0</b>
<b>Total Software</b>			<b>0</b>

Autor: Deysi Chacón

**Capital de Trabajo**

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario (USD)</b>	<b>Valor Total (USD)</b>
<b>Gastos Sueldo Administrativo (6 meses)</b>	1	500 *(6 meses)	3000
<b>Gastos Administrativos</b>			50
<b>Gasto reparación y mantenimiento</b>			100
<b>Total Capital de Trabajo:</b>			<b>3150</b>

Autor: Deysi Chacón

### Total de Inversión

Descripción	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
<b>Activos Fijos</b>		<b>1224</b>
- Equipos de trabajo	1224	
<b>Activos Diferidos</b>		<b>693,6</b>
<b>Capital de Trabajo</b>		<b>3150</b>
<b>Total de la Inversión:</b>		<b>5067,6</b>

Autor: Deysi Chacón

### Análisis TIR-VAN

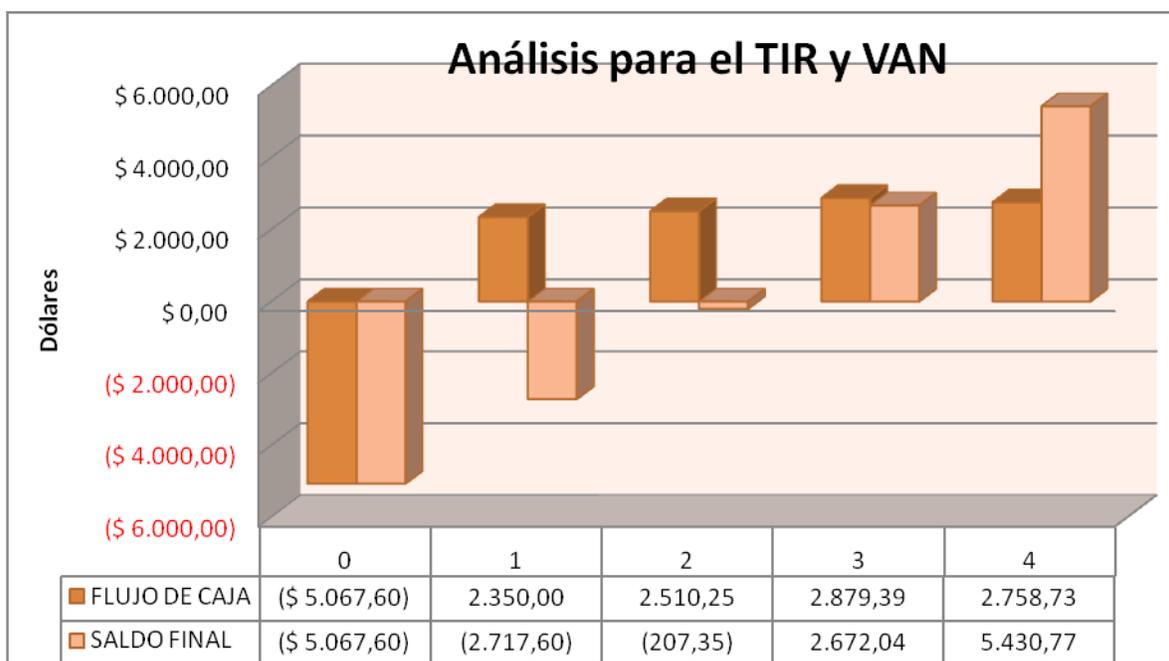
INGRESOS	Ingresos Operacionales	Inicial	1	2	3	4
	Inversión Inicial	(\$ 5.067,60)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	costos del Sistema * año		\$ 2.800,00	\$ 2.884,00	\$ 2.970,00	\$ 3.059,00
	Mantenimiento		\$ 300,00	\$ 350,00	\$ 375,00	\$ 390,00
	Capacitación		\$ 200,00	\$ -	\$ -	\$ -
	<b>Total:</b>	<b>(\$ 5.067,60)</b>	<b>\$ 3.300,00</b>	<b>\$ 3.234,00</b>	<b>\$ 3.345,00</b>	<b>\$ 3.449,00</b>

EGRESOS	Egresos Operacionales		1	2	3	4
	RR.HH		\$ 500,00	\$ 482,50	\$ 465,61	\$ 449,32
	R. Materiales		\$ 200,00	\$ -	\$ -	\$ -
	R. Tecnológicos		\$ 150,00	\$ 144,75	149.82	\$ 144,57
	R. varios		\$ 100,00	\$ 96,50	99.88	\$ 96,38
	<b>Total:</b>		<b>\$ 950,00</b>	<b>\$ 723,75</b>	<b>\$ 465,61</b>	<b>\$ 690,27</b>
<b>Flujo Neto:</b>	<b>(\$ 5.067,60)</b>	<b>\$ 2.350,00</b>	<b>\$ 2.510,25</b>	<b>\$ 2.879,39</b>	<b>\$ 2.758,73</b>	

Autor: Deysi Chacón

AÑOS	FLUJO DE CAJA	SALDO FINAL
0	(\$ 5.067,60)	(\$ 5.067,60)
1	2.350,00	(2.717,60)
2	2.510,25	(207,35)
3	2.879,39	2.672,04
4	2.758,73	5.430,77

Autor: Deysi Chacón



Autor: Deysi Chacón

**Valor Actual Neto**                      **\$ 5.699,35**

**Tasa Interna de Retorno**              **36%**

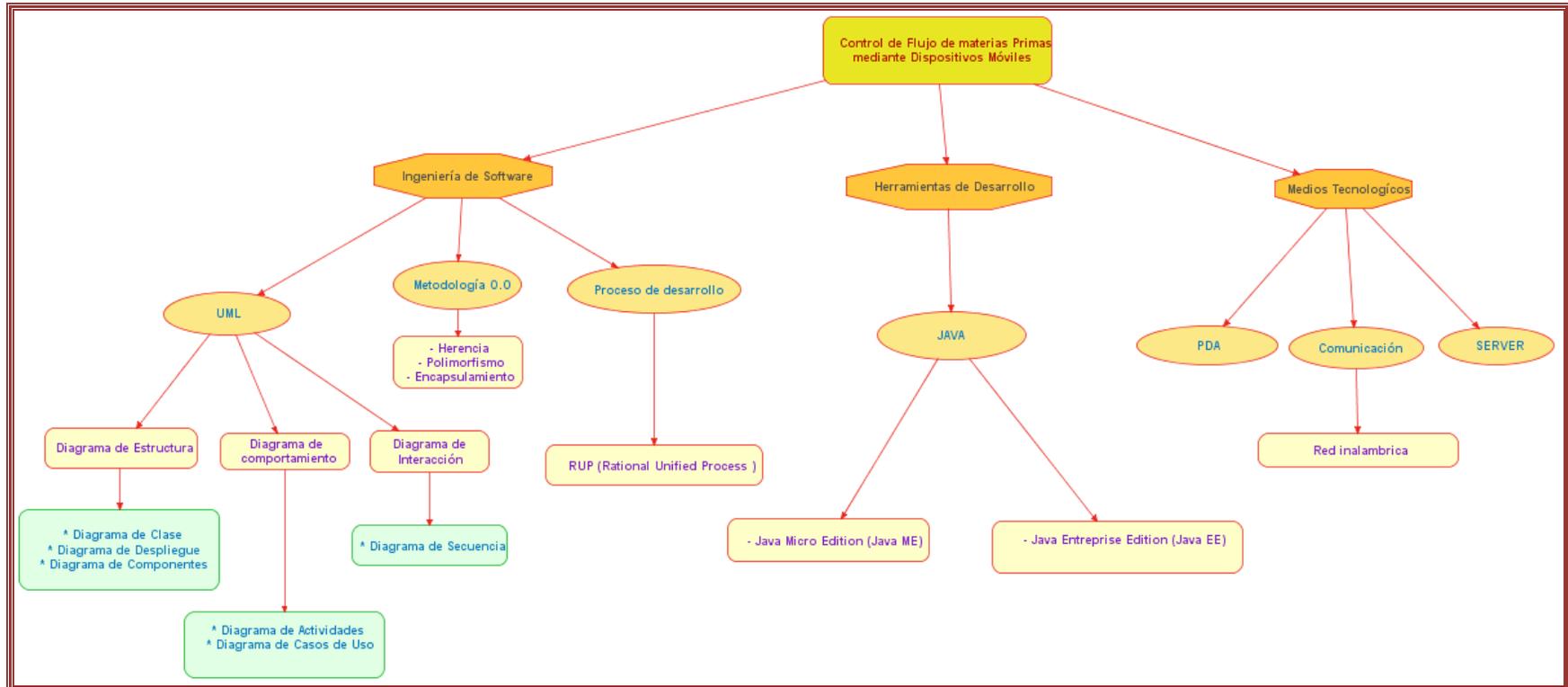
Como podemos observar en los gráficos, al 4to año recuperaríamos la inversión con una tasa de retorno de 36%.

El proyecto es rentable y viable de esta forma se toma la decisión de continuar la el desarrollo del mismo.

## **2 MARCO DE REFERENCIA**

### **2.3 Marco teórico**

### Ilustración 9. Gráfico Mapa Conceptual



Autor: Deysi Chacón

En el Ecuador muchas son las empresas que han emprendido constantemente el desarrollo de nuevas tecnologías para lograr un mejor funcionamiento de sus procesos, unido a la experiencia y conocimiento de las personas que llevan sus actividades y dispuestos a mejorar la atención a sus clientes internos se ha decidido construir un sistema Control de flujos de Materias primas mediante dispositivos móviles.

Con el fin de poder comprender de mejor manera los diferentes aspectos en cuanto al desarrollo del sistema se enmarcan las teorías y conceptos que son necesarios para conocimiento nuestro.

Para lograr el desarrollo del proyecto seguro se ha considerado la utilización de herramientas y técnicas basadas en la *Ingeniería de Software* y poder garantizar el completo funcionamiento del Sistema.

Para garantizar que el producto sea de calidad se debe considerar muchos factores y características que ayuden a conseguir el éxito deseado para el proyecto, de esta forma la *Programación Orientada a Objetos* permitirá usar todas sus características en la programación tanto la PDA como la PC.

Se ha considerado para la programación la utilización de lenguaje de programación JAVA orientado al diseño y construcción de interfaces, estas tipo de herramientas dinámicas y fáciles de utilizar, en cuanto al motor de la Base de datos la información será almacenada en MySQL, un gestor de bajo costo, fácil de configurar e instalar.

Una de las etapas más importantes del proyecto es el proceso de desarrollo, para esto el *RUP* es una buena opción ya que su inmenso potencial y todas sus

bondades facilitaran la interacción en este proyecto, son procesos flexibles que permiten aplicar en cualquier tipo de proyecto debido a que se puede desarrollar en diferentes fases. De esta forma a continuación se detalla las fases:

En la *Fase de Inicio*, en este proyecto permitirá identificar el modelo del negocio y el alcance del proyecto, se identificará los actores y casos de uso, a demás se determinaran los recursos para ser asignados al proyecto.

En la *Fase de Elaboración*, permitirá realizar las diferentes correcciones de los casos de uso identificados en la fase uno, a demás se analizará el dominio del problema, y se establecerá los cimientos de la arquitectura, en esta etapa se desarrollara el plan del proyecto y se eliminara los riesgos potenciales.

En la *Fase de Construcción*, en esta fase el proyecto estará bien definido y maduro para ser entregado a los usuarios.

En la *Fase de transición*, el producto esta ya terminado, debe cumplir con los requerimientos del cliente.

Y por ultimo el equipo móvil que brindará la comodidad de tener la información a tiempo es una PDA marca Symbol (mc9000g) que permite leer el código de barras de las materias primas que se estén recepcionando en las bodegas de la empresa, además, este tipo de dispositivos facilitará la comunicación vía WiFi (Wireless Fidelity), permitiendo la movilidad por toda la bodega que tiene la empresa.

## 2.4 Marco Conceptual

### 2.4.1 Ingeniería de Software.

“La primera discusión formal relativa a la ingeniería de software se llevó a cabo en 1968. Hoy en día, el término se utiliza ampliamente sin embargo es necesario definir más claramente su significado.

- **Ingeniería**

Disciplina y profesión enfocada a la aplicación de conocimiento científico y técnico que utiliza recursos físicos para diseñar e implementar diversos artefactos (estructuras, máquinas, dispositivos, sistemas y procesos) para realizar un objetivo deseado y alcanzar criterios especificados.

- **Ingeniero**

Un ingeniero es un profesional cuya educación lo prepara para usar matemáticas, ciencias y tecnología del momento para crear productos que son importantes para el bienestar del público”.<sup>6</sup>

- **Software:**

“Se refiere al equipamiento lógico o soporte lógico de una computadora digital, y comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios para hacer posible la realización de tareas específicas; en contraposición a los componentes físicos del sistema, llamados hardware. Tales componentes lógicos incluyen, entre muchos otros, aplicaciones informáticas como procesador de textos, que permite al usuario realizar todas las tareas

---

<sup>6</sup> Humberto Cervantes Maceda, Universidad Autónoma Metropolitana, Septiembre 2008, <http://148.206.49.174/cursos/ingsoft/PresentacionCurso.pdf>

concernientes a edición de textos; software de sistema, tal como un sistema operativo, que, básicamente, permite al resto de los programas funcionar adecuadamente, facilitando la interacción con los componentes físicos y el resto de las aplicaciones, también provee una interfaz para el usuario”.<sup>7</sup>

### **Definición Ingeniería de Software según IEEE**

"Un conjunto de etapas parcialmente ordenadas con la intención de logra un objetivo, en este caso, la obtención de un producto de software de calidad. Es aquel en que las necesidades del usuario son traducidas en requerimientos de software, estos requerimientos transformados en diseño y el diseño implementado en código, el código es probado, documentado y certificado para su uso operativo”.<sup>8</sup>

La Ingeniería del software es una disciplina o área de la Informática o Ciencias de la Computación, que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad que resuelven problemas de todo tipo.

La ingeniería del software trata con áreas muy diversas de la Informática y de las Ciencias de la Computación, tales como construcción de compiladores, sistemas operativos o desarrollos de Intranet/Internet, abordando todas las fases del ciclo de vida del desarrollo de cualquier tipo de sistemas de información y aplicables a una infinidad de áreas tales como: negocios, investigación científica, medicina,

---

<sup>7</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Software>

<sup>8</sup> <http://www.angelfire.com/scifi/jzavalar/apuntes/IngSoftware.html>

producción, logística, banca, control de tráfico, meteorología, el mundo del derecho, la red de redes Internet, redes Intranet y Extranet, etc.

Hoy día es cada vez mas frecuente la consideración de la Ingeniería del Software como una nueva área de la Ingeniería, y el Ingeniero del Software comienza a ser una profesión implantada en el mundo laboral internacional, con derechos, deberes y responsabilidades que cumplir, junto a una, ya, reconocida consideración social en el mundo empresarial y, por suerte, para esas personas con brillante futuro.

“El proceso de Ingeniería del Software se basa en modelos, métodos y herramientas que sirven como una guía para los ingenieros del software durante el proceso de desarrollo, con la finalidad de mejorar la calidad de los proyectos, procesos y productos mediante la evaluación y medición de los mismos. El objetivo de las organizaciones desarrolladoras de estos modelos, procesos y metodologías es que en las empresas desarrolladoras de software se los ponga en práctica para ver las mejoras en los procesos de cada una de las fases de desarrollo”.<sup>9</sup>

“La medición en general tiene tres principales objetivos: entender qué ocurre durante el desarrollo y el mantenimiento, mejorar nuestros procesos y nuestros productos y controlar lo que ocurre en nuestros proyectos. Dentro de la gestión de proyectos de desarrollo de software las métricas juegan un papel importante para entender, monitorizar, controlar, predecir y probar el desarrollo de software. Las métricas son medio para asegurar la calidad en los PRODUCTOS / PROCESOS / PROYECTOS SOFTWARE”.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> <http://www.slideshare.net/rfsolano/procesos-de-ingenieria-del-software>

<sup>10</sup> <http://www.slideshare.net/rfsolano/procesos-de-ingenieria-del-software>

### 2.4.1.1 Ciclo de Vida del Software:

“Describe el desarrollo de software, desde la fase inicial hasta la fase final. El propósito de este programa es definir las distintas fases intermedias que se requieren para validar el desarrollo de la aplicación, es decir, para garantizar que el software cumpla los requisitos para la aplicación y verificación de los procedimientos de desarrollo: se asegura de que los métodos utilizados son apropiados.

Estos programas se originan en el hecho de que es muy costoso rectificar los errores que se detectan tarde dentro de la fase de implementación. El ciclo de vida permite que los errores se detecten lo antes posible y por lo tanto, permite a los desarrolladores concentrarse en la calidad del software, en los plazos de implementación y en los costos asociados”.<sup>11</sup>

Tal como ya hemos mencionado, las etapas principales a realizar en cualquier ciclo de vida son:

- **Análisis:** Construye un modelo de los requisitos
- **Diseño:** A partir del modelo de análisis se deducen las estructuras de datos, la estructura en la que descompone el sistema y la interfaz de usuario.
- **Codificación:** Construye el sistema. La salida de esta fase es código ejecutable.
- **Pruebas:** Se comprueba que se cumplen criterios de corrección y calidad.

---

<sup>11</sup> <http://es.kioskea.net/contents/genie-logiciel/cycle-de-vie.php3>

- **Mantenimiento:** En esta fase, que tiene lugar después de la entrega se asegura que el sistema siga funcionando y adaptándose a nuevos requisitos".<sup>12</sup>

## **Modelos de ciclo de vida**

Para facilitar una metodología común entre el cliente y la compañía de software, los modelos de ciclo de vida se han actualizado para reflejar las etapas de desarrollo involucradas y la documentación requerida, de manera que cada etapa se valide antes de continuar con la siguiente etapa.

### **Modelo Cascada**

El modelo de ciclo de vida cascada, captura algunos principios básicos:

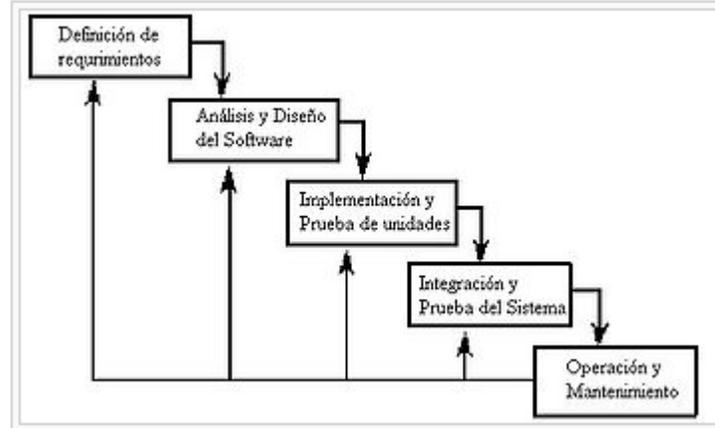
- Planear un proyecto antes de embarcarse en él.
- Definir el comportamiento externo deseado del sistema antes de diseñar su arquitectura interna.
- Documentar los resultados de cada actividad.
- Diseñar un sistema antes de codificarlo.
- Testear un sistema después de construirlo.

Una de las contribuciones más importantes del modelo cascada es para los administradores, posibilitándoles avanzar en el desarrollo, aunque en una escala muy bruta.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> <http://www.ia.uned.es/ia/asignaturas/adms/GuiaDidADMS/node10.html>

### Ilustración 10. Modelo cascada puro o secuencial



Autor: [http://es.wikipedia.org/wiki/Software#Modelos\\_de\\_proceso\\_o\\_ciclo\\_de\\_vida](http://es.wikipedia.org/wiki/Software#Modelos_de_proceso_o_ciclo_de_vida)

### Modelo De Desarrollo Incremental

El modelo de desarrollo incremental provee algunos beneficios significativos para los proyectos:

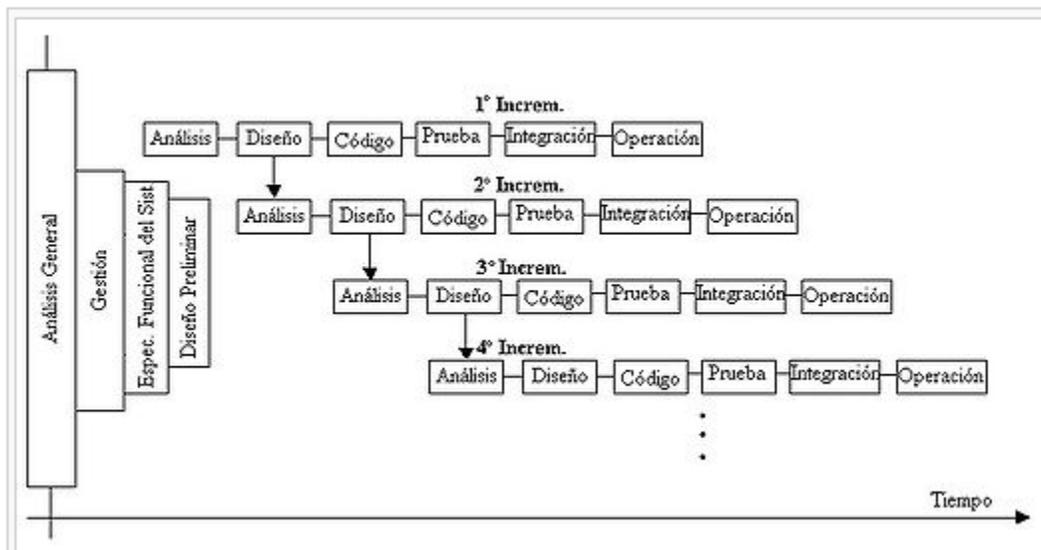
- Construir un sistema pequeño es siempre menos riesgoso que construir un sistema grande.
- Al ir desarrollando parte de las funcionalidades, es más fácil determinar si los requerimientos planeados para los niveles subsiguientes son correctos.
- Si un error importante es realizado, sólo la última iteración necesita ser descartada.

---

<sup>13</sup> <http://www.slideshare.net/juliopari/3-clase-ciclo-de-vida-del-software>

- Reduciendo el tiempo de desarrollo de un sistema (en este caso en incremento del sistema) decrecen las probabilidades que esos requerimientos de usuarios puedan cambiar durante el desarrollo.
- Si un error importante es realizado, el incremento previo puede ser usado.
- Los errores de desarrollo realizados en un incremento, pueden ser arreglados antes del comienzo del próximo incremento<sup>14</sup>.

**Ilustración 11. Modelo de Desarrollo Incremental**



Autor: [http://es.wikipedia.org/wiki/Software#Modelos\\_de\\_proceso\\_o\\_ciclo\\_de\\_vida](http://es.wikipedia.org/wiki/Software#Modelos_de_proceso_o_ciclo_de_vida)

## Modelo Espiral

El **desarrollo en espiral** es un modelo de ciclo de vida del software definido por primera vez por Barry Boehm en 1988, utilizado generalmente en la Ingeniería de software. Las actividades de este modelo se conforman en una espiral, en la que

<sup>14</sup> [http://rguerrero334.blogspot.es/img/Def.Modelo\\_de\\_Ciclo\\_de\\_Vida.pdf](http://rguerrero334.blogspot.es/img/Def.Modelo_de_Ciclo_de_Vida.pdf)

cada bucle o iteración representa un conjunto de actividades. Las actividades no están fijadas a priori, sino que las siguientes se eligen en función del análisis de riesgo, comenzando por el bucle interior.<sup>15</sup>

## Tareas

Para cada ciclo habrá cuatro actividades:

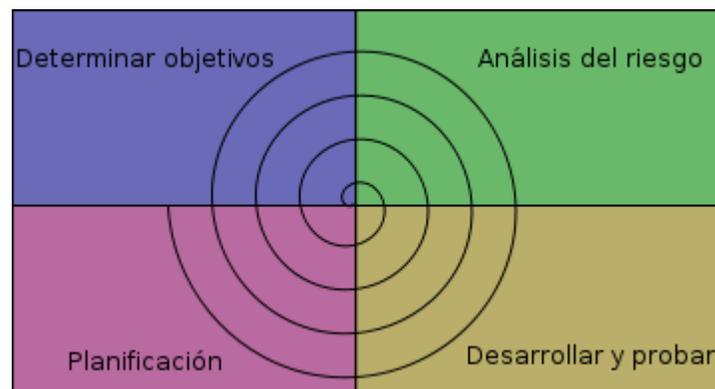
Determinar o fijar objetivos

Análisis del riesgo

Desarrollar, verificar y validar (probar)

Planificar

**Ilustración 12. Modelo Espiral**



Autor: [http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo\\_en\\_espiral](http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_en_espiral)

## Modelo Evolutivo

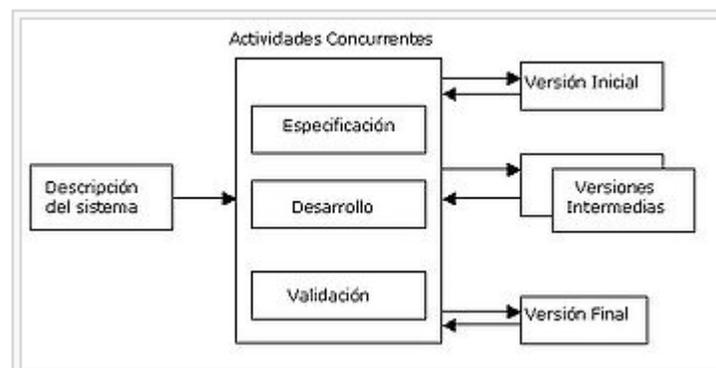
El software evoluciona con el tiempo. Los requisitos del usuario y del producto suelen cambiar conforme se desarrolla el mismo. Las fechas de mercado y la competencia hacen que no sea posible esperar a poner en el mercado un producto

<sup>15</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo\\_en\\_espiral](http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_en_espiral)

absolutamente completo, por lo que se debe introducir una versión funcional limitada de alguna forma para aliviar las presiones competitivas.

Los evolutivos son modelos iterativos, permiten desarrollar versiones cada vez más completas y complejas, hasta llegar al objetivo final deseado; incluso evolucionar más allá, durante la fase de operación. Los modelos “Iterativo Incremental” y “Espiral” (entre otros) son dos de los más conocidos y utilizados del tipo evolutivo<sup>16</sup>.

### Ilustración 13. Modelo Evolutivo



Autor: <http://es.wikipedia.org/wiki/Software>

#### 2.4.1.2 Metodología Software:

“La rama de la metodología, dentro de la ingeniería de software, se encarga de elaborar estrategias de desarrollo de software que promuevan prácticas adaptativas en vez de predictivas; centradas en las personas o los equipos,

<sup>16</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Software>

orientadas hacia la funcionalidad y la entrega, de comunicación intensiva y que requieren implicación directa del cliente”.<sup>17</sup>

### **Fases del Desarrollo de Software**

Las cuatro fases abarcan todo el proceso de desarrollo de sistemas y son:

- Planeación
- Requerimientos del sistema
- Desarrollo del sistema
- Implantación del sistema”<sup>18</sup>

### **Clasificación de la Metodología:**

- Estructuradas
  - Orientadas a Procesos
  - Orientadas a datos
    - Jerárquicas
    - No Jerárquicas
  - Mixtas
- Orientadas a Objetos
- Sistemas de Tiempo Real

**Metodología Orientada a Objetos.** “Es un paradigma de programación que usa objetos y sus interacciones para diseñar aplicaciones y programas de

---

<sup>17</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Metodolog%C3%ADa\\_\(ingenier%C3%ADa\\_de\\_software\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Metodolog%C3%ADa_(ingenier%C3%ADa_de_software))

<sup>18</sup> <http://bettycursos.com/jssm/ingsoftware/tema3.pdf>

computadora. Está basado en varias técnicas, incluyendo herencia, modularidad, polimorfismo y encapsulamiento”.<sup>19</sup>

La programación orientada a objetos expresa un programa como un conjunto de estos objetos, que colaboran entre ellos para realizar tareas. Esto permite hacer los programas y módulos más fáciles de escribir, mantener, reutilizar y volver a utilizar.

“Un objeto contiene toda la información que permite definirlo e identificarlo frente a otros objetos pertenecientes a otras clases e incluso frente a objetos de una misma clase, al poder tener valores bien diferenciados en sus atributos, los objetos disponen de mecanismos de interacción llamados métodos que favorecen la comunicación entre ellos. Esta comunicación favorece a su vez el cambio de estado en los propios objetos”.<sup>20</sup>

Se debe distinguir que la OOP como paradigma (enfoque o manera de visualizar la realidad) y como metodología (colección de características para la ingeniería de software) no es la misma cosa. Sin embargo, la publicidad nos confunde asociando la OOP más a una metodología, que al paradigma. De aquí que "el interés en la OOP radica más en los mecanismos que aporta para la construcción de programas que en aprovechar un esquema alternativo para el modelado de procesos computacionales"

---

<sup>19</sup> <http://www.alegsa.com.ar/Dic/uml.ph>

<sup>20</sup> <http://www.lenguajes-de-programacion.com/programacion-orientada-a-objetos.shtml>

La Programación Orientada a Objetos desde el punto de vista computacional “es un método de implementación en el cuál los programas son organizados como grupos cooperativos de objetos, cada uno de los cuales representa una instancia de alguna clase, y estas clases, todas son miembros de una jerarquía de clases unidas vía relaciones de herencia.

“La programación orientada a objetos es una nueva forma de programar que trata de encontrar una solución a estos problemas.

- **Clase:** definiciones de las propiedades y comportamiento de un tipo de objeto concreto. La instanciación es la lectura de estas definiciones y la creación de un objeto a partir de ellas.
- **Herencia:** (por ejemplo, herencia de la clase D a la clase C) Es la facilidad mediante la cual la clase D hereda en ella cada uno de los atributos y operaciones de C, como si esos atributos y operaciones hubiesen sido definidos por la misma D. Por lo tanto, puede usar los mismos métodos y variables públicas declaradas en C.

Los componentes registrados como "privados" (private) también se heredan, pero como no pertenecen a la clase, se mantienen escondidos al programador y sólo pueden ser accedidos a través de otros métodos públicos. Esto es así para mantener hegemónico el ideal de OOP.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n\\_orientada\\_a\\_objetos](http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_orientada_a_objetos)

- **Objeto:** entidad provista de un conjunto de propiedades o atributos (datos) y de comportamiento o funcionalidad (métodos) los mismos que consecuentemente reaccionan a eventos. Se corresponde con los objetos reales del mundo que nos rodea, o a objetos internos del sistema (del programa). Es una instancia a una clase.
- **Método:** Algoritmo asociado a un objeto (o a una clase de objetos), cuya ejecución se desencadena tras la recepción de un "mensaje". Desde el punto de vista del comportamiento, es lo que el objeto puede hacer. Un método puede producir un cambio en las propiedades del objeto, o la generación de un "evento" con un nuevo mensaje para otro objeto del sistema
- **Evento:** un suceso en el sistema (tal como una interacción del usuario con la máquina, o un mensaje enviado por un objeto). El sistema maneja el evento enviando el mensaje adecuado al objeto pertinente. También se puede definir como evento, a la reacción que puede desencadenar un objeto, es decir la acción que genera.
- **“Mensaje:** una comunicación dirigida a un objeto, que le ordena que ejecute uno de sus métodos con ciertos parámetros asociados al evento que lo generó.<sup>22</sup>
- **Propiedad o atributo:** contenedor de un tipo de datos asociados a un objeto (o a una clase de objetos), que hace los datos visibles desde fuera del objeto

---

<sup>22</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n\\_orientada\\_a\\_objetos](http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_orientada_a_objetos)

y esto se define como sus características predeterminadas, y cuyo valor puede ser alterado por la ejecución de algún método.

- **Estado interno:** es una variable que se declara privada, que puede ser únicamente accedida y alterada por un método del objeto, y que se utiliza para indicar distintas situaciones posibles para el objeto (o clase de objetos). No es visible al programador que maneja una instancia de la clase.
- **Componentes de un objeto:** atributos, identidad, relaciones y métodos.
- **Representación de un objeto:** un objeto se representa por medio de una tabla o entidad que esté compuesta por sus atributos y funciones correspondientes”.<sup>23</sup>

#### 2.4.1.3 Proceso de desarrollo de software

“Un proceso de desarrollo de software tiene como propósito la producción eficaz y eficiente de un producto software que reúna los requisitos del cliente. Este proceso es intensamente intelectual, afectado por la creatividad y juicio de las personas involucradas. Aunque un proyecto de desarrollo de software es equiparable en muchos aspectos a cualquier otro proyecto de ingeniería, en el desarrollo de software hay una serie de desafíos adicionales, relativos esencialmente a la naturaleza del producto obtenido. A continuación se explican algunas particularidades asociadas al desarrollo de software y que influyen en su proceso de construcción.

---

<sup>23</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n\\_orientada\\_a\\_objetos](http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_orientada_a_objetos)

Un producto software en sí es complejo, es prácticamente inviable conseguir un 100% de confiabilidad de un programa por pequeño que sea. Existe una inmensa combinación de factores que impiden una verificación exhaustiva de las todas posibles situaciones de ejecución que se puedan presentar (entradas, valores de variables, datos almacenados, software del sistema, otras aplicaciones que intervienen, el hardware sobre el cual se ejecuta, etc.).

Un producto software es intangible y por lo general muy abstracto, esto dificulta la definición del producto y sus requisitos, sobre todo cuando no se tiene precedentes en productos software similar. Esto hace que los requisitos sean difíciles de consolidar tempranamente. Así, los cambios en los requisitos son inevitables, no sólo después de entregado en producto sino también durante el proceso de desarrollo”.<sup>24</sup>

Además, de las dos anteriores, siempre puede señalarse la inmadurez de la ingeniería del software como disciplina, justificada por su corta vida comparada con otras disciplinas de la ingeniería. Sin embargo, esto no es más que un inútil consuelo.

---

<sup>24</sup> <http://www.dsic.upv.es/asignaturas/facultad/lsi/doc/IntroduccionProcesoSW.doc>

### Ilustración 14. Proceso de Desarrollo de Software



Autor: <http://www.dsic.upv.es/asignaturas/facultad/lsi/doc/IntroduccionProcesoSW.doc>

“El proceso de desarrollo de software no es único. No existe un proceso de software universal que sea efectivo para todos los contextos de proyectos de desarrollo. Debido a esta diversidad, es difícil automatizar todo un proceso de desarrollo de software.

A pesar de la variedad de propuestas de proceso de software, existe un conjunto de actividades fundamentales que se encuentran presentes en todos ellos:

1. **Especificación de software:** Se debe definir la funcionalidad y restricciones operacionales que debe cumplir el software.
2. **Diseño e Implementación:** Se diseña y construye el software de acuerdo a la especificación.
3. **Validación:** El software debe validarse, para asegurar que cumpla con lo que quiere el cliente
4. **Evolución:** El software debe evolucionar, para adaptarse a las necesidades del cliente”.<sup>25</sup>

<sup>25</sup> <http://www.dsic.upv.es/asignaturas/facultad/lsi/doc/IntroduccionProcesoSW.doc>

Además de estas actividades fundamentales, Pressman menciona un conjunto de “actividades protectoras”, que se aplican a lo largo de todo el proceso del software.

Ellas se señalan a continuación:

- Seguimiento y control de proyecto de software.
- Revisiones técnicas formales.
- Garantía de calidad del software.
- Gestión de configuración del software.
- Preparación y producción de documentos.
- Gestión de reutilización.
- Mediciones.
- Gestión de riesgos.

Los elementos involucrados se describen a continuación:

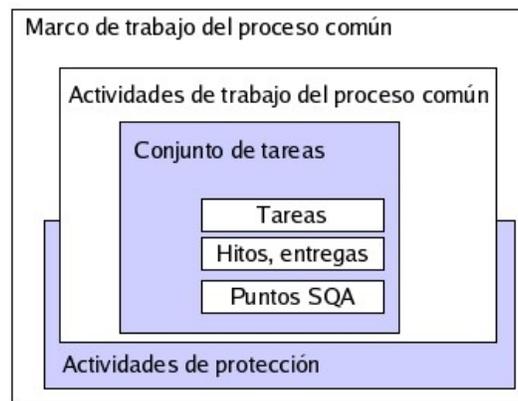
- **Un marco común del proceso**, definiendo un pequeño número de actividades del marco de trabajo que son aplicables a todos los proyectos de software, con independencia del tamaño o complejidad.<sup>26</sup>
- **“Un conjunto de tareas**, cada uno es una colección de tareas de ingeniería del software, hitos de proyectos, entregas y productos de trabajo del software, y puntos de garantía de calidad, que permiten que las actividades del marco de trabajo se adapten a las características del proyecto de software y los requisitos del equipo del proyecto.

---

<sup>26</sup> <http://www.dsic.upv.es/asignaturas/facultad/lsi/doc/IntroduccionProcesoSW.doc>

- **Las actividades de protección**, tales como garantía de calidad del software, gestión de configuración del software y medición, abarcan el modelo del proceso. Las actividades de protección son independientes de cualquier actividad del marco de trabajo y aparecen durante todo el proceso.

### Ilustración 15. Elementos del proceso del software



Autor: <http://www.dsic.upv.es/asignaturas/facultad/lsi/doc/IntroduccionProcesoSW.doc>

Otra perspectiva utilizada para determinar los elementos del proceso de desarrollo de software es establecer las relaciones entre elementos que permitan responder **Quién** debe hacer **Qué**, **Cuándo** y **Cómo** debe hacerlo.

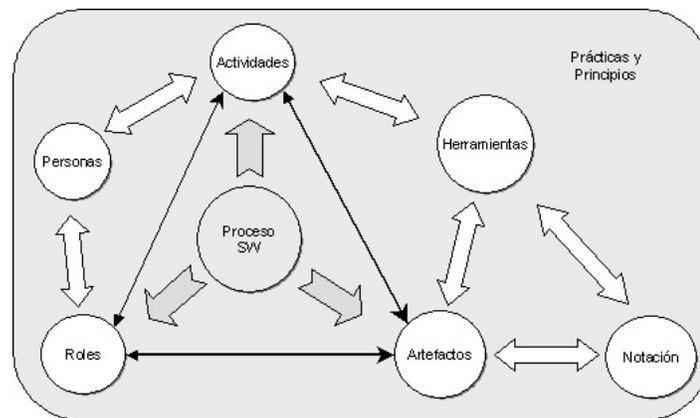
Así las interrogantes se responden de la siguiente forma:

- **Quién:** Las Personas participantes en el proyecto de desarrollo desempeñando uno o más Roles específicos”.<sup>27</sup>
- **“Qué:** Un Artefacto es producido por un Rol en una de sus Actividades. Los Artefactos se especifican utilizando Notaciones específicas. Las Herramientas apoyan la elaboración de Artefactos soportando ciertas Notaciones.

<sup>27</sup> <http://www.dsic.upv.es/asignaturas/facultad/lsi/doc/IntroduccionProcesoSW.doc>

- **Cómo y Cuándo:** Las Actividades son una serie de pasos que lleva a cabo un Rol durante el proceso de desarrollo. El avance del proyecto está controlado mediante hitos que establecen un determinado estado de terminación de ciertos Artefactos.

### Ilustración 16. Relación entre elementos del proceso del software



Autor: <http://www.dsic.upv.es/asignaturas/facultad/lsi/doc/IntroduccionProcesoSW.doc>

La composición y sincronía de las actividades está basada en un conjunto de Principios y Prácticas. Las Prácticas y Principios enfatizan ciertas actividades y/o la forma como deben realizarse, por ejemplo: desarrollar iterativamente, gestionar requisitos, desarrollo basado en componentes, modelar visualmente, verificar continuamente la calidad, gestionar los cambios, etc”<sup>28</sup>

#### **Artefacto:**

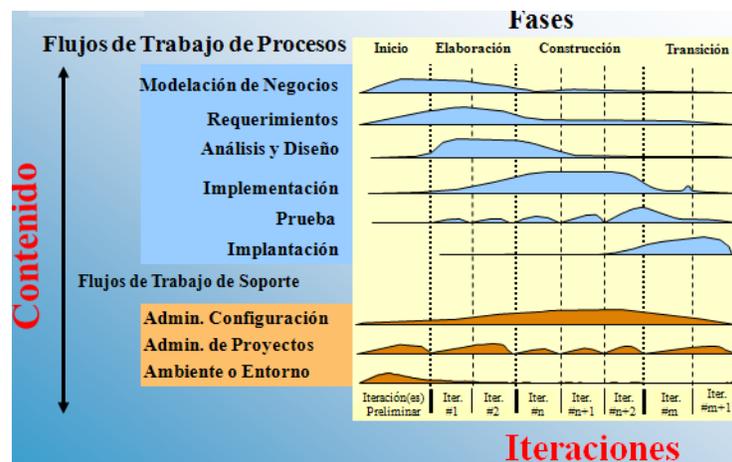
Un artefacto es una pieza de información que es producida, modificada o usada por el proceso, define un área de responsabilidad para un rol y está sujeta a control de versiones. Un artefacto puede ser un modelo, un elemento de modelo o un documento.

<sup>28</sup> <http://www.dsic.upv.es/asignaturas/facultad/lsi/doc/IntroduccionProcesoSW.doc>

**Proceso Unificado Racional (RUP).** Es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

El RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.<sup>29</sup>

### Ilustración 17. Proceso Unificado Racional

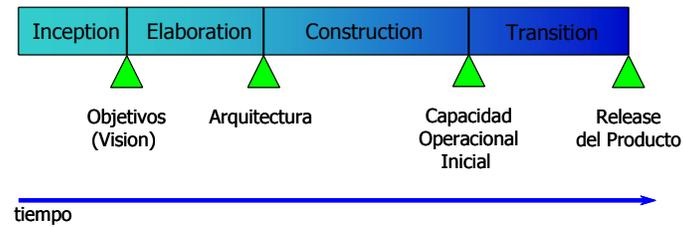


Autor: [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Racional](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Racional)

Cada fase se concluye con un hito bien definido, un punto en el tiempo en el cual se deben tomar ciertas decisiones críticas y alcanzar las metas clave antes de pasar a la siguiente fase, ese hito principal de cada fase se compone de hitos menores que podrían ser los criterios aplicables a cada iteración. Los hitos para cada una de las fases son: Inicio - Lifecycle Objectives, Elaboración - Lifecycle Architecture, Construcción - Initial Operational Capability, Transición - Product Release.

<sup>29</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Racional](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Racional)

### Ilustración 18. Fases e hitos en RUP



Autor: [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Rational](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational)

La duración y esfuerzo dedicado en cada fase es variable dependiendo de las características del proyecto. Sin embargo, la Ilustración 19 ilustra porcentajes frecuentes al respecto. Consecuente con el esfuerzo señalado, la Figura 22 ilustra una distribución típica de recursos humanos necesarios a lo largo del proyecto.<sup>30</sup>

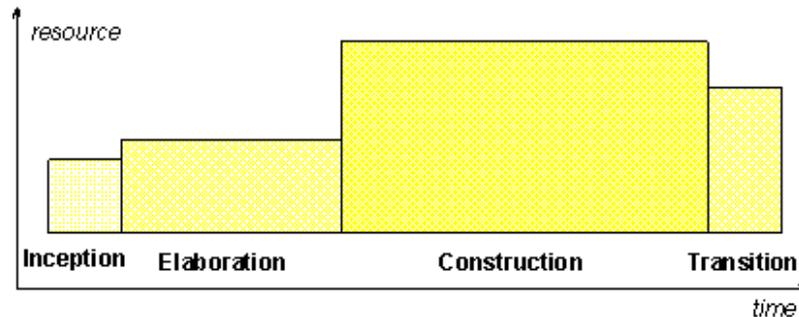
### Ilustración 19. Distribución típica de esfuerzo y tiempo

	Inicio	Elaboración	Construcción	Transición
<b>Esfuerzo</b>	5 %	20 %	65 %	10%
<b>Tiempo Dedicado</b>	10 %	30 %	50 %	10%

Autor: [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Rational](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational)

<sup>30</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Rational](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational)

## Ilustración 20. Distribución típica de recursos humanos



Autor: [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Rational](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational)

### Inicio

Durante la fase de inicio se define el modelo del negocio y el alcance del proyecto. Se identifican todos los actores y Casos de Uso, y se diseñan los Casos de Uso más esenciales (aproximadamente el 20% del modelo completo). Se desarrolla, un plan de negocio para determinar que recursos deben ser asignados al proyecto.

Los objetivos de esta fase son:

- Establecer el ámbito del proyecto y sus límites.
- Encontrar los Casos de Uso críticos del sistema, los escenarios básicos que definen la funcionalidad.
- Mostrar al menos una arquitectura candidata para los escenarios principales.
- Estimar el coste en recursos y tiempo de todo el proyecto.
- Estimar los riesgos, las fuentes de incertidumbre.<sup>31</sup>

Los resultados de la fase de inicio deben ser:

- Un documento de visión: Una visión general de los requerimientos del proyecto, características clave y restricciones principales.

<sup>31</sup> Kruchten, P., The Rational Unified Process: An Introduction, 2000 Addison Wesley

- Modelo inicial de Casos de Uso (10-20% completado).
- Un glosario inicial: Terminología clave del dominio.
- El caso de negocio.
- Lista de riesgos y plan de contingencia.
- Plan del proyecto, mostrando fases e iteraciones.
- Modelo de negocio, si es necesario
- Prototipos exploratorios para probar conceptos o la arquitectura candidata.<sup>32</sup>

Al terminar la fase de inicio se deben comprobar los criterios de evaluación para continuar:

- Todos los interesados en el proyecto coinciden en la definición del ámbito del sistema y las estimaciones de agenda.
- Entendimiento de los requisitos, como evidencia de la fidelidad de los Casos de Uso principales.
- Las estimaciones de tiempo, coste y riesgo son creíbles.
- Comprensión total de cualquier prototipo de la arquitectura desarrollado.
- Los gastos hasta el momento se asemejan a los planeados.

Si el proyecto no pasa estos criterios hay que plantearse abandonarlo o repensarlo profundamente.

## **Elaboración**

---

<sup>32</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Rational](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational)

El propósito de la fase de elaboración es analizar el dominio del problema, establecer los cimientos de la arquitectura, desarrollar el plan del proyecto y eliminar los mayores riesgos.

En esta fase se construye un prototipo de la arquitectura, que debe evolucionar en iteraciones sucesivas hasta convertirse en el sistema final. Este prototipo debe contener los Casos de Uso críticos identificados en la fase de inicio. También debe demostrarse que se han evitado los riesgos más graves.

Los objetivos de esta fase son:

- Definir, validar y cimentar la arquitectura.
- Completar la visión.
- Crear un plan fiable para la fase de construcción. Este plan puede evolucionar en sucesivas iteraciones. Debe incluir los costes si procede.
- Demostrar que la arquitectura propuesta soportará la visión con un coste razonable y en un tiempo razonable.<sup>33</sup>

Al terminar deben obtenerse los siguientes resultados:

- Un modelo de Casos de Uso completa al menos hasta el 80%: todos los casos y actores identificados, la mayoría de los casos desarrollados.
- Requisitos adicionales que capturan los requisitos no funcionales y cualquier requisito no asociado con un Caso de Uso específico.
- Descripción de la arquitectura software.
- Un prototipo ejecutable de la arquitectura.
- Lista de riesgos y caso de negocio revisados.

---

<sup>33</sup> Kruchten, P., *The Rational Unified Process: An Introduction*, 2000 Addison Wesley

- Plan de desarrollo para el proyecto.
- Un caso de desarrollo actualizado que especifica el proceso a seguir.
- Un manual de usuario preliminar (opcional)".<sup>34</sup>

En esta fase se debe tratar de abarcar todo el proyecto con la profundidad mínima.

Sólo se profundiza en los puntos críticos de la arquitectura o riesgos importantes.

En la fase de elaboración se actualizan todos los productos de la fase de inicio.

Los criterios de evaluación de esta fase son los siguientes:

5. La visión del producto es estable.
6. La arquitectura es estable.
7. Se ha demostrado mediante la ejecución del prototipo que los principales elementos de riesgo han sido abordados y resueltos.
8. El plan para la fase de construcción es detallado y preciso. Las estimaciones son creíbles.
9. Todos los interesados coinciden en que la visión actual será alcanzada si se siguen los planes actuales en el contexto de la arquitectura actual.
10. Los gastos hasta ahora son aceptables, comparados con los previstos.

Si no se superan los criterios de evaluación quizá sea necesario abandonar el proyecto o replanteárselo considerablemente.

## **Construcción**

La finalidad principal de esta fase es alcanzar la capacidad operacional del producto de forma incremental a través de las sucesivas iteraciones. Durante esta fase todos los componentes, características y requisitos deben ser implementados,

---

<sup>34</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Rational](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational)

integrados y probados en su totalidad, obteniendo una versión aceptable del producto.

Los objetivos concretos incluyen:

- Minimizar los costes de desarrollo mediante la optimización de recursos y evitando el tener que rehacer un trabajo o incluso desecharlo.
- Conseguir una calidad adecuada tan rápido como sea práctico.
- Conseguir versiones funcionales (alfa, beta, y otras versiones de prueba) tan rápido como sea práctico.<sup>35</sup>

“Los resultados de la fase de construcción deben ser;

- Modelos Completos (Casos de Uso, Análisis, Diseño, Despliegue e Implementación)
- Arquitectura íntegra (mantenida y mínimamente actualizada)
- Riesgos Presentados Mitigados
- Plan del Proyecto para la fase de Transición.
- Manual Inicial de Usuario (con suficiente detalle)
- Prototipo Operacional – beta
- Caso del Negocio Actualizado”<sup>36</sup>

Los criterios de evaluación de esta fase son los siguientes:

- El producto es estable y maduro como para ser entregado a la comunidad de usuario para ser probado.
- Todos los usuarios expertos están listos para la transición en la comunidad de usuarios.

---

<sup>35</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Rational](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational)

<sup>36</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Rational](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational)

- Son aceptables los gastos actuales versus los gastos planeados.

### **Transición**

La finalidad de la fase de transición es poner el producto en manos de los usuarios finales, para lo que se requiere desarrollar nuevas versiones actualizadas del producto, completar la documentación, entrenar al usuario en el manejo del producto, y en general tareas relacionadas con el ajuste, configuración, instalación y facilidad de uso del producto.

Se citan algunas de las cosas que puede incluir esta fase:

- Prueba de la versión Beta para validar el nuevo sistema frente a las expectativas de los usuarios
- Funcionamiento paralelo con los sistemas legados que están siendo sustituidos por nuestro proyecto.
- Conversión de las bases de datos operacionales.
- Entrenamiento de los usuarios y técnicos de mantenimiento.
- Traspaso del producto a los equipos de marketing, distribución y venta.
- Los principales objetivos de esta fase son:
- Conseguir que el usuario se valga por si mismo.
- Un producto final que cumpla los requisitos esperados, que funcione y satisfaga suficientemente al usuario.<sup>37</sup>

Los resultados de la fase de transición son:

- Prototipo Operacional
- Documentos Legales

---

<sup>37</sup> Kruchten, P., The Rational Unified Process: An Introduction, 2000 Addison Wesley

- Caso del Negocio Completo
- Línea de Base del Producto completa y corregida que incluye todos los modelos del sistema
- Descripción de la Arquitectura completa y corregida
- Las iteraciones de esta fase irán dirigidas normalmente a conseguir una nueva versión.<sup>38</sup>

Los criterios de evaluación de esta fase son los siguientes:

- El usuario se encuentra satisfecho.
- Son aceptables los gastos actuales versus los gastos planificados.

### **Estructura Estática del proceso. Roles, actividades, artefactos y flujos de trabajo**

Un proceso de desarrollo de software define quién hace qué, cómo y cuándo. RUP define cuatro elementos los roles, que responden a la pregunta ¿Quién?, las actividades que responden a la pregunta ¿Cómo?, los productos, que responden a la pregunta ¿Qué? y los flujos de trabajo de las disciplinas que responde a la pregunta ¿Cuándo?<sup>39</sup>

---

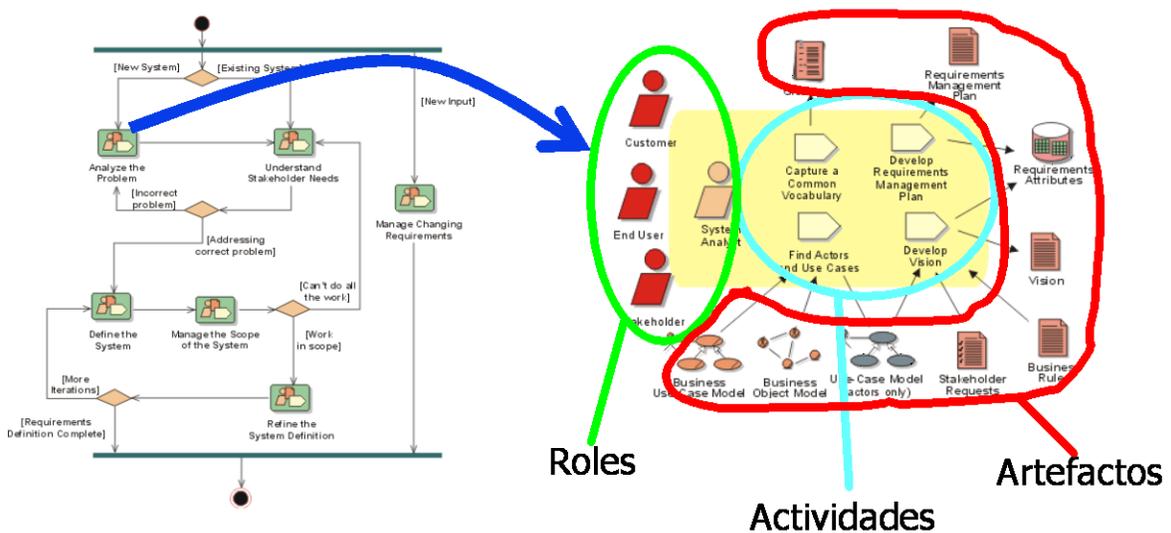
<sup>38</sup> Jacoboson, I., Booch, G., Rumbaugh J., El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, 2000 Addison Wesley

<sup>39</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Rational](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational)

**Ilustración 21. Relación entre roles, actividades, artefactos**



**Ilustración 22. Detalle de un workflow mediante roles, actividades y artefactos**



## Roles

Un rol define el comportamiento y responsabilidades de un individuo, o de un grupo de individuos trabajando juntos como un equipo. Una persona puede desempeñar diversos roles, así como un mismo rol puede ser representado por varias personas.

Las responsabilidades de un rol son tanto el llevar a cabo un conjunto de actividades como el ser el dueño de un conjunto de artefactos.<sup>40</sup>

### **Actividades**

Una actividad en concreto es una unidad de trabajo que una persona que desempeñe un rol puede ser solicitado a que realice. Las actividades tienen un objetivo concreto, normalmente expresado en términos de crear o actualizar algún producto.

### **Artefactos**

Un producto o artefacto es un trozo de información que es producido, modificado o usado durante el proceso de desarrollo de software. Los productos son los resultados tangibles del proyecto, las cosas que va creando y usando hasta obtener el producto final.<sup>41</sup>

Un artefacto puede ser cualquiera de los siguientes:

- Un documento, como el documento de la arquitectura del software.
- Un modelo, como el modelo de Casos de Uso o el modelo de diseño.
- Un elemento del modelo, un elemento que pertenece a un modelo como una clase, un Caso de Uso o un subsistema.<sup>42</sup>

### **Flujos de trabajo**

Con la enumeración de roles, actividades y artefactos no se define un proceso, necesitamos contar con una secuencia de actividades realizadas por los diferentes

---

<sup>40</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Rational](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational)

<sup>41</sup> Jacobson, I., Booch, G., Rumbaugh J., El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, 2000 Addison Wesley

<sup>42</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Rational](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational)

roles, así como la relación entre los mismos. Un flujo de trabajo es una relación de actividades que nos producen unos resultados observables. A continuación se dará una explicación de cada flujo de trabajo.

### **Una configuración RUP para proyecto pequeño**

En este apartado se describe una posible configuración de RUP para un proyecto pequeño. Por las características del proyecto, se han incluido muy pocos artefactos, roles y actividades de la metodología, manteniendo los más esenciales. Dicha configuración está basada en la siguiente selección de artefactos:

#### **Entregables del proyecto**

A continuación se describen brevemente cada uno de los artefactos que se generarán y usarán durante el proyecto.

##### **1. Flujos de Trabajo**

Se utilizarán Diagramas de Actividad para modelar los Flujos de Trabajo (workflows) del área problema, tanto los actuales (previos a la implantación de nuevo sistema) como los propuestos, que serán soportados por el sistema desarrollado.

##### **2. Características del Producto Software**

Es una lista de las características principales del producto, deseables desde una perspectiva de las necesidades del cliente.

##### **3. Glosario**

Es un documento que define los principales términos usados en el proyecto.

Permite establecer una terminología consensuada.<sup>43</sup>

---

<sup>43</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Rational](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational)

#### **4. Modelo de Casos de Uso**

El modelo de Casos de Uso presenta la funcionalidad del sistema y los actores que hacen uso de ella. Se representa mediante Diagramas de Casos de Uso.

#### **5. Especificaciones de Casos de Uso**

Para los casos de uso que lo requieran (cuya funcionalidad no sea evidente o que no baste con una simple descripción narrativa) se realiza una descripción detallada utilizando una plantilla de documento, donde se incluyen: precondiciones, postcondiciones, flujo de eventos, requisitos no-funcionales asociados.

#### **6. Modelo de Análisis y Diseño**

Este modelo establece la realización de los casos de uso en clases y pasando desde una representación en términos de análisis (sin incluir aspectos de implementación) hacia una de diseño (incluyendo una orientación hacia el entorno de implementación). Está constituido esencialmente por un Diagrama de Clases y algunos Diagramas de Estados para las clases que lo requieran.

#### **7. Modelo Lógico Relacional**

Previendo que la persistencia de la información del sistema será soportada por una base de datos relacional, este modelo describe la representación lógica de los datos persistentes, de acuerdo con el enfoque para modelado relacional de datos. Para expresar este modelo se utiliza un Diagrama de Tablas donde se muestran las tablas, claves, etc.<sup>44</sup>

---

<sup>44</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Rational](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational)

## **8. Modelo de Implementación**

Este modelo es una colección de componentes y los subsistemas que los contienen. Estos componentes incluyen: ficheros ejecutables, ficheros de código fuente, y todo otro tipo de ficheros necesarios para la implantación y despliegue del sistema.

## **9. Modelo de Pruebas**

Para cada Caso de Uso se establecen pruebas de Aceptación que validarán la correcta implementación del Caso de Uso. Cada prueba es especificada mediante un documento que establece las condiciones de ejecución, las entradas de la prueba, y los resultados esperados.

## **10. Manual de Instalación**

Este documento incluye las instrucciones para realizar la instalación del producto.

## **11. Material de Usuario**

Corresponde a un conjunto de documentos y facilidades de uso del sistema.

## **12. Producto**

Todos los ficheros fuente y ejecutable del producto.<sup>45</sup>

---

<sup>45</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Rational](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational)

**2.4.2 UML.** “El Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML - Unified Modeling Language) es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar y documentar cada una de las partes que comprende el desarrollo de software”.<sup>46</sup>

“Estos diagramas se pueden diferenciar en tres categorías:

**Diagramas de estructura:**

- Diagrama de clases
- Diagrama de componentes
- Diagrama de objetos
- Diagrama de estructura compuesta
- Diagrama de despliegue
- Diagrama de paquetes

**Diagramas de comportamiento:**

- Diagrama de actividades
- Diagrama de casos de uso
- Diagrama de estados

**Diagramas de interacción:**

- Diagrama de secuencia
- Diagrama de comunicación
- Diagrama de tiempos

---

<sup>46</sup> <http://www.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml/introduccion.html>

- Diagrama de vista de interacción”<sup>47</sup>

**2.4.3 Dispositivos Móviles o PDAs.** “Los dispositivos móviles (también conocidos como computadora de mano, «Palmtop» o simplemente handheld) son aparatos de pequeño tamaño, con algunas capacidades de procesamiento, móviles o no, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, diseñados específicamente para una función, pero que pueden llevar a cabo otras funciones más generales.

“Se han convertido en equipos robustos para su utilización en la gestión de situaciones empresariales, como por ejemplo, para la grabación de información estando en la calle. Actualmente son usados para archivar una variedad de tareas y para incrementar la eficiencia, como ser, la digitalización de notas, gestión de archivos, capturas de firmas, gestión y escaneó de partes de código de barras, etc.

Los dispositivos portátiles usados en el trabajo, han moldeado a través del tiempo una variedad de factores y de formas, incluyendo teléfonos inteligentes en el extremo inferior, Dispositivos portátiles, PDA, PC Ultra Móviles, Tablet PC, e incluso computadoras portátiles.<sup>48</sup>

**2.4.4 Tecnología Móvil.** “El incremento de los servicios de datos, vídeo y multimedia sobre móviles ocurrirá gracias a la promesa de mayores anchos de banda a través de tecnologías como GPRS o UMTS.

---

<sup>47</sup> <http://docs.kde.org/stable/es/kdesdk/umbrello/uml-elements.html>

<sup>48</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Dispositivo\\_m%C3%B3vil](http://es.wikipedia.org/wiki/Dispositivo_m%C3%B3vil)

Estas tecnologías están diseñadas para el manejo eficaz de recursos escasos, como son las frecuencias, mediante la "transmisión por paquetes". Los Servicios avanzados de datos en movilidad engloban básicamente tres tecnologías diferentes: GSM, GPRS y UMTS.<sup>49</sup>

**GSM** “son las siglas de Global System for Mobile communications (Sistema Global para las comunicaciones Móviles), es el sistema de teléfono móvil digital más utilizado y el estándar de facto para teléfonos móviles en Europa. Definido originalmente como estándar Europeo abierto para que una red digital de teléfono móvil soporte voz, datos, mensajes de texto y roaming en varios países. El GSM es ahora uno de los estándares digitales inalámbricos 2G más importantes del mundo. El GSM está presente en más de 160 países y según la asociación GSM, tienen el 70 por ciento del total del mercado móvil digital.<sup>50</sup>

**GPRS**. General Packet Radio Service o servicio general de paquetes vía radio, “es una extensión del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (Global System for Mobile Communications o GSM) para la transmisión de datos no conmutada (o por paquetes). Existe un servicio similar para los teléfonos móviles que del sistema IS-136. Permite velocidades de transferencia de 56 a 114 kbps.<sup>51</sup>

**UMTS** Sistema Universal de Telecomunicaciones móviles (Universal Mobile Telecommunications System), “es una de las tecnologías usadas por los móviles de

---

<sup>49</sup> <http://www.mailxmail.com/curso-internet-movil/tecnologia-movil-primera-parte>

<sup>50</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Localizaci%C3%B3n\\_GSM](http://es.wikipedia.org/wiki/Localizaci%C3%B3n_GSM)

<sup>51</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio\\_general\\_de\\_paquetes\\_v%C3%ADa\\_radio](http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_general_de_paquetes_v%C3%ADa_radio)

tercera generación (3G, también llamado W-CDMA), sucesora de GSM. Sucesora debido a que la tecnología GSM propiamente dicha no podía seguir un camino evolutivo para llegar a brindar servicios considerados de Tercera Generación”<sup>1552</sup>

**WAP** “Wireless Application Protocol (protocolo de aplicaciones inalámbricas) es un estándar abierto internacional para aplicaciones que utilizan las comunicaciones inalámbricas, p.ej. acceso a servicios de Internet desde un teléfono móvil.”<sup>53</sup>

La tecnología WAP es realmente un estándar utilizado por la industria del sector de las telecomunicaciones con el objetivo de proporcionar un sistema avanzado de servicios de internet para dispositivos móviles.

La tecnología tiene como premisas iniciales el uso de estándares abiertos ya existentes (como los protocolos HTTP, o el XML), la independencia de la tecnología de comunicaciones móviles sobre la que se implemente (en principio, GSM, pero en el futuro podría ser GPRS o incluso UMTS) y la independencia del terminal móvil (desde un teléfono hasta un PDA).

#### **2.4.5 Lenguajes de Programación**

##### **PocketBuilder**

---

<sup>52</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/GPRS>

<sup>53</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Wireless\\_Application\\_Protocol](http://es.wikipedia.org/wiki/Wireless_Application_Protocol)

PocketBuilder es la única herramienta para el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) que le permite construir aplicaciones móviles e inalámbricas sobre dispositivos basados en Microsoft PocketPC y Windows Mobile™. <sup>54</sup>

PocketBuilder le da el poder para construir aplicaciones guiadas por datos para ejecutar su negocio, en horas. Entregue información crítica a sus usuarios móviles, en donde estén y cuando la necesiten.

¡No podría ser más fácil! Los usuarios que actualmente usan PowerBuilder pueden explotar sus conocimientos y habilidades, así como su código, o extender aplicaciones existentes usando PocketBuilder. Los nuevos desarrolladores encontrarán que es un ambiente integrado de desarrollo poderoso, pero fácil de usar.

## **Beneficios**

- **Costos Reducidos** – Simplifica ampliamente el desarrollo y despliegue de aplicaciones de nivel empresarial móviles e inalámbricas, guiadas por datos. Termine sus proyectos más rápido que nunca – en días o incluso horas.
- **Flexible** – Pruebe sus aplicaciones sobre su equipo de escritorio, dispositivo móvil o emulador – lo que sea más fácil para usted. Cree prototipos en minutos y obtenga retroalimentación de los usuarios al mismo tiempo que la visualiza en su escritorio o dispositivo. <sup>55</sup>

---

<sup>54</sup> <http://www.mtbase.com/productos/desarrollo/pocketbuilder>

<sup>55</sup> <http://diccionario.sensagent.com/powerbuilder/es-es/>

- **Productividad Extrema** – El tiempo es dinero, así que termine su trabajo más rápidamente. Construya aplicaciones móviles más rápido y entregue datos empresariales a usuario móviles, manteniéndolos siempre al día. Con PocketBuilder, 5 líneas de código hacen el trabajo de 50 líneas, en comparación a otros ambientes de desarrollo, y de 100 líneas en comparación a C++ o Java.
- **Minimice el Riesgo** – PocketBuilder está construido con base en tecnología comprobada y usada por cientos de desarrolladores. Esto asegura que usted está trabajando con un producto sólido. Usted no puede darse el lujo de confiarle las aplicaciones clave de su empresa a cualquier herramienta.
- **Acelere el Desarrollo de Aplicaciones** – El único RAD 4GL completo para el desarrollo de aplicaciones móviles con cientos de funciones y propiedades que reducen la cantidad de código requerido y eliminan la necesidad de interactuar directamente con complicadas capas de programación (APIs).<sup>56</sup>

## **Java**

“Es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Sun Microsystems a principios de los años 90. El lenguaje en sí mismo toma mucha de su sintaxis de C y C++, pero tiene un modelo de objetos más simple y elimina herramientas de bajo nivel, que suelen inducir a muchos errores, como la manipulación directa de punteros o memoria”.<sup>57</sup>

---

<sup>56</sup> <http://diccionario.sensagent.com/powerbuilder/es-es/>

<sup>57</sup> <http://www.mastermagazine.info/termino/5470.php>

Las aplicaciones Java están típicamente compiladas en un bytecode, aunque la compilación en código máquina nativo también es posible. En el tiempo de ejecución, el bytecode es normalmente interpretado o compilado a código nativo para la ejecución, aunque la ejecución directa por hardware del bytecode por un procesador Java también es posible.

“La implementación original y de referencia del compilador, la máquina virtual y las bibliotecas de clases de Java fueron desarrolladas por Sun Microsystems en 1995. Desde entonces, Sun ha controlado las especificaciones, el desarrollo y evolución del lenguaje a través del Java Community Process, si bien otros han desarrollado también implementaciones alternativas de estas tecnologías de Sun, algunas incluso bajo licencias de software libre.<sup>58</sup>

“Entre noviembre de 2006 y mayo de 2007, Sun Microsystems liberó la mayor parte de sus tecnologías Java bajo la licencia GNU GPL, de acuerdo con las especificaciones del Java Community Process, de tal forma que prácticamente todo el Java de Sun es ahora software libre (aunque la biblioteca de clases de Sun que se requiere para ejecutar los programas Java aún no lo es).

## **APIs**

Sun define tres plataformas en un intento por cubrir distintos entornos de aplicación. Así, ha distribuido muchas de sus APIs (Application Program Interface) de forma que pertenezcan a cada una de las plataformas:

---

<sup>58</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje\\_de\\_programaci%C3%B3n\\_Java](http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_de_programaci%C3%B3n_Java)

- **Java ME** (Java Platform, Micro Edition) o J2ME — orientada a entornos de limitados recursos, como teléfonos móviles, PDAs (Personal Digital Assistant), etc.
- **Java SE** (Java Platform, Standard Edition) o J2SE — para entornos de gama media y estaciones de trabajo. Aquí se sitúa al usuario medio en un PC de escritorio.
- **Java EE** (Java Platform, Enterprise Edition) o J2EE — orientada a entornos distribuidos empresariales o de Internet.

Las clases en las APIs de Java se organizan en grupos disjuntos llamados **paquetes**. Cada paquete contiene un conjunto de interfaces, clases y excepciones relacionadas. La información sobre los paquetes que ofrece cada plataforma puede encontrarse en la documentación de ésta”.<sup>59</sup>

“El conjunto de las APIs es controlado por Sun Microsystems junto con otras entidades o personas a través del programa JCP (Java Community Process). Las compañías o individuos participantes del JCP pueden influir de forma activa en el diseño y desarrollo de las APIs, algo que ha sido motivo de controversia.

En 2004, IBM y BEA apoyaron públicamente la idea de crear una implementación de código abierto (open source) de Java, algo a lo que Sun, a fecha de 2006, se ha negado.<sup>60</sup>

---

<sup>59</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje\\_de\\_programaci%C3%B3n\\_Java](http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_de_programaci%C3%B3n_Java)

<sup>60</sup> <http://www.mastermagazine.info/termino/5470.php>

## Extensiones y arquitecturas relacionadas

Las extensiones de Java están en paquetes que cuelgan de la raíz javax: javax.\*. No se incluyen en la JDK o el JRE. Algunas de las extensiones y arquitecturas ligadas estrechamente al lenguaje Java son:

- Java EE (Java Platform, Enterprise Edition; antes J2EE) —para aplicaciones distribuidas orientadas al entorno empresarial”.<sup>61</sup>

### 2.4.6 Motor de Base de Datos

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional, fue creada por la empresa sueca MySQL AB, la cual tiene el copyright del código fuente del servidor SQL, así como también de la marca. MySQL es un software de código abierto, licenciado bajo la GPL de la GNU, aunque MySQL AB distribuye una versión comercial, en lo único que se diferencia de la versión libre, es en el soporte técnico que se ofrece, y la posibilidad de integrar este gestor en un software propietario, ya que de otra manera, se vulneraría la licencia GPL.<sup>62</sup>

---

<sup>61</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje\\_de\\_programaci%C3%B3n\\_Java](http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_de_programaci%C3%B3n_Java)

<sup>62</sup> <http://www.uaem.mx/posgrado/mcruz/cursos/miic/MySQL.pdf>

“El lenguaje de programación que utiliza MySQL es Structured Query Language (**SQL**) que fue desarrollado por IBM en 1981 y desde entonces es utilizado de forma generalizada en las bases de datos relacionales.

### **Características principales**

Inicialmente, MySQL carecía de algunos elementos esenciales en las bases de datos relacionales, tales como integridad referencial y transacciones. A pesar de esto, atrajo a los desarrolladores de páginas web con contenido dinámico, debido a su simplicidad, de tal manera que los elementos faltantes fueron complementados por la vía de las aplicaciones que la utilizan. Poco a poco estos elementos faltantes, están siendo incorporados tanto por desarrolladores internos, como por desarrolladores de software libre.

En las últimas versiones se pueden destacar las siguientes características principales:

- El principal objetivo de MySQL es velocidad y robustez.
- Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas.
- Gran portabilidad entre sistemas, puede trabajar en distintas plataformas y sistemas operativos.
- Cada base de datos cuenta con 3 archivos: Uno de estructura, uno de datos y uno de índice y soporta hasta 32 índices por tabla”.<sup>63</sup>
- Aprovecha la potencia de sistemas multiproceso, gracias a su implementación multihilo.

---

<sup>63</sup> <http://www.uaem.mx/posgrado/mcruz/cursos/miic/MySQL.pdf>

- Flexible sistema de contraseñas (passwords) y gestión de usuarios, con un muy buen nivel de seguridad en los datos.
- El servidor soporta mensajes de error en distintas lenguas <sup>64</sup>

## 2.5 Marco Legal

Se toma en cuenta las leyes para la utilización del sistema, como es el acceso y la utilización de la aplicación, los permisos y responsabilidades de uso, protección de la información.

También aspectos legales importantes como es el caso de la Ley de Propiedad Intelectual que ampara el desarrollo y autoría del código para el desarrollo de aplicaciones informáticas, “Ley No. 83. RO/ 320 de 19 de Mayo de 1998, la cual está regulada por el IEPI (Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual).”<sup>65</sup>

“El derecho de autor nace y se protege por el solo hecho de la creación de obra, independientemente de su merito, destino o modo de expresión. Se protege todas las obras, interpretaciones, ejecuciones, producciones, o emisión radiofónica cualquiera sea el país de origen de la obra, la nacionalidad o el domicilio del autor o titular. Esta protección también se reconoce cualquiera que sea el lugar de publicación o divulgación.” <sup>66</sup>A demás “Los programas de ordenador se consideran como obras literarias y se protegen como tales. Dicha protección se otorga independientemente de que hayan sido incorporados en un ordenador y cualquiera sea la forma en que estén expresados, ya sea la forma legible por el hombre

---

<sup>64</sup> <http://www.uaem.mx/posgrado/mcruz/cursos/miic/MySQL.pdf>

<sup>65</sup> <http://www.desarrolloweb.com/articulos/561.php>

<sup>66</sup> Ley de propiedad intelectual Libro I, Título I, Sección I, Art. 5

(código fuente) en forma legible por maquina (código objeto), ya sean programas operativos y programas aplicativos, incluyendo diagramas de flujo, planos manuales, de uso, y en general, aquellos elementos que conformen la estructura, secuencia y organización del programa.”<sup>67</sup>

## **2.6 Marco Espacial**

El desarrollo del proyecto se lo realizará en la empresa Pronaca-Embutidos, de este lugar se va a tomar toda información que se necesite para el desarrollo del proyecto.

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 Proceso de Investigación**

#### **3.1.1 Unidad de Análisis**

La unidad de análisis de este proyecto de investigación será la empresa Pronaca-Embutidos, en el área de laboratorio, la misma que está ubicada en Pifo Parroquia del Distrito Metropolitano de Quito.

#### **3.1.2 Tipo de Investigación**

Para el desarrollo del proyecto aplicaremos la combinación de las metodologías aplicadas, la de campo y la documental.

**Aplicada.** Este tipo de investigación nos servirá para emplear la utilización y aplicación de todos los conocimientos que se han reunido durante el desarrollo del proyecto.

---

<sup>67</sup> Ley de propiedad intelectual Libro I, Título I, Sección V, Art. 28

**Campo.** Este tipo de investigación nos servirá para aplicar toda la información resultado de las entrevistas realizadas a las personas involucradas con el sistema.

**Documental.** Este tipo de investigación nos permitirá recopilar toda la información de libros, revistas, reportes para el desarrollo del sistema.

### **3.1.3 Método**

El método investigativo que se utilizará durante el transcurso del desarrollo de este proyecto será el método inductivo ya que este nos permite realizar salidas concretas para obtener las mejores soluciones y óptimo resultado del sistema a ser implantado. El Método Inductivo nos ayudará a un razonamiento, partiendo de la observación de los hechos, mediante la generalización del comportamiento observado.

Para cumplir con lo citado se observó el proceso para el análisis de las materias primas que se lleva actualmente en la empresa, el mismo que nos sirve de modelo para poder elaborar el proyecto. Para alcanzar la información más a detalle del proceso es necesario utilizar herramientas como cuestionarios que son formas con preguntas específicas acerca de lo que se necesita conocer del proceso y entrevistas para poder recopilar información requerida para el desarrollo del proyecto.

### **3.1.4 Técnica**

El proceso de recopilación de información estará basado en entrevistas personales con empleados de la empresa del área de laboratorio que están directamente involucrados en el proceso de muestreo para el análisis de las materias prima.

### **3.1.5 Instrumento**

Como instrumentos de investigación se utilizara las encuestas, cuestionarios, diagramas, reportes diarios utilizados en la empresa para buscar soluciones al problema planteado.

## **3.2 Metodología Informática**

### **3.2.1 Metodología**

En el desarrollo de este sistema informático se aplicará la metodología orientada a objetos la cual permite realizar una representación de actividades del mundo real convirtiéndolo en un software de calidad, tomando en cuenta las facilidades que nos permite el utilizar este tipo de metodología.

### **3.2.2 Proceso de Ingeniería**

Para el proceso de desarrollo de ingeniería del software se utilizará el RUP junto con el lenguaje de modelado unificado UML. Esto constituye una metodología estándar para el análisis, implementación y documentación del sistema. Lo mejor de este proceso es que se fundamenta en dos características principales que son: El proceso es iterativo ya que las actividades de las fases se pueden desarrollar en

forma paralela sin que altere los resultados al final de la presentación de cada uno de ellas.

Es incremental ya que facilita ir mejorando los procesos en cada uno de las fases sin que altere el resultado al final de la presentación de cada una de ellas.

### **Plan de fases.**

Se divide en cuatro fases, en las cuales se debe definir un hito, éste indicará la puesta en marcha cada una de las fases. En cada fase del proceso se seleccionará los flujos más importantes con la finalidad de llegar al cumplimiento del hito, previo a ello se indican en el siguiente cuadro las iteraciones a realizar en cada fase. La siguiente tabla muestra una la distribución de tiempos y el número de iteraciones de cada fase.

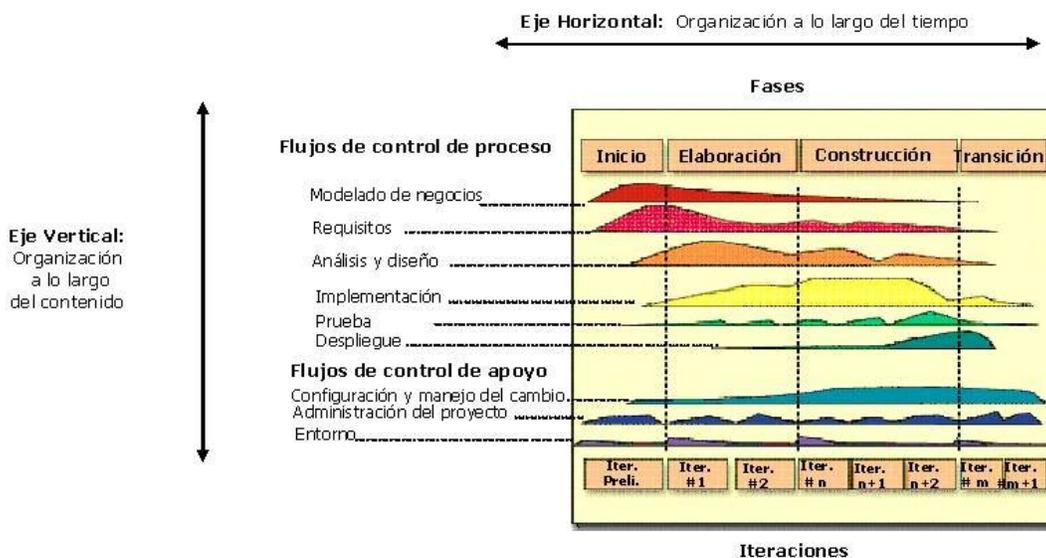
**Ilustración 23. Tabla Plan Fases del Proceso**

<b>Fase</b>	<b>Nro. Iteraciones</b>	<b>Duración</b>
Fase de Inicio	1	1 mes
Fase de Elaboración	2	1.5 meses
Fase de Construcción	3	2.5 meses
Fase de Transición	1	1 mes

Autor: Deysi Chacón

En el siguiente gráfico se muestra como se trabajará en el proceso de desarrollo RUP para la obtención del producto de software a través de la organización de acuerdo a los artefactos seleccionados en cada uno de los respectivos flujos.

**Ilustración 24. Gráfico Plan del Proceso Unificado de Desarrollo Fases**



Autor: [http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Rup\\_espanol.gif](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Rup_espanol.gif)

**Ilustración 25. Hitos del Plan de fases**

Descripción	Hitos
Fase de Inicio	La fase de inicio pone en marcha el proyecto, para lo cual el hito de esta fase es definir el funcionamiento de los procesos del negocio y así determinar la visión, alcance y propósito del proyecto, enfocándose detenidamente a la realización de casos de uso del negocio, la definición de actores que intervienen en cada proceso y la determinación de riesgos.

Fase de Elaboración	La fase de elaboración es el establecimiento de una arquitectura sólida y confiable, en la cual funcionará el producto de software, para ello se enfatizará en la identificación de los casos de uso del sistema y sobre todo en el diseño arquitectónico del mismo.
Fase de Construcción	La fase de construcción tiene como hito obtener un producto de software que contemple un funcionamiento al ciento por ciento dentro del área de desarrollo, es decir que su operatividad inicial abarque un funcionamiento igual al que desempeñará cuando llegue a la comunidad de usuarios. Además se contemplará los artefactos de arquitectura y sobre todo se pondrá énfasis en las pruebas de integración y de caja blanca.
Fase de Transición	El hito de esta fase es garantizar el funcionamiento del software en la comunidad de usuario.

Autor: Deysi Chacón

## **4. PROCESO DE DEARROLLO DE LA APLICACIÓN**

### **4.1 Fase de Inicio**

#### **4.1.1 Introducción**

Se planea diseñar un software que permita la utilización de dispositivos móviles y la transmisión de datos a través de una red inalámbrica (WIFI) con la ventaja

de tener información verdadera sin errores y mostrar resultados a tiempo para la toma de decisiones por parte de los administrativos de la empresa.

El propósito de esta fase es determinar el alcance y definir los entregables del proyecto, en cada una de las iteraciones.

#### **4.1.2 Modelado del Negocio**

##### **4.1.2.1 Documento de visión del proyecto**

###### **4.1.2.1.1 Especificación del problema**

Se debe realizar un sistema para controlar el flujo de las materias primas mediante dispositivos móviles la cual debe contener una base de datos con la información de las materias primas, la idea de este sistema es conocer la llegada de las materias primas, este será un beneficio para las personas de laboratorio para realizar los análisis y mostrar los resultados de análisis de las materias primas a tiempo.

Este sistema debe ser capaz de enviar un mensaje en el momento de la llegada de las materias primas mediante un dispositivo móvil que permita la lectura de código de barras de las mismas para que los analistas de laboratorio conozcan la hora de llegada, adicionalmente incluye un control de los resultados de los análisis realizados en el laboratorio de la empresa. Las personas del laboratorio podrán ingresar, actualizar o eliminar los datos de las materias primas según lo requieran.

Para lo cual es necesario tener toda la información necesaria de las materias primas para un buen control, para la lectura de código de barras de estas materias primas se necesita que el momento del ingreso de estas sean identificadas cada

una de ellas con las etiquetas apropiadas y que lleven la información necesaria para su respectivo análisis por las personas del laboratorio.

La etiqueta que llevara cada uno de los sacos o cajas que lleguen debe llevar la fecha de recepción, el código de la materia prima, el número de saco, el código de proveedor, la fecha de caducidad de las mismas.

Luego de cumplir con el registro se procederá con la lectura del código de barras de las materias primas esto es responsabilidad de la persona encargada de la bodega, esta información será enviada vía red inalámbrica para ser almacenada en la base de datos, esta información deberá llegar al laboratorio.

Para mostrar los resultados de los análisis de laboratorio debe constar la siguiente información responsable del muestreo, fecha del muestreo, resultado del análisis, descripción de la no conformidad, seguimiento, certificado de análisis.

La idea de este sistema es que a más de tener el control de las materias primas, permita consultar información para ser presentada en las auditorias internas o externas de la empresa.

En definitiva el sistema será capaz de controlar el flujo de las materias primas que lleguen a la empresa utilizando la mejor de las tecnologías como son los dispositivos móviles para obtener información de forma rápida y efectiva que será de gran utilidad para la empresa.

#### **4.1.2.1.2 Clientes**

Los principales beneficiarios de este sistema son las personas de la bodega y los analistas del laboratorio que se convierten en los clientes potenciales de la

aplicación por las facilidades que les proporciona para el control de las materias primas.

Otro de los clientes son los administrativos de la empresa ya que ellos dispondrán de la información a tiempo para la toma de decisiones en sus procesos siguientes.

#### **4.1.2.1.3 Plan de Riesgos**

A continuación mostramos un listado de riesgos que pueden afectar la elaboración del proyecto, se debe buscar soluciones para ser mitigados y que no se conviertan en factores que lleven al fracaso del proyecto.

#### **Identificación de riesgos**

Se clasificará a los riesgos en categorías para tener un mejor control:

- Riesgos de tecnologías
- Riesgos de personas
- Riesgos de los requerimientos
- Riesgos de estimación.

A continuación se presenta un cuadro con los riesgos.

### Ilustración 26. Identificación de riesgos

Tipo de riesgo	Riesgos Posibles
Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utilizar dispositivos móviles no adecuados para este proceso.</li> <li>✓ El rendimiento de la base de datos que sea inferior a lo previsto.</li> <li>✓ Desconocimiento de las herramientas por para el desarrollo del proyecto.</li> <li>✓ Dificultad de utilizar la herramienta de desarrollo, o rendimiento menor al previsto por tratarse de herramientas de software libre.</li> </ul>
Personas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conocimiento de manejo de nuevas tecnología por parte de las personas beneficiadas.</li> <li>✓ No contar con el tiempo necesario para el desarrollo del proyecto.</li> <li>✓ Que las personas no accedan a los nuevos cambios.</li> </ul>
Requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dificultad en reunirse con las personas expertas en el tema de las materias primas.</li> <li>✓ No contar con la información apropiada para el desarrollo.</li> </ul>
Estimación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Subestimación de tiempos para cumplir con cada una de las etapas del proceso unificado.</li> </ul>

	✓ No se dispone del tiempo necesario para culminar el proyecto.
--	---

Autor: Deysi Chacón

### **Análisis de los riesgos**

Para los efectos de análisis los podemos clasificar por la probabilidad de que ocurran y los efectos que pueden causar.

#### **Ilustración 27. Tabla de calificación de los riesgos**

<b>Probabilidad</b>	<b>Efectos</b>
<b>Moderada</b>	Serio
<b>Baja</b>	Tolerable
<b>Muy baja</b>	Insignificante

Autor: Deysi Chacón

#### **Ilustración 28. Análisis de riesgos**

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Efectos</b>
Utilizar dispositivos móviles no adecuados para este proceso.	Moderada	Serio
El rendimiento de la base de datos que sea inferior a lo previsto.	Moderada	Serio
Desconocimiento de las herramientas por para el desarrollo del proyecto.	Baja	Tolerable
Dificultad de utilizar la herramienta de desarrollo, o rendimiento menor al previsto por tratarse de herramientas de software libre.	Baja	Tolerable

Desconocimiento de manejo de nuevas tecnología por parte de las personas beneficiadas.	Baja	Serio
No contar con el tiempo necesario para el desarrollo del proyecto.	Alta	Tolerable
Que las personas no accedan a los nuevos cambios.	Baja	Serio
Dificultad en reunirse con las personas expertas en el tema de las materias primas.	Moderada	Tolerable
No contar con la información apropiada para el desarrollo.	Alta	Seria
Subestimación de tiempos para cumplir con cada una de las etapas del proceso unificado.	Alta	Serio
No se dispone del tiempo necesario para culminar el proyecto.	Alta	Serio

Autor: Deysi Chacón

### **Planificación de los riesgos**

Luego de haber analizado y evaluado cada uno de los riesgos se busca una estrategia para la mitigación del mismo, estrategias de minimización considerando que el impacto que el riesgo tendrá sobre el proyecto o el producto es reducida y planes de contingencia si el riesgo surge efectivamente.

#### **Ilustración 29. Planificación de los riesgos**

<b>Riesgo</b>	<b>Estrategia</b>
---------------	-------------------

Utilizar dispositivos móviles no adecuados para este proceso.	Buscar las mejores opciones que garanticen el trabajo eficiente de este proceso
El rendimiento de la base de datos que sea inferior a lo previsto.	Tener otra opción con por ejemplo la base de datos Postgree SQL que también es open source.
Desconocimiento de las herramientas por para el desarrollo del proyecto.	Realizar cursos que permitan el desarrollo del proyecto.
Dificultad de utilizar la herramienta de desarrollo, o rendimiento menor al previsto por tratarse de herramientas de software libre.	En la actualidad existen muchos software libres que podrían utilizarse para el desarrollo del proyecto.
Desconocimiento de manejo de nuevas tecnología por parte de las personas beneficiadas.	Capacitar a la personas de las nuevas tecnologías existentes en el mercado, poniendo en conocimiento los beneficios que trae la tecnología.
No contar con el tiempo necesario para el desarrollo del proyecto.	Organizar de mejor forma el tiempo para lograr cumplir con el propósito
Que las personas no accedan a los nuevos cambios.	Capacitar a las personas de los cambios que existirán y los beneficios del sistema.
Dificultad en reunirse con las personas	Pedir información adicional para

expertas en el tema de las materias primas.	entender mejor el proceso.
No contar con la información apropiada para el desarrollo.	Estar constantemente con las personas que saben del proceso para entender mejor.
Subestimación de tiempos para cumplir con cada una de las etapas del proceso unificado.	Calendarizar cada una de la etapas y establecer los hitos alcanzables.
No se dispone del tiempo necesario para culminar el proyecto.	Optimizar al máximo el tiempo de desarrollo del proyecto si es necesario dedicarle 100% al proyecto.

Autor: Deysi Chacón

#### 4.1.2.2 Identificar Procesos del Negocio

La primear etapa del modelado del negocio es la identificación de los procesos del negocio. Luego de haber analizado la especificación del problema se identifican varios objetivos estratégicos de la empresa a la cual esta dirigido este proyecto.

- ✓ Recopilar toda información necesaria de las materias primas.
- ✓ Administrar datos necesarios para la lectura de código de barras.
- ✓ Gestionar la información que requiere los analistas de laboratorio.
- ✓ Verificar la información requerida para los reportes solicitados.
- ✓ Permitir realizar consultas de las materias primas.
- ✓ Permitir realizar consultas de los proveedores.

- ✓ Permitir realizar consultas de los resultados de los análisis de las materias primas.

Según esos objetivos estratégicos, los procesos de negocio identificados son los siguientes:

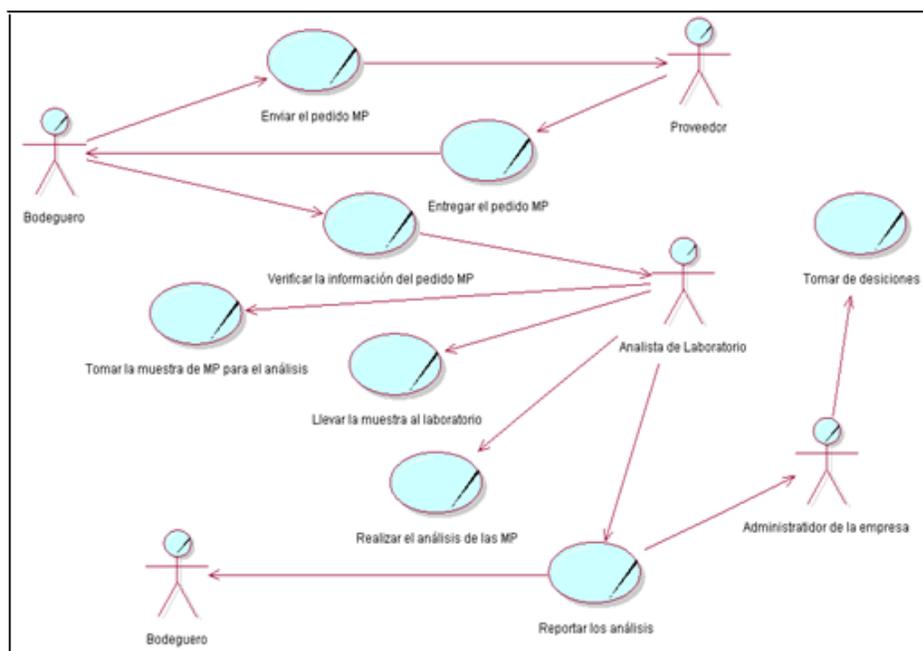
- Gestionar las materias primas entrantes. Se realiza todo el proceso de ingreso de información de las materias primas, pesos, proveedores, fechas de recepción como de caducidad.
- Gestionar lectura de código de barras. Consiste en procesar la información para la lectura del código de barras de las materias primas a ser recepcionadas.
- Procesar envío de datos al laboratorio. Consiste en la generación automática de la información que necesitan que les llegue a las personas de laboratorio para realizar el muestreo de las materias primas.
- Procesar información para reportes. Es generar reportes con la información almacenada en la base de datos, es darle forma dependiendo de las solicitudes de los interesados en los reportes.
- Consultar materias primas. Consiste en la consulta de información almacenada en la base de datos para verificar que los datos están registrados.
- Consultar proveedores. Consiste en la consulta de los proveedores para verificar el estado de estos y como están con las entregas y cumplimientos a la empresa.

#### **4.1.2.2.1 Modelo de Caso de uso del negocio**

Se representa las actividades del negocio en el diagrama de caso de uso del negocio.

La empresa interactúa con distintos elementos, entre los que se identifican el proveedor (persona o entidad que se encarga de abastecer de materias primas a la empresa), el bodeguero (persona o entidad que se encarga de la recepción de las materias primas en la empresa), analista de laboratorio (persona o entidad que se encarga de los análisis de las materias primas) y por último el jefe de bodega y el administrador de la planta (personas o entidades que se alimentan de la información resultado de las recepciones y análisis de los muestreos para la toma de decisiones).

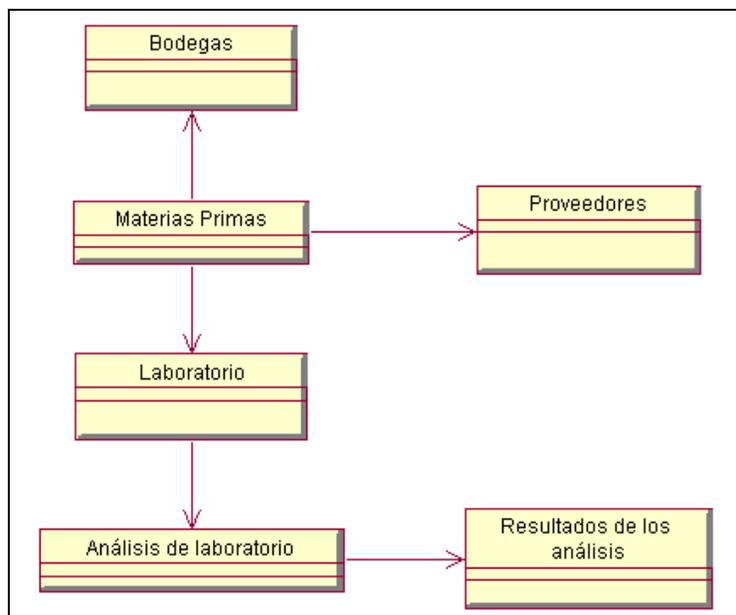
### Ilustración 30. Caso de Uso del Negocio



Autor: Deysi Chacón

#### 4.1.2.2.2 Análisis del Dominio

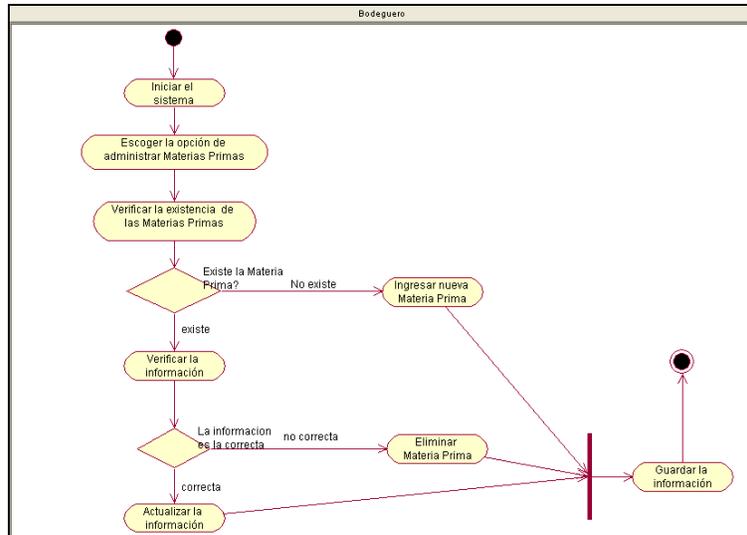
Para el análisis del dominio se proyectó en el laboratorio de la empresa Pronaca Embutidos y nos concentraremos de la siguiente manera:

**Ilustración 31. Modelo de Dominio**

Autor: Deysi Chacón

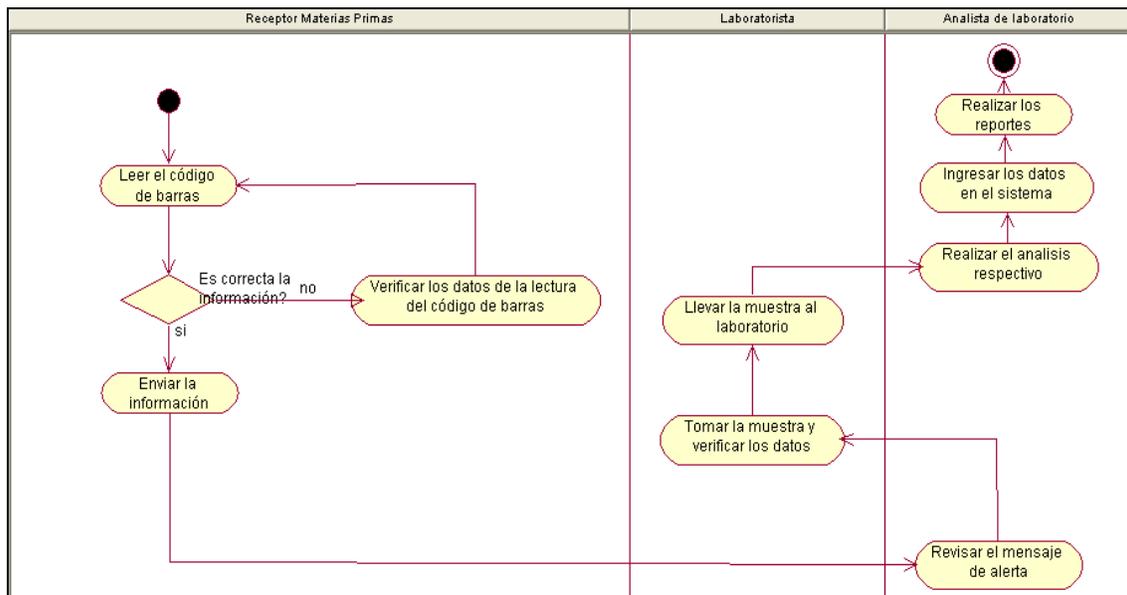
Además, para entender mejor el contexto que tienen los stakeholders del sistema se realizó una reunión, para analizar el funcionamiento de la aplicación tomando en cuenta los procesos que realizan:

**Ilustración 32. Actividades para Administrar las Materias Primas**



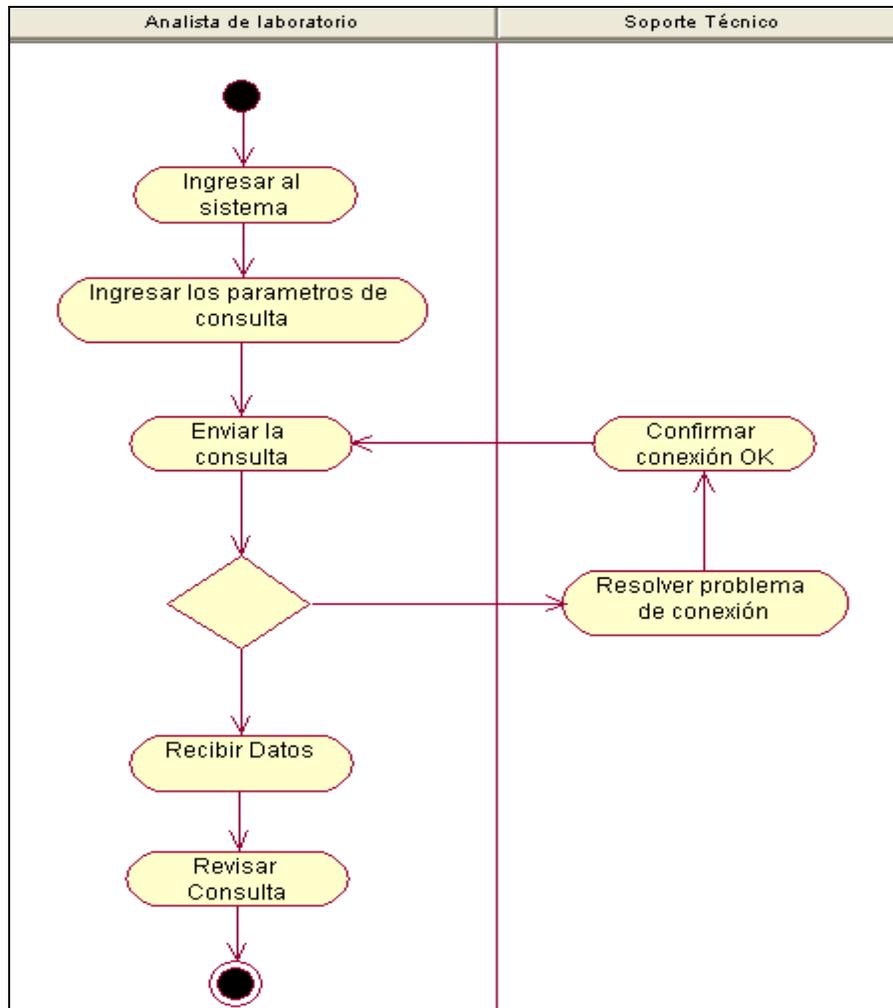
Autor: Deysi Chacón

**Ilustración 33. Actividades para la lectura de Código de barras**



Autor: Deysi Chacón

**Ilustración 34. Actividades para Consultas**



Autor: Deysi Chacón

### 4.1.3 Requisitos

#### Requisitos Funcionales

**Ilustración 35. Tabla de Requisitos Funcionales**

<b>REF #</b>	<b>FUNCIÓN</b>
<b>R.0</b>	<b>Requisitos Generales</b>
<b>R.0.1</b>	Las fechas deben tener el siguiente formato (aaaa/mm/dd) donde aaaa los cuatro dígitos de año, mm el mes y dd es el día.
<b>R.0.2</b>	Los valores monetarios deberán tener dos dígitos decimales.
<b>R.0.4</b>	Los códigos de los productos deben ser alfanuméricos de 8 caracteres.
<b>R.0.5</b>	Los códigos del proveedor de igual forma deben ser alfanuméricos de 6 caracteres.
<b>R.1</b>	<b>Ingreso de información de las materias primas</b>
<b>R.1.1</b>	Cada materia prima debe tener su código y descripción.
<b>R.1.1.1</b>	Las materias primas tendrán asignado su peso en kg.
<b>R.1.2</b>	Añadir nuevas materias primas.
<b>R.1.2.1</b>	Solo el laboratorista tiene permiso para añadir nuevas materias primas a la base.
<b>R.1.2.2</b>	No se pueden ingresar materias primas duplicadas a la base para lo cual se realizara una validación con el código.
<b>R.1.3</b>	Eliminar materias primas.

<b>R.1.4</b>	Actualizar las materias primas.
<b>R.1.4.1</b>	Solo el laboratorista tiene permiso para modificar información de las materias primas.
<b>R.2</b>	<b>Lectura de código de barras</b>
<b>R.2.1</b>	El código de barras consta de la siguiente información: fecha de recepción, código de la materia prima, numero de saco o caja, código del proveedor, fecha de caducidad, cuando sean premezclas elaboradas por la empresa llevara el código de la bodega (O06).
<b>R.2.1</b>	El código de barra debe ser legible para que no existan dificultades el momento de la lectura.
<b>R.3</b>	<b>Reportes de los análisis</b>
<b>R.3.1</b>	Parámetros ya establecidos por la empresa
<b>R.3.2</b>	El responsable del análisis deberá tener su código y su nombre
<b>R.3.3</b>	Para el resultado del análisis debe tener su código y descripción
<b>R.3.4</b>	Para el certificado debe tener su código y su descripción
<b>R.4</b>	<b>Consultas de materias primas</b>
<b>R.4.1</b>	Puede consultar por el nombre de la materia prima.
<b>R.4.2</b>	Puede consultar con el código de la materia prima.
<b>R.5</b>	<b>Consultas de proveedores</b>
<b>R.5.1</b>	Puede consultar por el nombre del proveedor.
<b>R.5.2</b>	Puede consultar con el código del proveedor.

Autor: Deysi Chacón

## Requisitos No Funcionales

Los atributos del sistema representan los requisitos no funcionales del mismo

**Ilustración 36. Tabla de Requisitos No Funcionales**

<b>Atributo</b>	<b>Detalles y restricciones</b>
Tiempo de respuesta	Entre envío de datos vía red inalámbrica y la base de datos.
Tolerancia a fallas	Se debe validar los tipos de datos que se ingresan y advertir dichos errores antes de grabar la información en la base de datos.

Autor: Deysi Chacón

### 4.1.3.1 Modelo de Caso de Uso

#### 4.1.3.1.1 Identificación de Actores y Roles

**Ilustración 37. Tabla de Actores y Roles del Caso de uso**

<b>Actor</b>	<b>Roles</b>
<b>Bodeguero</b> Persona encargada de recepcionar las materias primas a su llegada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recepcionar las materias primas</li> <li>• Colocar la etiqueta con el código de barras</li> <li>• Leer con la PDA el código de barras de la materia prima</li> </ul>
<b>Laboratorista</b> Persona encargada del muestreo de las materias primas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirmar los datos recibidos con el código de barras</li> <li>• Tomar la muestra de la materia prima llegada.</li> </ul>
<b>Analista de laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitar los resultados de los análisis</li> <li>• Realizar los reportes de los resultados</li> </ul>

Persona encargada de realizar los análisis de las materias primas llegadas a la empresa.	
--	--

Autor: Deysi Chacón

#### 4.1.3.1.2 Identificación de Casos de Uso

Los casos de uso son aquellos procesos del negocio, que fueron identificados en el caso de uso del negocio.

**Ilustración 38. Tabla de Descripción de los Casos de Uso**

<b>Caso de uso:</b>	<b>Iniciar sistema</b>
<b>Actores:</b>	Bodeguero
<b>Tipo:</b>	Primario
<b>Descripción:</b>	Consiste en ingresar al sistema con sus respectivas claves de acceso y privilegios.

Autor: Deysi Chacón

<b>Caso de uso:</b>	<b>Leer código de barras</b>
<b>Actores:</b>	Bodeguero
<b>Tipo:</b>	Primario
<b>Descripción:</b>	Consiste en la lectura de código de barras que tiene cada saco o caja de materia prima.

Autor: Deysi Chacón

<b>Caso de uso:</b>	<b>Ingresar información de las materias primas</b>
<b>Actores:</b>	Analista de laboratorio
<b>Tipo:</b>	Primario
<b>Descripción:</b>	Consiste en ingresar nuevos artículos a la base de datos.

Autor: Deysi Chacón

<b>Caso de uso:</b>	<b>Actualizar datos</b>
<b>Actores:</b>	Analista de laboratorio
<b>Tipo:</b>	Primario
<b>Descripción:</b>	Consiste en modificar los datos existentes de las materias primas.

Autor: Deysi Chacón

<b>Caso de uso:</b>	<b>Eliminar datos</b>
<b>Actores:</b>	Analista de laboratorio
<b>Tipo:</b>	Primario
<b>Descripción:</b>	Consiste en borrar datos o información de alguna materia prima que ya no este en funcionamiento.

Autor: Deysi Chacón

<b>Caso de uso:</b>	<b>Realizar reportes de los análisis</b>
<b>Actores:</b>	Analista de laboratorio
<b>Tipo:</b>	Primario
<b>Descripción:</b>	Consiste en digitar los resultados de los análisis del muestreo de las materias primas.

Autor: Deysi Chacón

<b>Caso de uso:</b>	<b>Consultar de materias primas</b>
<b>Actores:</b>	Analista de laboratorio
<b>Tipo:</b>	Primario
<b>Descripción:</b>	Permite consultar los datos registrados de las materias primas, se lo puede hacer por medio del código.

Autor: Deysi Chacón

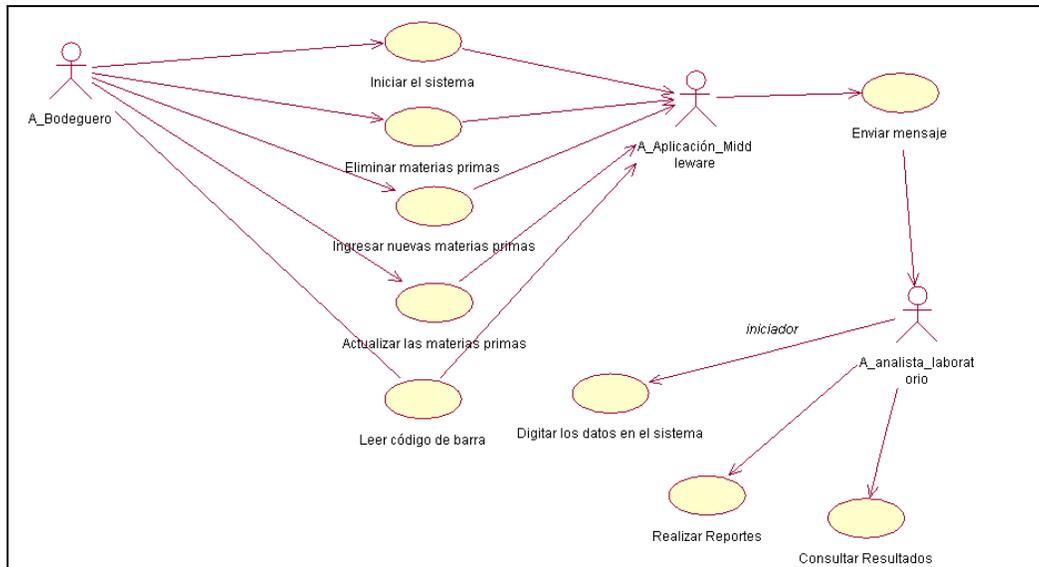
<b>Caso de uso:</b>	<b>Consultar proveedores</b>
<b>Actores:</b>	Analista de laboratorio
<b>Tipo:</b>	Primario
<b>Descripción:</b>	Permite consultar los datos registrados de los proveedores, se lo puede hacer por medio del código.

Autor: Deysi Chacón

#### 4.1.3.2 Diagrama de Caso de uso

Permitirá diagramar una secuencia de interacciones las cuales se desarrollan entre el sistema y los actores que interviene en el.

### Ilustración 39. Caso de uso y actores del sistema



Autor: Deysi Chacón

#### 4.1.3.2.1 Requerimientos

##### Descripción de requerimientos funcionales

Los requerimientos listados a continuación corresponden a la aplicación de control de flujos de materias primas mediante dispositivos móviles.

##### Funcionales:

FORMA PARA REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	
CODIGO: RF-001	NOMBRE: Administrar datos de las materias primas
Descripción: Para la administración de datos de las materias primas debe constar: código de las materias primas, descripción de las materias primas, unidad de medida, peso por	

unidad, el usuario puede ingresar nuevas materias primas, actualizar o eliminar datos de las materias primas.
Documentos asociados: Listado de Materias primas
<p>Entradas:</p> <p>El usuario selecciona la actividad que desea hacer, es decir ingresar, actualizar o eliminar.</p> <p>Proceso:</p> <p>Básicamente es verificar los datos de las materias primas que se encuentran en el sistema, si desea ingresar un nuevo artículo, actualizar sus datos o la eliminación de los mismos.</p> <p>Salidas:</p> <p>Si la conexión a la base es verdadera, los datos se registrarán correctamente a la base de datos.</p>
Usuario responsable: La persona que realiza los análisis de las materias primas.

Autor: Deysi Chacón

<b>FORMA PARA REQUERIMIENTOS FUNCIONALES</b>	
CODIGO: RF-002	NOMBRE: Leer código de barras
<p>Descripción:</p> <p>Mediante una PDA (dispositivo móvil) se leerá el código de barra que se encuentra pegado en el saco o caja del artículo que llega a la empresa</p>	
<p>Documentos asociados: Etiqueta de código de barra</p>	
<p>Entradas:</p> <p>El usuario realiza la lectura del código de barras con el dispositivo móvil, verifica si sus datos son correctos y envía los datos a través de la red inalámbrica.</p> <p>Proceso:</p> <p>Comprende la lectura de la etiqueta con códigos de barra (esta etiqueta es hecha en la empresa por las personas de la bodega al momento de la llegada de la materia prima, esta es el identificador para cada artículo) la cual consta la siguiente información: fecha de recepción, código de artículo, número de saco, código del proveedor, fecha de caducidad.</p> <p>Salidas:</p> <p>Si la conexión a la base es verdadera, los datos se registraran correctamente a la base de datos.</p>	
<p>Usuario responsable: La persona que realiza la recepción de las materias primas en la Bodega.</p>	

Autor: Deysi Chacón

<b>FORMA PARA REQUERIMIENTOS FUNCIONALES</b>	
CODIGO: RF-003	NOMBRE: Transmisión de datos
<p>Descripción:</p> <p>La transmisión de datos vía inalámbrica debe ser segura y confiable, se debe transmitir la información de la lectura de códigos de barras.</p>	
Documentos asociados:	
<p>Entradas:</p> <p>El proceso de entrada sería el envío de datos desde PDA mediante la red inalámbrica para ser almacenada en la base de datos.</p> <p>Proceso:</p> <p>Lo que hace es enviar la información organizada de una manera compacta y segura, el paquete viaja a través de la red hasta llegar al equipo receptor, esto ocurre en dirección móvil-vía inalámbrica.</p> <p>Salidas:</p> <p>El sistema debe transmitir un mensaje de alerta de la llegada de las materias primas para que los analistas de laboratorio estén pendientes de la llegada de las mismas al receptor.</p>	
<p>Usuario responsable: El bodeguero lee el código de barras y se envía la información a la base de datos.</p>	

Autor: Deysi Chacón

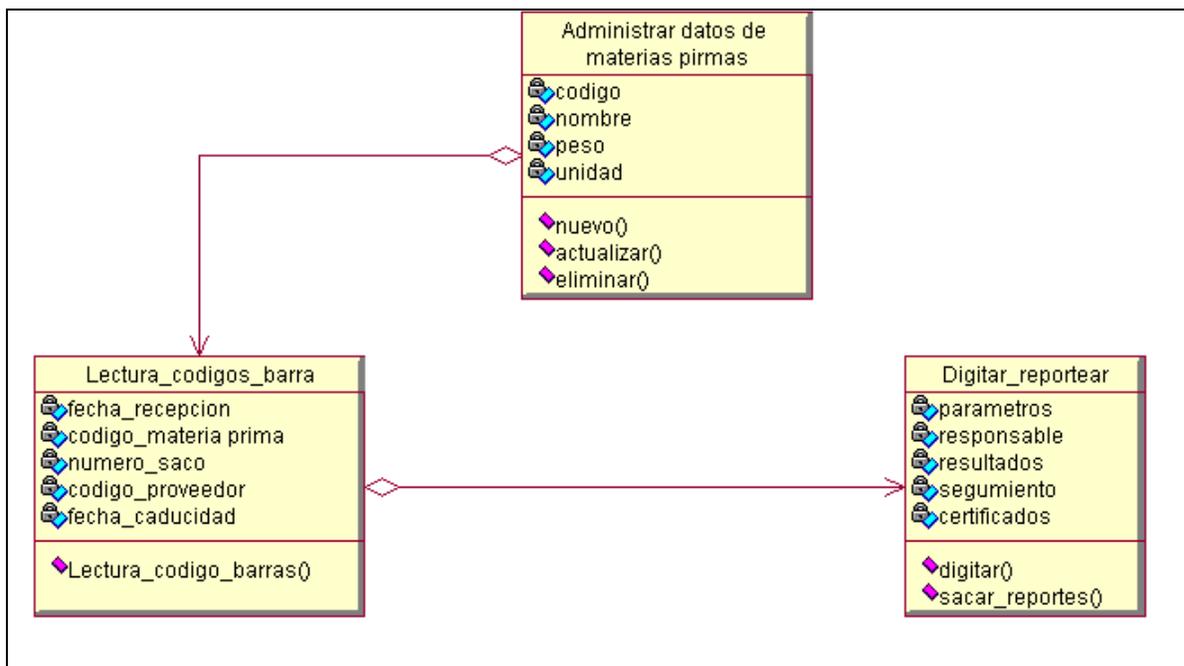
<b>FORMA PARA REQUERIMIENTOS FUNCIONALES</b>	
CODIGO: RF-003	NOMBRE: Digitar y realizar reportes y consultas
<p>Descripción:</p> <p>El analista de laboratorio puede digitar los resultados de los análisis para luego realizar los reportes y consultas.</p>	
Documentos asociados: Formatos de los resultados de los análisis.	
<p>Entradas:</p> <p>Mensaje de alerta de la llegada de las materias primas.</p> <p>Proceso:</p> <p>Digitar los resultados de los análisis de las materias primas, generar los reportes de las materias primas y puede realizar consultas de las materias primas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fecha de recepción de las materias primas</li> <li>- Materias primas</li> <li>- Análisis de las materias primas.</li> </ul> <p>Salidas:</p> <p>Registros guardados en la base de datos.</p>	
<p>Usuario responsable: El analista de laboratorio es el receptor de la información enviada desde la PDA.</p>	

Autor: Deysi Chacón

#### 4.1.4 Análisis y diseño

##### 4.1.4.1 Modelo de análisis y diseño

Las clases para el análisis y diseño se han considerado a partir de los casos de uso iniciales del sistema, a continuación se detallan las clases del modelo de caso de uso y leyendo la redacción de los requerimientos.



Autor: Deysi Chacón

##### 4.1.4.2 Modelo de datos

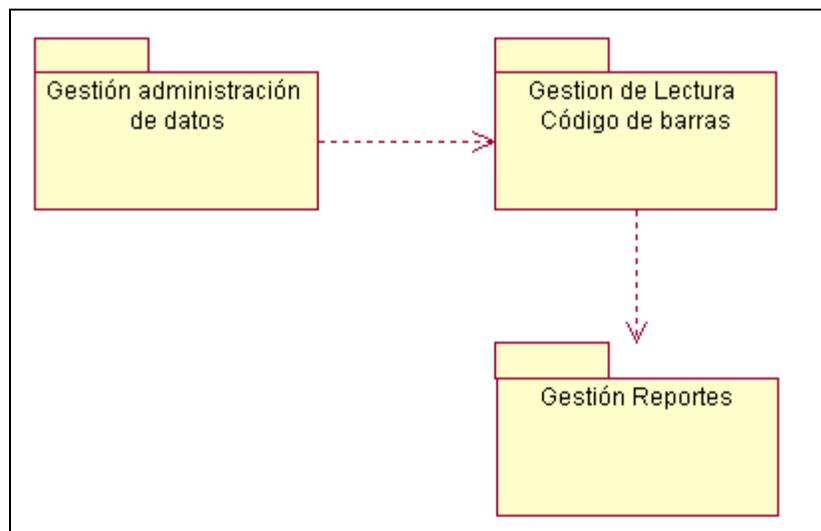
El modelo de datos hasta este punto solamente está basado en el análisis de las clases, todavía no se puede apreciar un modelo lógico de datos.

## 4.1.5 Implementación

### 4.1.5.1 Modelo de implementación

Los paquetes de componentes son los que vienen como secuencia del agrupamiento futuro que podrían tener tanto los casos de uso como la clase de diseño.

**Ilustración 40. Modelo de Implementación**



Autor: Deysi Chacón

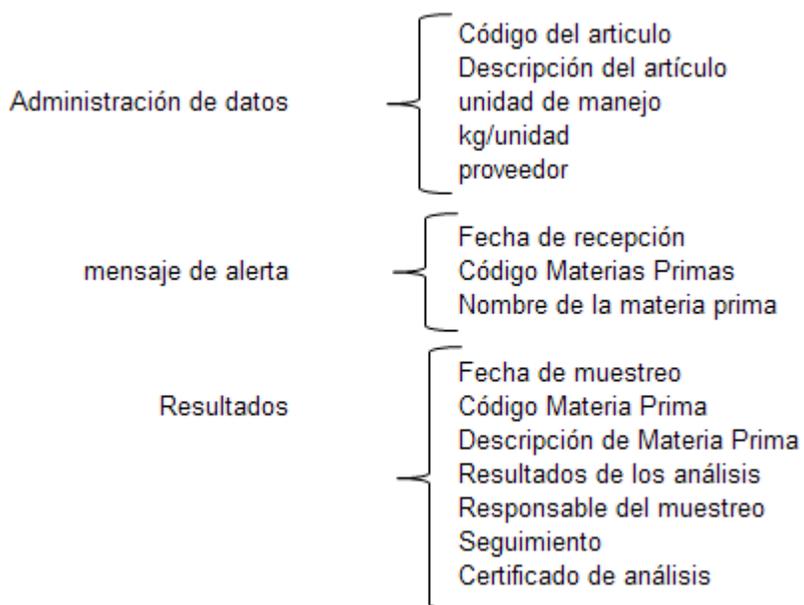
### 4.1.5.2 Descripción del prototipo e interfaces de usuario

Al momento se tiene una idea clara de las interfaces para presentar la información al usuario.

The image displays two screenshots of a software interface. The left screenshot shows a menu with options: 'Iniciar Sistema', 'Administrar Datos', and 'Salir'. Below the menu, the text reads 'SISTEMA CONTROL DE FLUJOS DE MATERIAS PRIMAS' and 'EMBUTIDOS-PIFO', accompanied by the PRONACA logo. The right screenshot shows a form titled 'Recepción Materias Primas' with the following fields: 'Fecha Recepción', 'Código de barras', 'Hora', 'Cantidad unidad', and 'Cantidad kg'. An 'Enviar' button is located at the bottom of the form.

Autor: Deysi Chacón

Son los prototipos de las interfaces de usuario, en la fase de elaboración se mostrarán más al detalle las cada una de ellas.



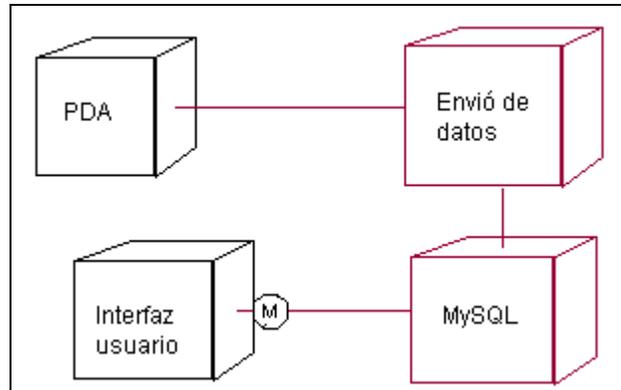
Estas serán las pantallas que se tendrían que desarrollar.

## 4.1.6 Despliegue

### 4.1.6.1 Modelo de despliegue

Se realiza el diagrama pensando en los nodos genéricos del sistema.

**Ilustración 41. Modelo de despliegue**



Autor: Deysi Chacón

## 4.1.7 Pruebas

### 4.1.7.1 Modelo de Pruebas

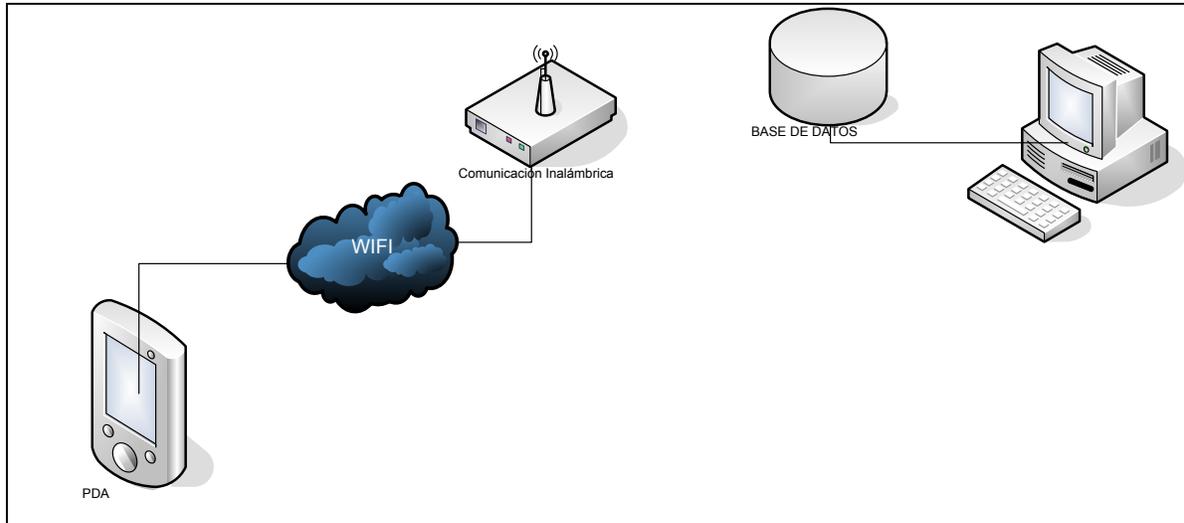
Todavía no se tiene las pruebas de la programación, lo único que se puede evidenciar son los modelos de caso de uso.

#### Casos de prueba

- Interactuar en las interfaces de usuario.
- Comunicación vía inalámbrica desde el dispositivo móvil.
- Prueba de transmisión de datos a la base de datos.
- Prueba de las funcionalidades de gestión.

## 4.2 Fase de Elaboración

### 4.2.1 Especificación de la arquitectura



Autor: Deysi Chacón

La arquitectura para este proyecto está dada por la lectura de datos con un dispositivo móvil (PDA) transmitiendo los datos mediante red inalámbrica. Estos datos son enviados para ser almacenados en una base de datos, para finalmente toda esta información sea utilizada por un usuario final.

### 4.2.2 Modelado del Negocio

#### 4.2.2.1 Modelo de Caso de Uso del Negocio

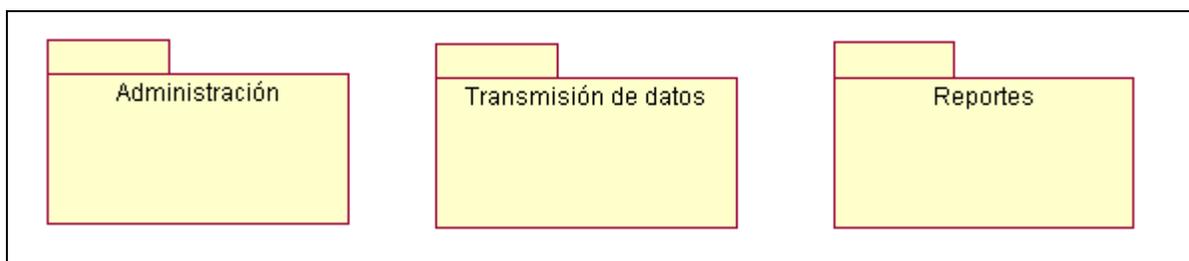
No se ha realizado ningún cambio en los casos de uso del por lo que seguimos con el mismo diagrama, se continuara con las siguientes iteraciones.

### 4.2.3 Requisitos

### 4.2.4 Casos de Uso

Basados en el modelo del negocio y el modelo de caso de uso para la segunda fase se modelará de mejor forma el diagrama de casos de uso, se verificará que paquetes pueden constituir el modelo de caso de uso.

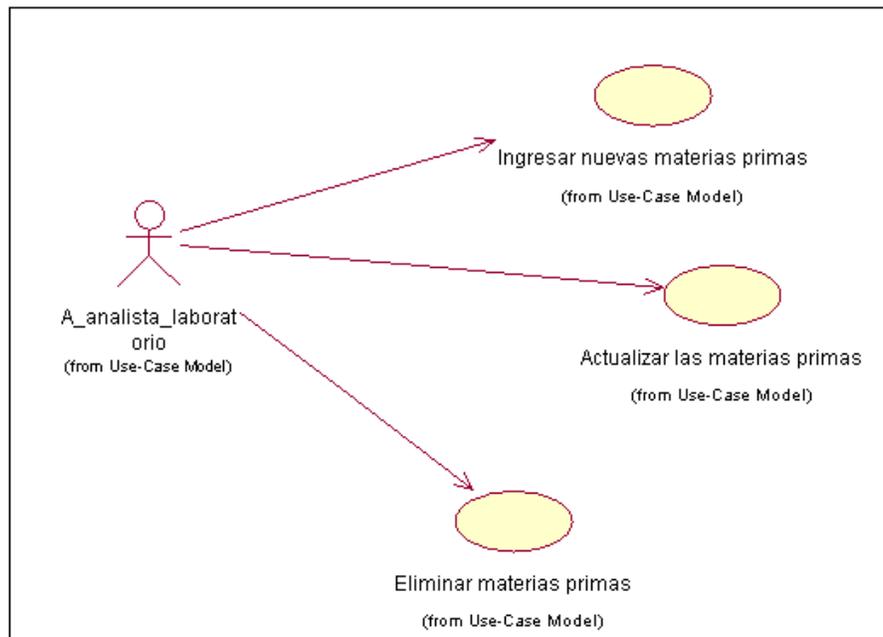
**Ilustración 42. Diagrama de paquetes de Casos de Uso**



Autor: Deysi Chacón

Los diagramas de casos de uso agrupados en cada paquete se presentan en las siguientes ilustraciones, presenta los casos de usos relacionados con administración de información los cuales tienen como actor principal el analista de laboratorio.

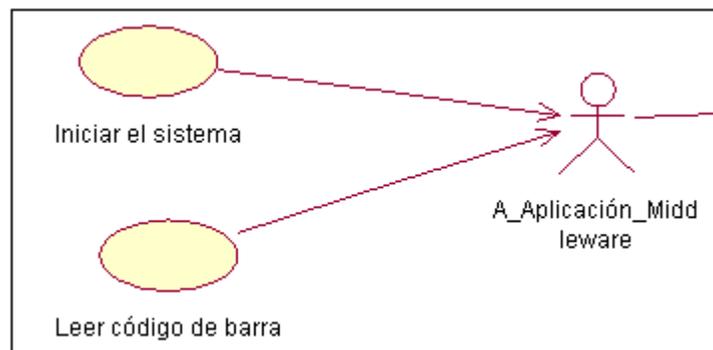
### Ilustración 43. Diagrama de Caso de Uso de administración



Autor: Deysi Chacón

La siguiente ilustración presenta los casos de usos relacionados con la transmisión de datos donde el actor principal es la conectividad que existirá entre la base de datos y el envío de datos.

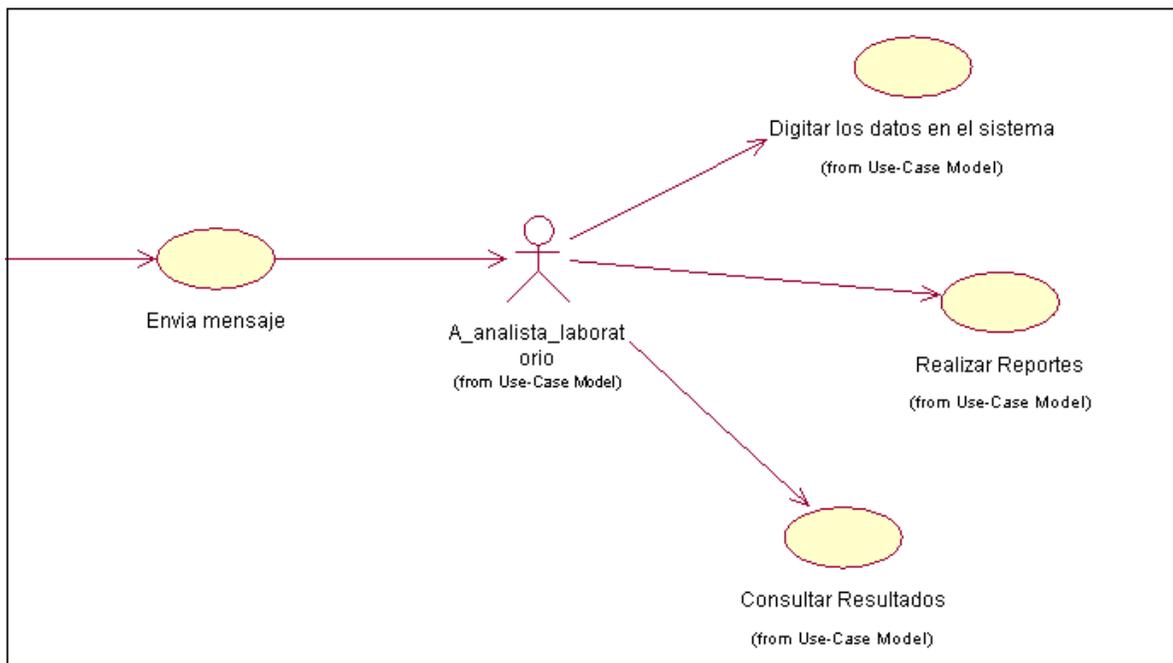
### Ilustración 44. Diagrama de Caso de Uso de transmisión de datos



Autor: Deysi Chacón

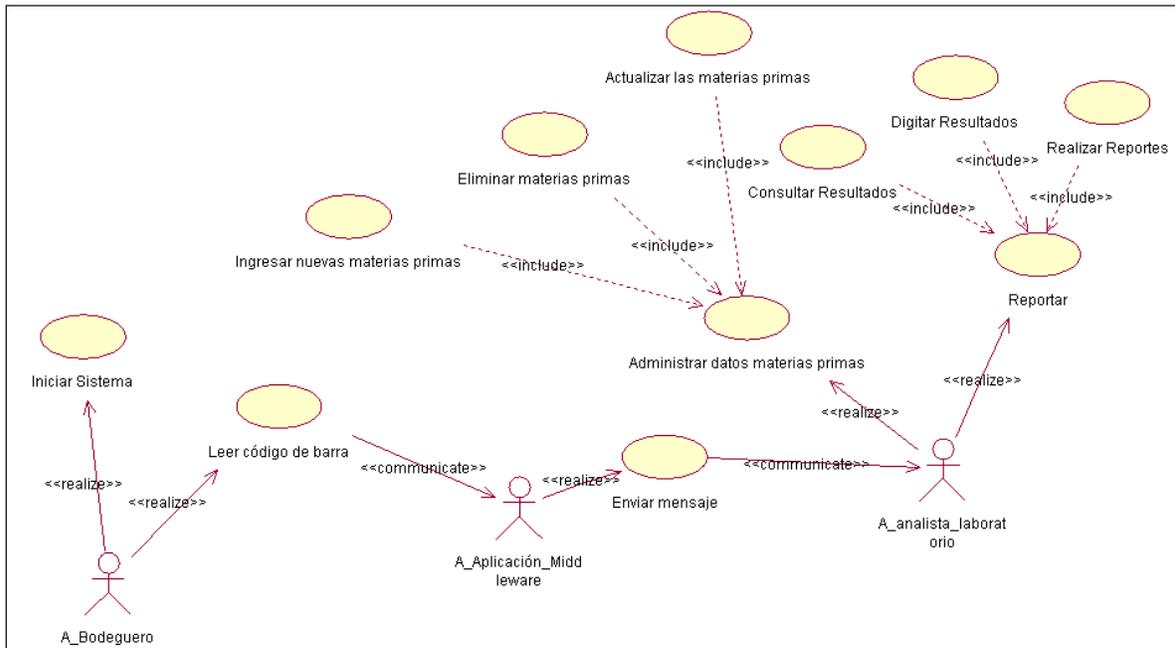
La siguiente ilustración presenta los casos de usos relacionados con los reportes y consultas donde el actor principal es el analista de laboratorio.

**Ilustración 45. Diagrama de Caso de Uso de reportes**



Autor: Deysi Chacón

**Ilustración 46. Diagrama de Caso de Uso del Sistema**



Autor: Deysi Chacón

### Breve descripción de los actores involucrados en el sistema

#### Actor: Bodeguero

Es la persona encargada de la recepción de las materias primas, es el principal usuario y quien dispondrá de los procesos de la PDA.

#### Actor: Analista de laboratorio

Es el segundo usuario del sistema, es la persona encargada de realizar los análisis de las materias primas.

#### Actor: Middleware

Consiste en la aplicación de comunicaciones que prepara los datos para ser transmitidos al dispositivo y viceversa desde base de datos MySQL.

## Breve descripción de los casos de uso añadidos o modificados.

### Nuevo Caso de Uso: Iniciar sistemas

Utilizado por bodeguero para la iniciar el funcionamiento del sistema esta petición será enviada a la base de datos quien valida y confirma la valides de los datos enviados.

Pasos:

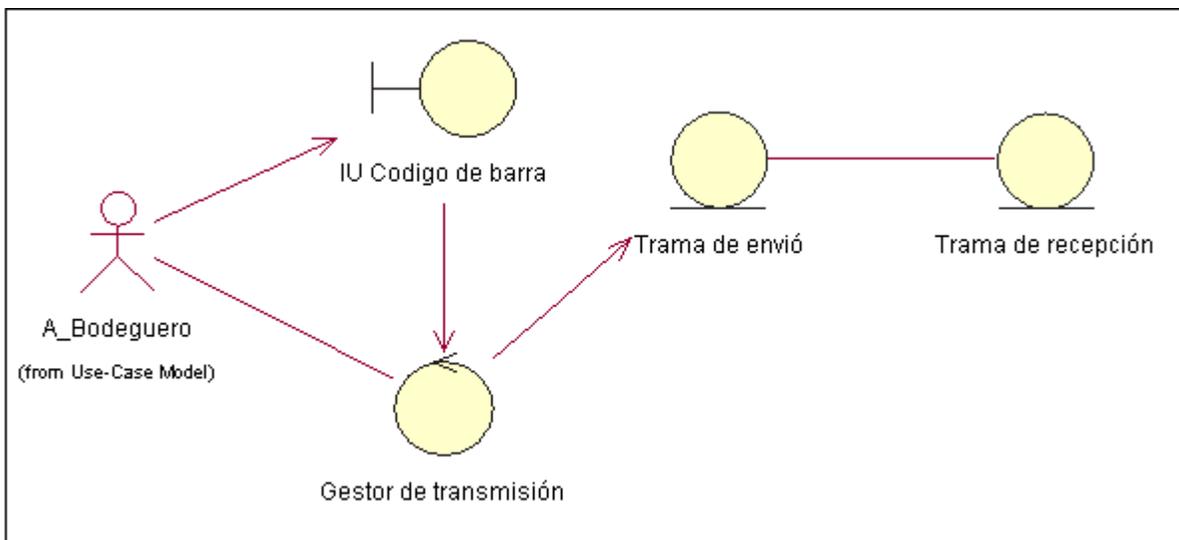
1. El bodeguero inicia el sistema.

## 4.2.5 Análisis y diseño

### 4.2.5.1 Modelo de análisis y diseño

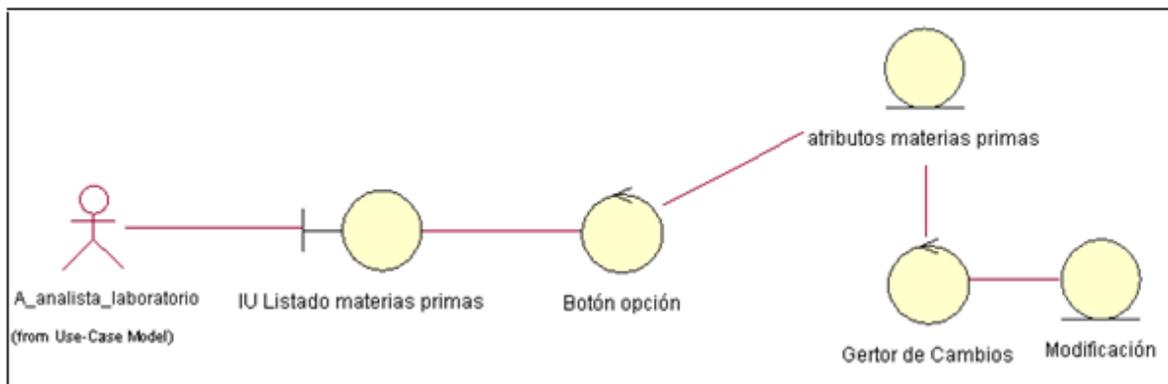
Diagrama de clases de análisis: realizaciones de casos de uso

**Ilustración 47. Realización de Caso de Uso de la gestión lectura código de barras**



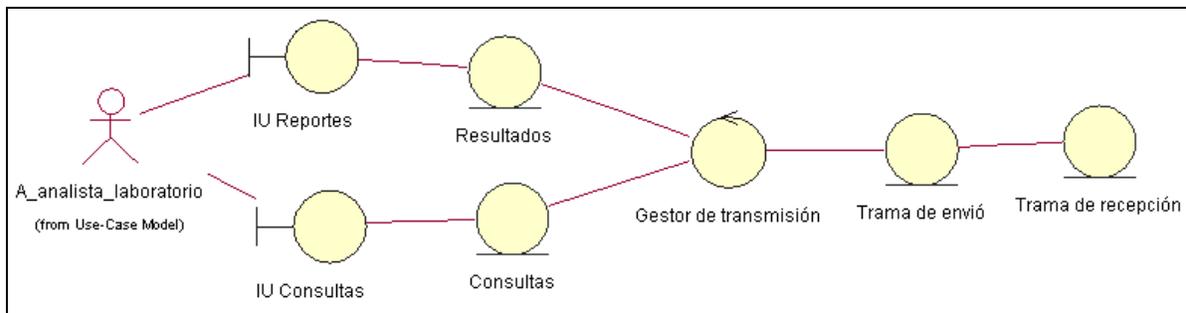
Autor: Deysi Chacón

### Ilustración 48. Realización de Caso de Uso de la gestión administrar



Autor: Deysi Chacón

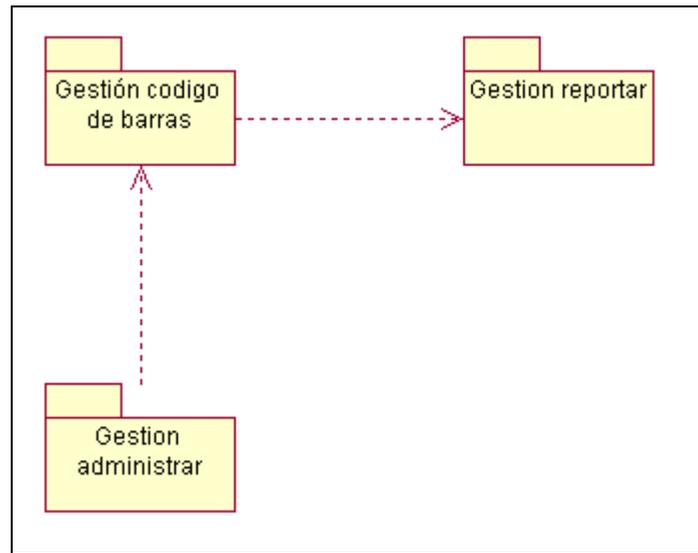
### Ilustración 49. Realización de Caso de Uso de la gestión reportar



Autor: Deysi Chacón

Luego de realizar los casos de uso de gestión, podemos agrupar por paquetes.

### Ilustración 50. Paquete de análisis y diseño general



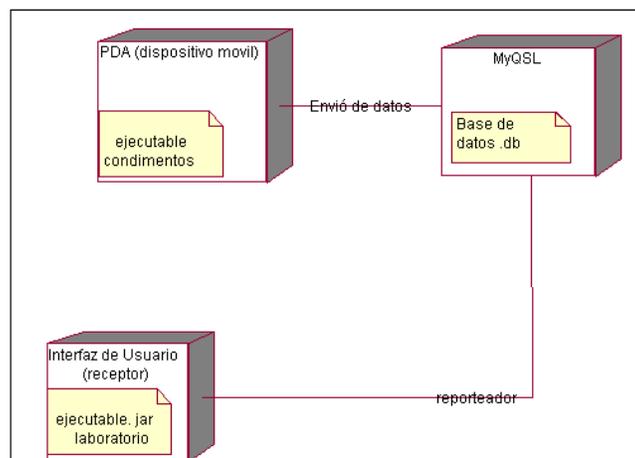
Autor: Deysi Chacón

## 4.2.6 Despliegue

### 4.2.6.1 Modelo de despliegue

En esta parte del proyecto se detalla la ruta con un mejor entendimiento a demás se describe la conexión de la red.

### Ilustración 51. Modelo de despliegue ruta y conexión



Autor: Deysi Chacón

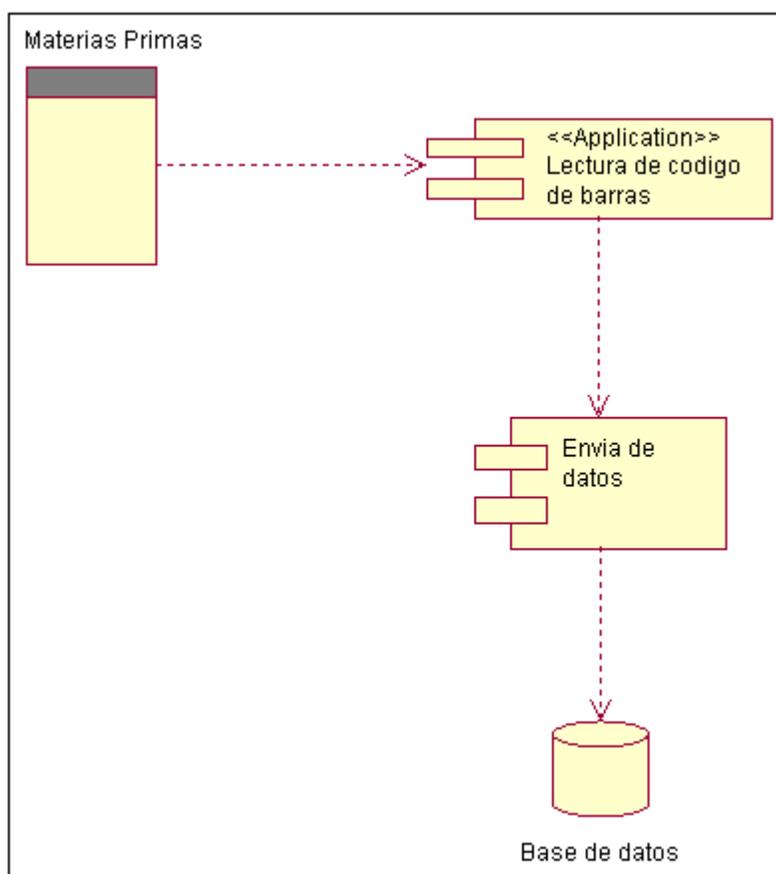
## 4.2.7 Implementación

### 4.2.7.1 Modelo de implementación

Se organizan los componentes en cada un de los paquetes.

#### Componentes de gestión de lectura de código de barras

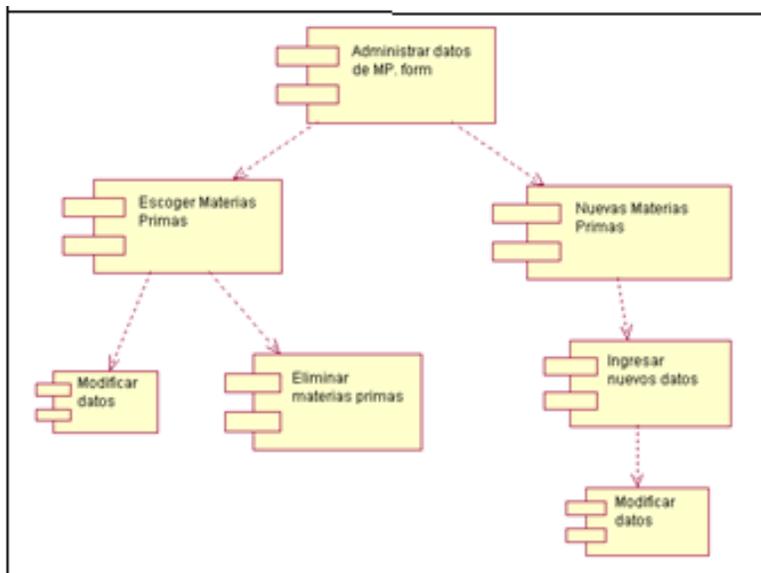
Ilustración 52. Diagrama de componentes de gestión lectura código de barras



Autor: Deysi Chacón

## Componentes de gestión administrar

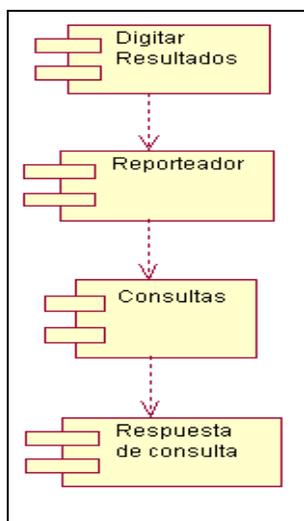
Ilustración 53. Diagrama de componentes de gestión administrar



Autor: Deysi Chacón

## Componentes de gestión reportar

Ilustración 54. Diagrama de componentes de gestión reportar



Autor: Deysi Chacón

## 4.2.8 Pruebas

- Navegación en el dispositivo móvil

Se ha probado la navegación de procesos en el dispositivo móvil, la navegación debe ser óptima sin errores de conexión.

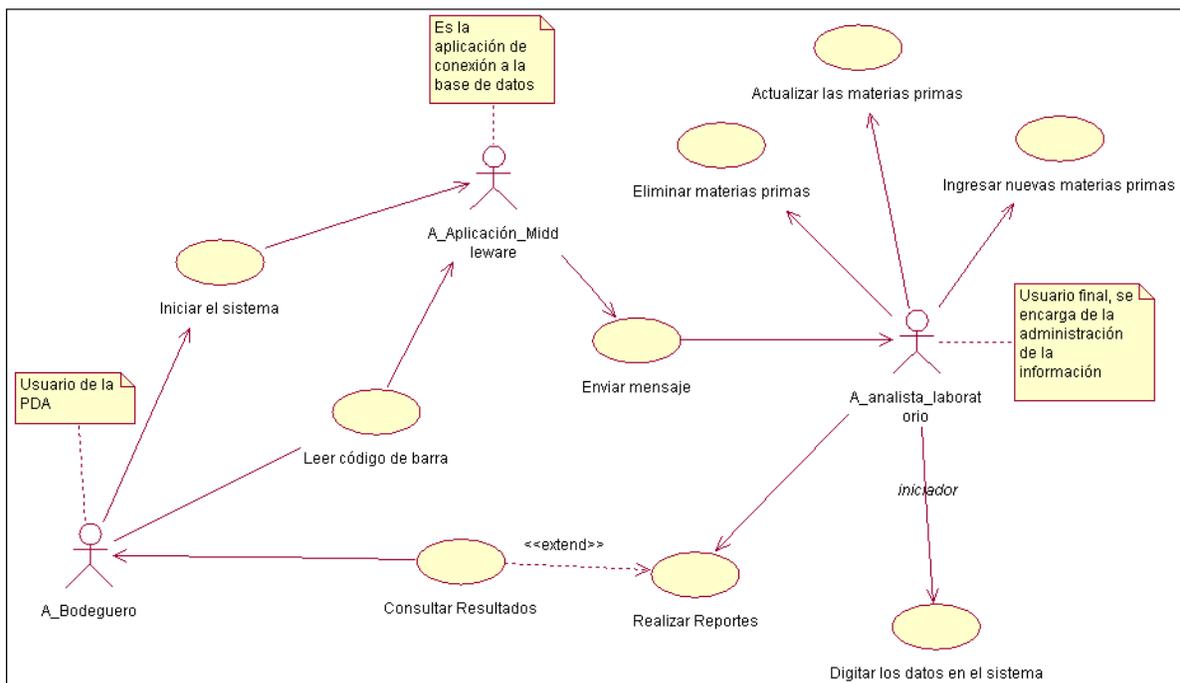
- Conexión con la aplicación Middleware (envío de datos).

Comunicación mediante red inalámbrica, se prueba los equipos, la trama es la conexión con la aplicación.

## 4.3 Fase de construcción

### 4.3.1 Modelo de caso de uso

Ilustración 55. Modelo de caso de uso



Autor: Deysi Chacón

## Especificación de casos de uso crítico y sus flujos de eventos

<b>NOMBRE DEL CASO DE USO</b>
<p>Lectura de código de barras</p> <p>Flujo básico</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El bodeguero con el dispositivo móvil lee la etiqueta que tiene pegada la materia prima (esta etiqueta es diseñada en la empresa con la información necesaria para ser impartida).</li> <li>2. La pantalla muestra los datos recepcionados de la lectura del código de barras.</li> <li>3. El bodeguero presiona el botón enviar y empieza la transmisión de datos.</li> </ol> <p>Flujos alternativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso de no encontrar conexión con la red inalámbrica, el sistema despliega un mensaje de error de conexión, el usuario acepta el mensaje y verifica la conexión.</li> </ul> <p>Pre-requisitos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La conexión de red inalámbrica debe estar configurada al sistema operativo del dispositivo móvil.</li> </ul>
<p>Administrar datos Materias Primas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario tiene una pantalla donde puede visualizar los datos de las materias primas.</li> <li>2. El usuario puede seleccionar una materia prima y realizar la actividad que</li> </ol>

desea hacer.

3. Almacena la información.

Flujo Alternativo:

- En caso de que el usuario escoja una modificación, se modifican los datos, y se almacenan.

Pre-Requisitos:

- Se debe tener los datos que vayan a ser modificados o ingresados en el sistema.

Transmitir Datos

Flujo básico

1. El usuario puede transmitir los datos con solo presionar el botón enviar
2. Aparece en la pantalla la progresión de los datos y regresa a la pantalla principal.

Flujo Alternativo:

- En caso de no encontrar conexión con la red, el sistema despliega un mensaje de error de conexión, el usuario acepta el mensaje y verifica la conexión.

Pre-requisitos

- La conexión a la base de datos.

Realizar consultas

Flujo básico

1. El usuario receptor, digita los resultados de los análisis y puede realizar los reportes para ser publicados.
2. El usuario puede consultar los resultados de los análisis.

Flujo Alternativo:

- En caso de no encontrar conexión a la base de datos, el sistema despliega un mensaje de error de conexión, el usuario acepta el mensaje y verifica la conexión.

Pre-requisitos

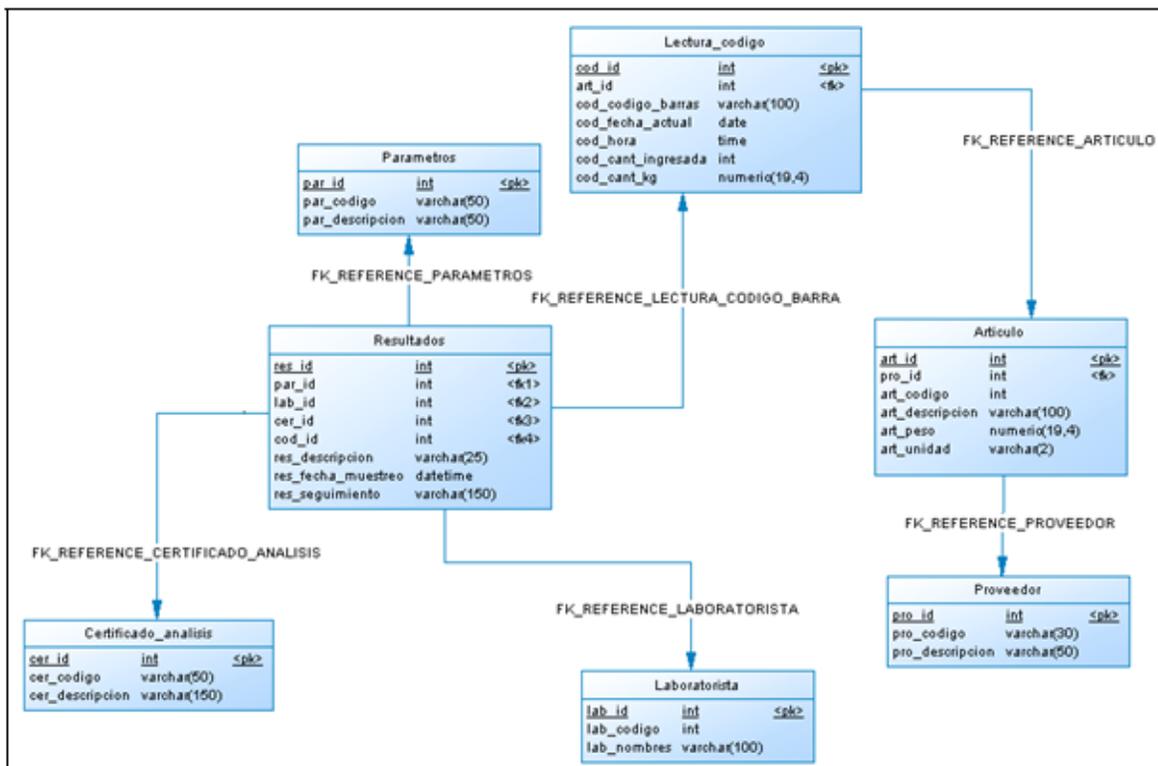
- Conexión a la base de datos.

Autor: Deysi Chacón

#### **4.3.2 Modelo de datos**

El modelo de la base de datos no ha sufrido ningún cambio.

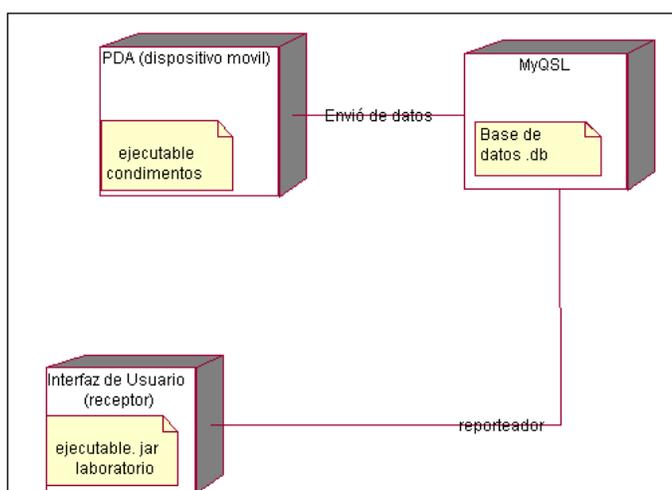
**Ilustración 56. Modelo Lógico de la base de datos final**



Autor: Deysi Chacón

### 4.3.3 Modelo de despliegue

**Ilustración 57. Diagrama de despliegue final**



Autor: Deysi Chacón

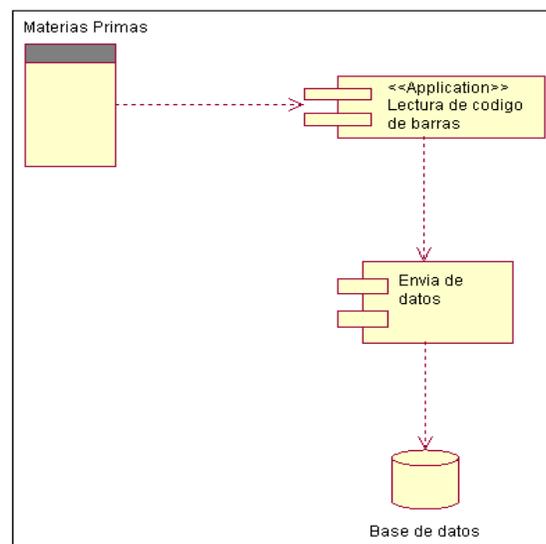
## 4.3.4 Implementación

### 4.3.4.1 Modelo de implementación

Se organizan los componentes en cada un de los paquetes.

### Componentes de gestión de lectura de código de barras

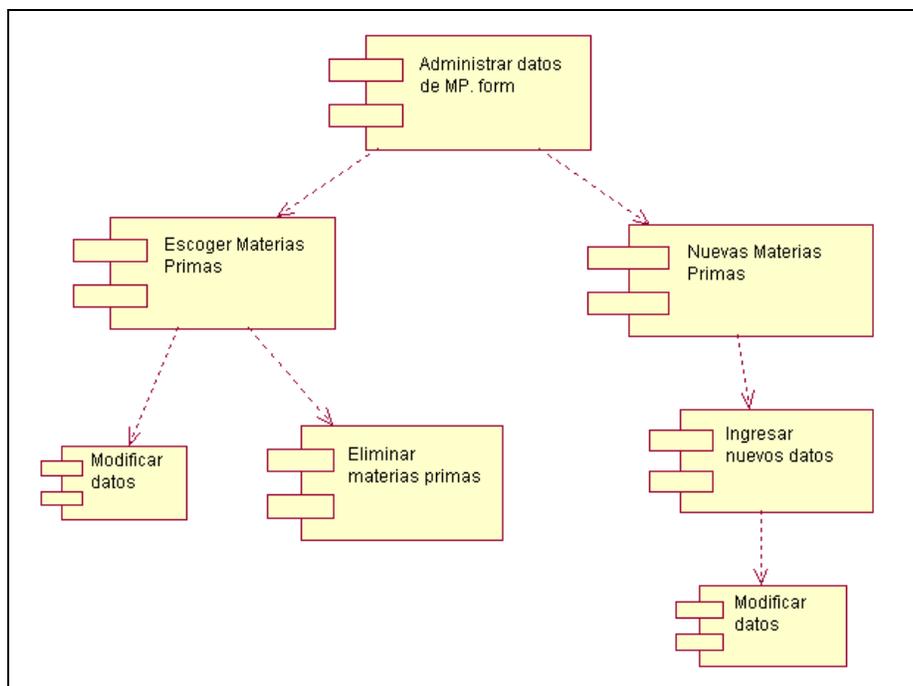
Ilustración 58. Diagrama de componentes de gestión lectura código de barras



Autor: Deysi Chacón

### Componentes de gestión administrar

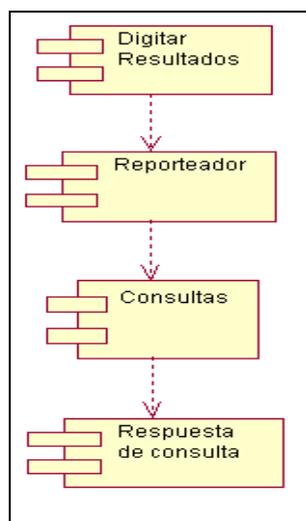
**Ilustración 59. Diagrama de componentes de gestión administrar**



Autor: Deysi Chacón

### Componentes de gestión reportar

**Ilustración 60. Diagrama de componentes de gestión reportar**



Autor: Deysi Chacón

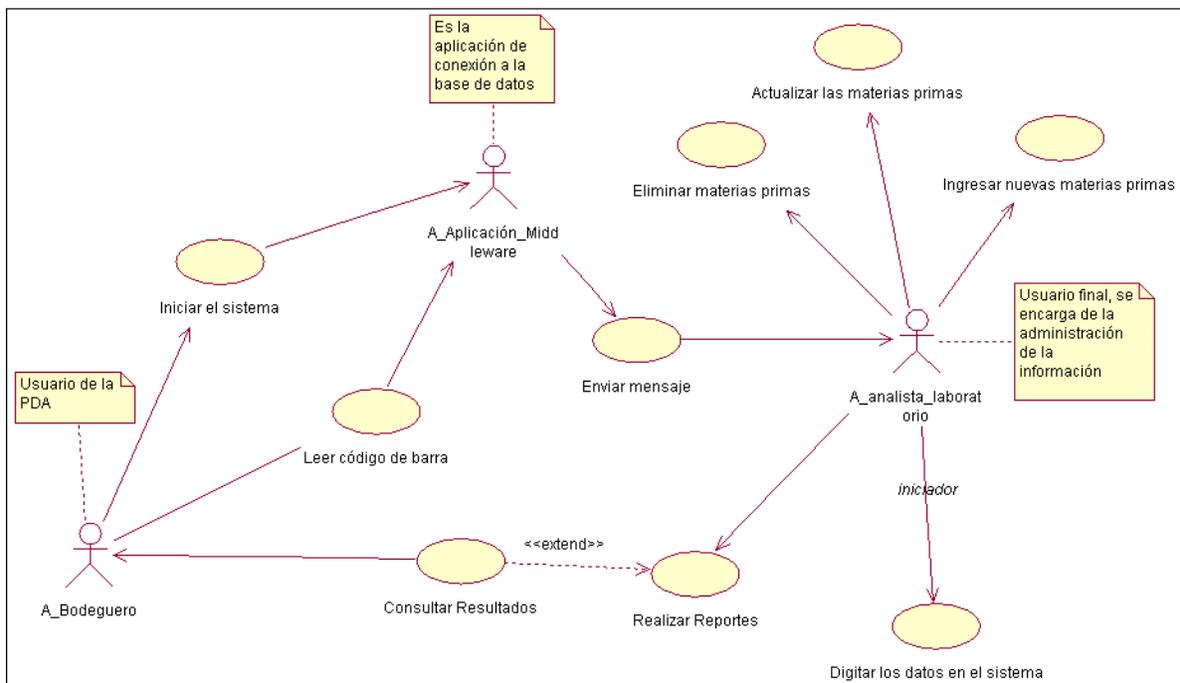
### 4.3.5 Pruebas

- Prueba de la transmisión de datos desde el dispositivo móvil a la aplicación Middleware.
- Prueba de comunicación entre la aplicación y la base de datos.
- Prueba de la aplicación para la recepción y resultado de los análisis.

## 4.4 Fase de transición

### 4.4.1 Modelo de caso de uso

**Ilustración 61. Modelo de Caso de uso Final**



Autor: Deysi Chacón

## Especificación de casos de uso crítico y sus flujos de eventos

<b>NOMBRE DEL CASO DE USO</b>
<p>Lectura de código de barras</p> <p>Flujo básico</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. El bodeguero con el dispositivo móvil lee la etiqueta que tiene pegada la materia prima (esta etiqueta es diseñada en la empresa con la información necesaria para ser impartida).</li> <li>5. La pantalla muestra los datos recepcionados de la lectura del código de barras.</li> <li>6. El bodeguero presiona el botón enviar y empieza la transmisión de datos.</li> </ol> <p>Flujos alternativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso de no encontrar conexión con la red inalámbrica, el sistema despliega un mensaje de error de conexión, el usuario acepta el mensaje y verifica la conexión.</li> </ul> <p>Pre-requisitos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La conexión de red inalámbrica debe estar configurada al sistema operativo del dispositivo móvil.</li> </ul>
<p>Administrar datos Materias Primas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario tiene una pantalla donde puede visualizar los datos de las materias primas.</li> <li>2. El usuario puede seleccionar una materia prima y realizar la actividad que</li> </ol>

desea hacer.

3. Almacena la información.

Flujo Alternativo:

- En caso de que el usuario escoja una modificación, se modifican los datos, y se almacenan.

Pre-Requisitos:

- Se debe tener los datos que vayan a ser modificados o ingresados en el sistema.

Transmitir Datos

Flujo básico

1. El usuario puede transmitir los datos con solo presionar el botón enviar
2. Aparece en la pantalla la progresión de los datos y regresa a la pantalla principal.

Flujo Alternativo:

- En caso de no encontrar conexión con la red, el sistema despliega un mensaje de error de conexión, el usuario acepta el mensaje y verifica la conexión.

Pre-requisitos

- La conexión a la base de datos.

Realizar consultas

Flujo básico

1. El usuario receptor, digita los resultados de los análisis y puede realizar los reportes para ser publicados.
2. El usuario puede consultar los resultados de los análisis.

Flujo Alternativo:

- En caso de no encontrar conexión a la base de datos, el sistema despliega un mensaje de error de conexión, el usuario acepta el mensaje y verifica la conexión.

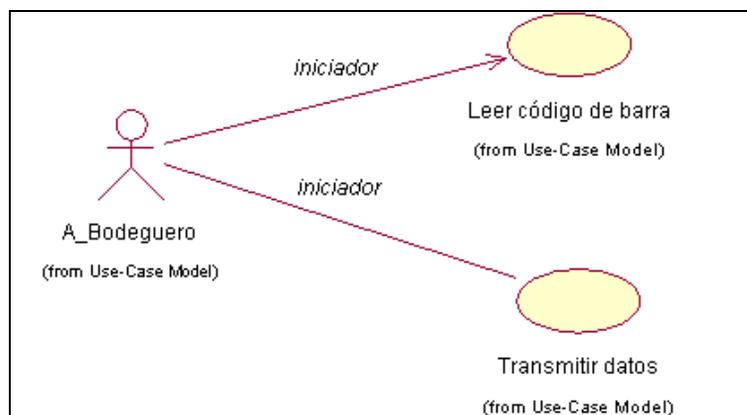
Pre-requisitos

- Conexión a la base de datos.

Autor: Deysi Chacón

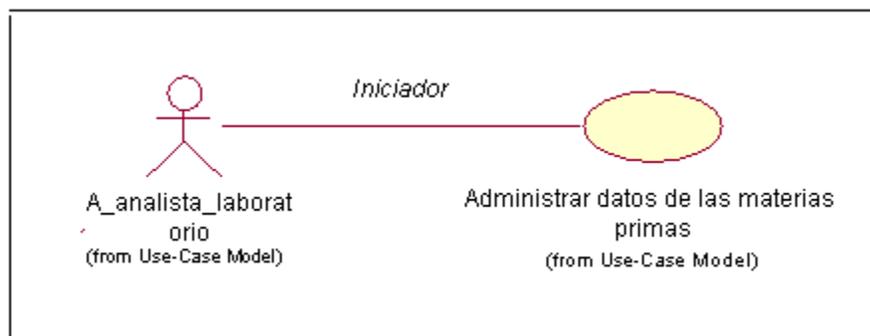
#### 4.4.1.1 Modelo análisis y diseño

##### Paquete gestión lectura código de barras



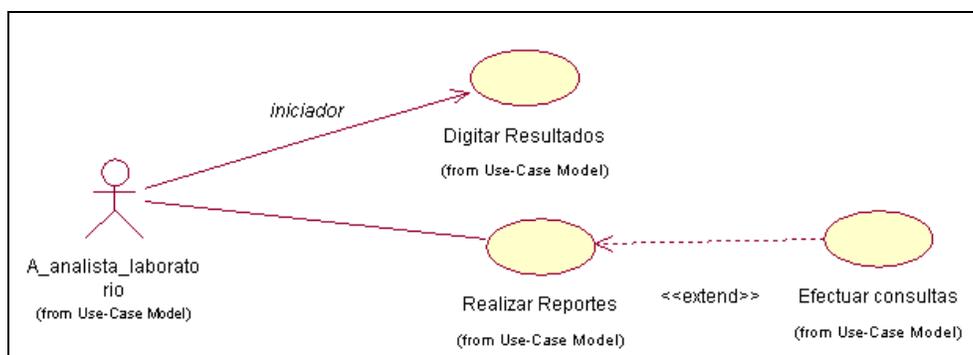
Autor: Deysi Chacón

### Paquete gestión administrar



Autor: Deysi Chacón

### Paquete Reportar

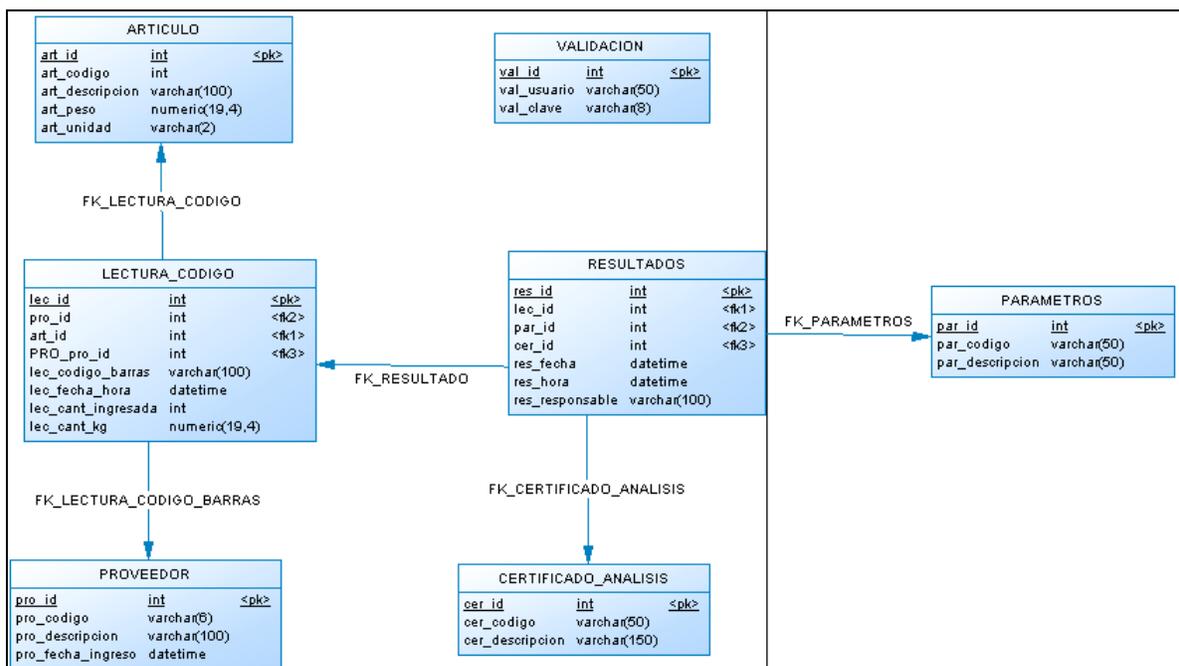


Autor: Deysi Chacón

#### 4.4.2 Modelo de datos

El modelo de la base de datos no ha sufrido ningún cambio.

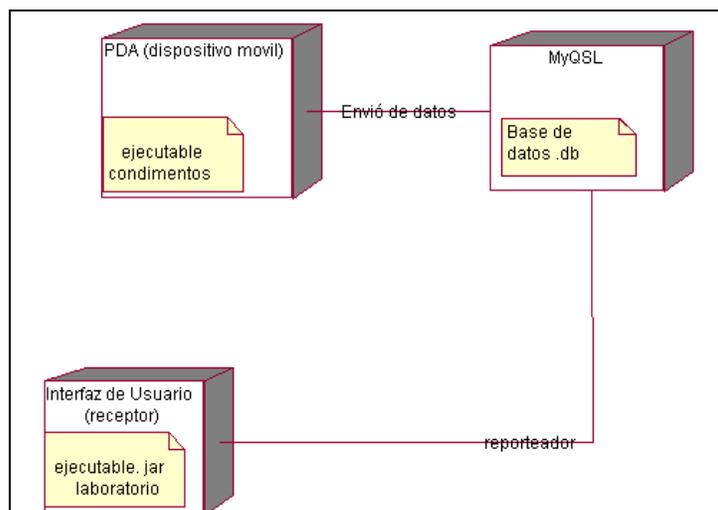
Ilustración 62. Modelo Lógico de la base de datos final



Autor: Deysi Chacón

#### 4.4.3 Modelo de despliegue

Ilustración 63. Diagrama de despliegue final



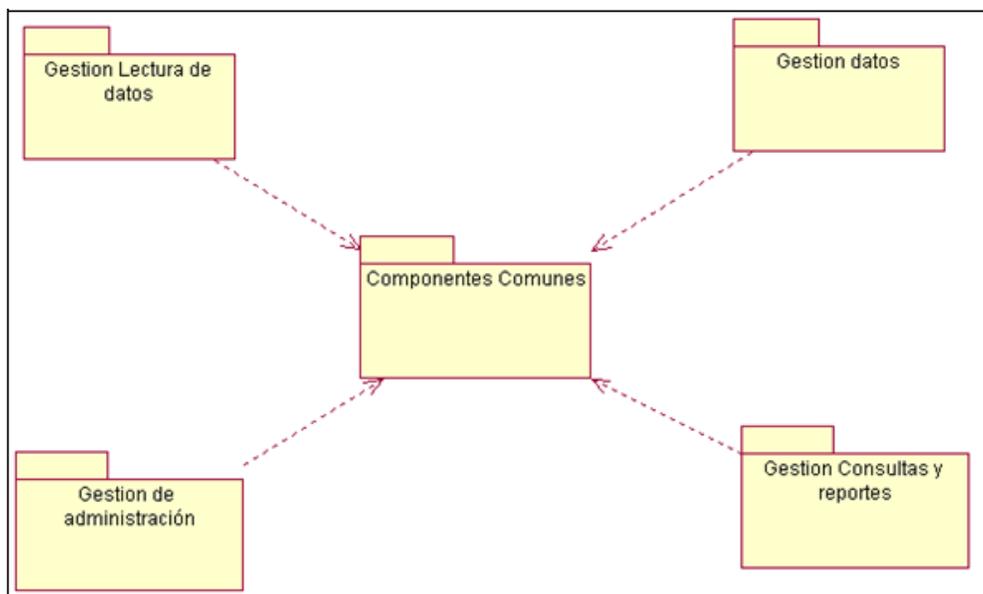
Autor: Deysi Chacón

#### 4.4.4 Implementación

##### 4.4.4.1 Modelo de implementación

Se organizan los componentes en cada un de los paquetes.

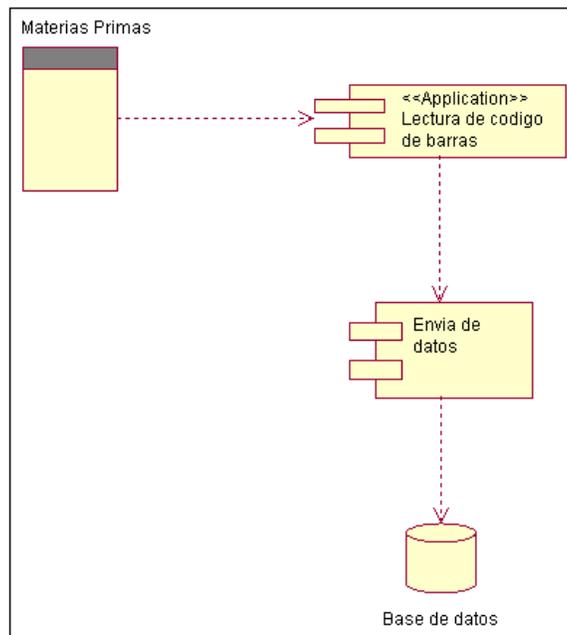
**Ilustración 64. Modelo de Implementación**



Autor: Deysi Chacón

## Componentes de gestión de lectura de código de barras

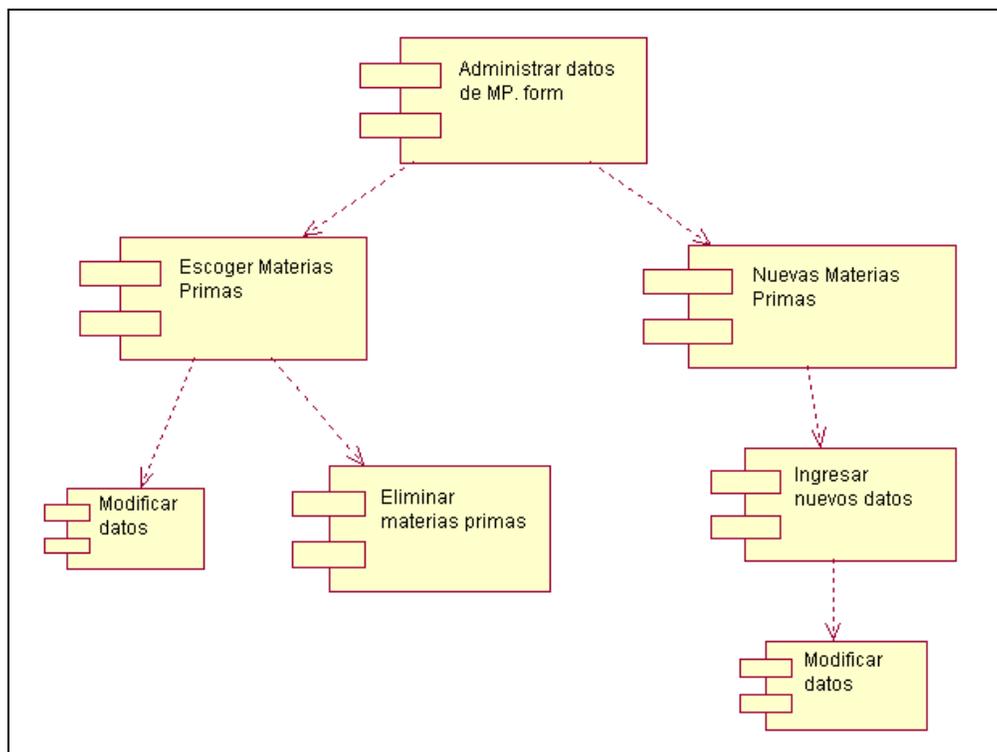
Ilustración 65. Diagrama de componentes de gestión lectura código de barras



Autor: Deysi Chacón

## Componentes de gestión administrar

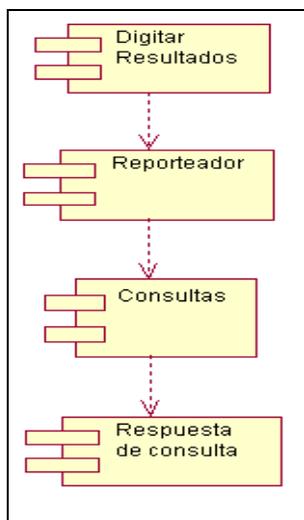
Ilustración 66. Diagrama de componentes de gestión administrar



Autor: Deysi Chacón

## Componentes de gestión reportar

Ilustración 67. Diagrama de componentes de gestión reportar



Autor: Deysi Chacón

### 4.4.5 Pruebas

<b>FORMA PARA CASO DE PRUEBAS</b>	
<b>Nombre del caso de Prueba:</b>	Administración de las Materias Primas, proveedores.
<b>Descripción:</b>	Se realizará tres transacciones básicas, un ingreso de un nuevo artículo, modificación, y la eliminación de un artículo.
<b>Caso de uso:</b>	Administrar datos Materias Primas
<b>Entradas:</b>	Se ingresan todos los campos requeridos para el nuevo ingreso. Se seleccionara una materia prima a ser eliminada. En la pantalla aparecen todos los datos de las materias primas y permitirá modificar los campos permitidos.

**Resultado esperado:**

Al ingresar los datos y guardarlos el sistema verificará la existencia en la base de datos, si no existe en artículo se ingresara como un nuevo artículo.

Se descarta el artículo de la base de datos.

Se realiza la actualización del nuevo dato del artículo.

**Condiciones:**

Probar que no se dupliquen los datos en la base de datos.

Enviar un mensaje que se eliminó los datos de la base de datos.

Verificar los nuevos datos.

Autor: Deysi Chacón

<b>FORMA PARA CASO DE PRUEBAS</b>
<b>Nombre del caso de Prueba:</b> Lectura del código de barras
<b>Descripción:</b> Se captura los datos de la etiqueta mediante la lectura del código de barras.
<b>Caso de uso:</b> Lectura de código de barras
<b>Entradas:</b> Se captura el código de barras de la materia prima llegada, con la lectura se llenan los campos solicitados como código de materia prima, descripción, cantidad en unidades, cantidad en kilos.
<b>Resultado esperado:</b> Al activar la lectura de código de barras se llenaron los campos previstos, luego de esto se envía la información a la base de Datos MySQL a través de la red inalámbrica.
<b>Condiciones:</b> En caso de que la comunicación se corte, el sistema enviara un mensaje de error

de envió de datos. Este principio será para todos los casos de uso.

Autor: Deysi Chacón

<b>FORMA PARA CASO DE PRUEBAS</b>
<b>Nombre del caso de Prueba:</b> Transmisión de datos
<b>Descripción:</b> Verificar el envió de datos desde la PDA a la base de datos.
<b>Caso de uso:</b> Transmisión de datos
<b>Entradas:</b> Se verificara en la base de datos el envió de los datos desde la PDA y los datos enviados desde la PC. <b>Resultado esperado:</b> Los datos fueron recepcionados en la base de datos. <b>Condiciones:</b> Verificar los datos que no estén duplicados en la base de datos.

Autor: Deysi Chacón

<b>FORMA PARA CASO DE PRUEBAS</b>
<b>Nombre del caso de Prueba:</b> Administración de las Materias Primas
<b>Descripción:</b> Se realizará tres transacciones básicas, un ingreso de un nuevo articulo, modificación, y la eliminación de un artículo.
<b>Caso de uso:</b> Administrar datos Materias Primas
<b>Entradas:</b> Se ingresan todos los campos requeridos para el nuevo ingreso.

Se seleccionara una materia prima a ser eliminada.

En la pantalla aparecen todos los datos de las materias primas y permitirá modificar los campos permitidos.

**Resultado esperado:**

Al ingresar los datos y guardarlos el sistema verificará la existencia en la base de datos, si no existe en artículo se ingresara como un nuevo artículo.

Se descarta el artículo de la base de datos.

Se realiza la actualización del nuevo dato del artículo.

**Condiciones:**

Probar que no se dupliquen los datos en la base de datos.

Enviar un mensaje que se eliminó los datos de la base de datos.

Verificar los nuevos datos.

Autor: Deysi Chacón

<b>FORMA PARA CASO DE PRUEBAS</b>
<b>Nombre del caso de Prueba:</b> Evaluación de los datos para realizar las consultas
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Se realizaran dos consultas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proveedores</li> <li>- Materias Primas.</li> <li>- Resultados</li> </ul>
<b>Caso de uso:</b> Realizar consultas.
<p><b>Entradas:</b></p> <p>Para la consulta de proveedores presentara un listado con el código de proveedor, descripción y fecha de ingreso del proveedor.</p> <p>Para la consulta de las materias primas presentara un listado con el código de la materia prima, descripción.</p>

Los parámetros ingresados como resultados de los análisis de las materias primas se podrán mostrar.

**Resultado esperado:**

Los datos obtenidos deben ser fiables y deben coincidir.

**Condiciones:**

Todos los parámetros deben ser los correctos.

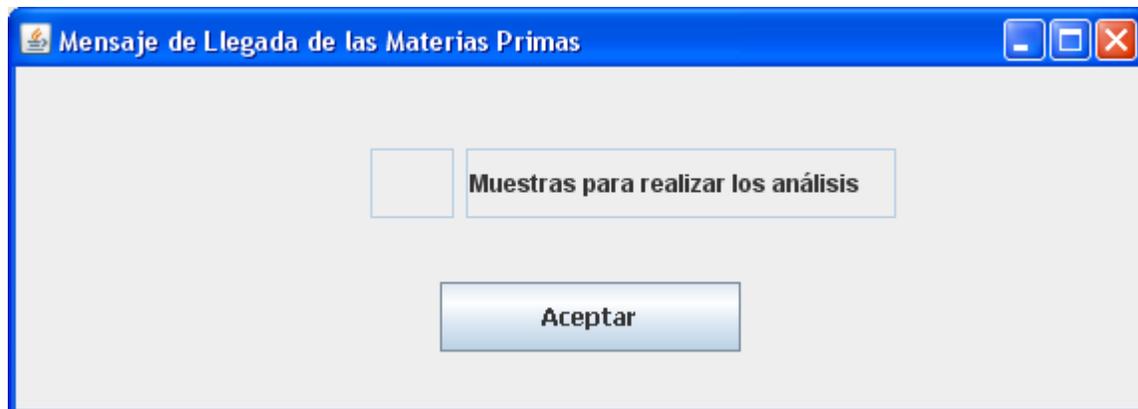
Autor: Deysi Chacón

#### 4.4.6 Manual de Usuario

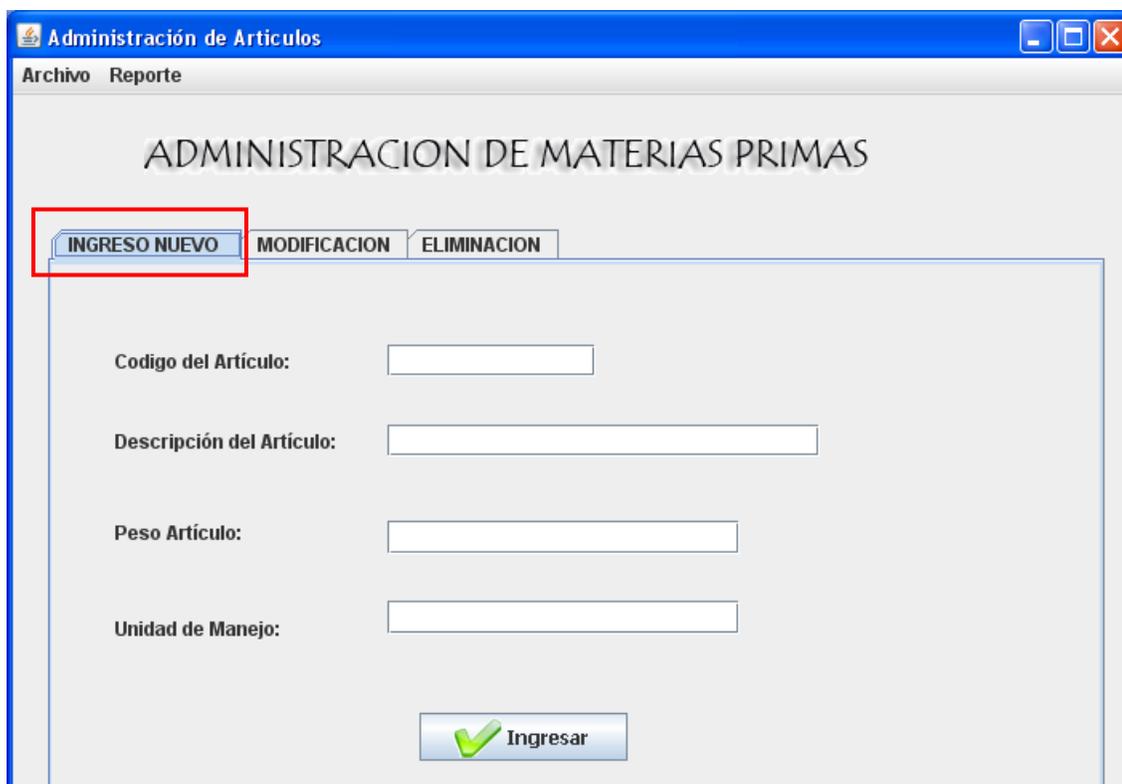
Mediante esta interfaz el usuario podrá acceder al sistema de control de flujos de materias primas. El usuario tiene que ingresar su login (usuario) y la clave para acceder al sistema.



En esta pantalla se podrá apreciar el momento de la llegada de las materias primas.



En esta pantalla el usuario podrá ingresar la información de una nueva materia prima.



En esta pestaña el usuario puede ingresar un nuevo artículo de materia prima.

Administración de Artículos

Archivo Reporte

## ADMINISTRACION DE MATERIAS PRIMAS

INGRESO NUEVO MODIFICACION ELIMINACION

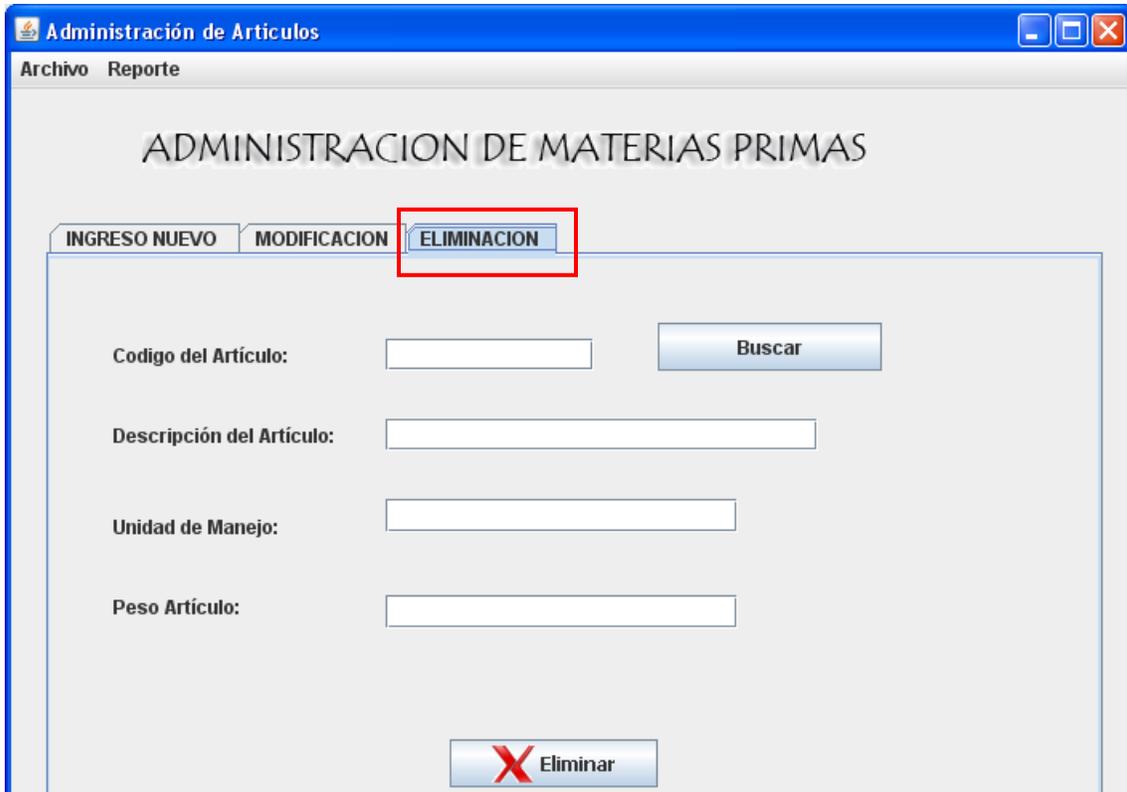
Código del Artículo:

Descripción del Artículo:

Unidad de Manejo:

Peso Artículo:

En esta pestaña el usuario puede modificar el artículo, la búsqueda lo hará colocando el código del artículo y puede realizar la modificación.



Administración de Artículos

Archivo Reporte

## ADMINISTRACION DE MATERIAS PRIMAS

INGRESO NUEVO MODIFICACION **ELIMINACION**

Código del Artículo:

Descripción del Artículo:

Unidad de Manejo:

Peso Artículo:

En esta pestaña el usuario realizando la búsqueda puede eliminar el artículo que se encuentre en la base de datos.



Proveedores

Archivo Reporte

## PROVEEDORES

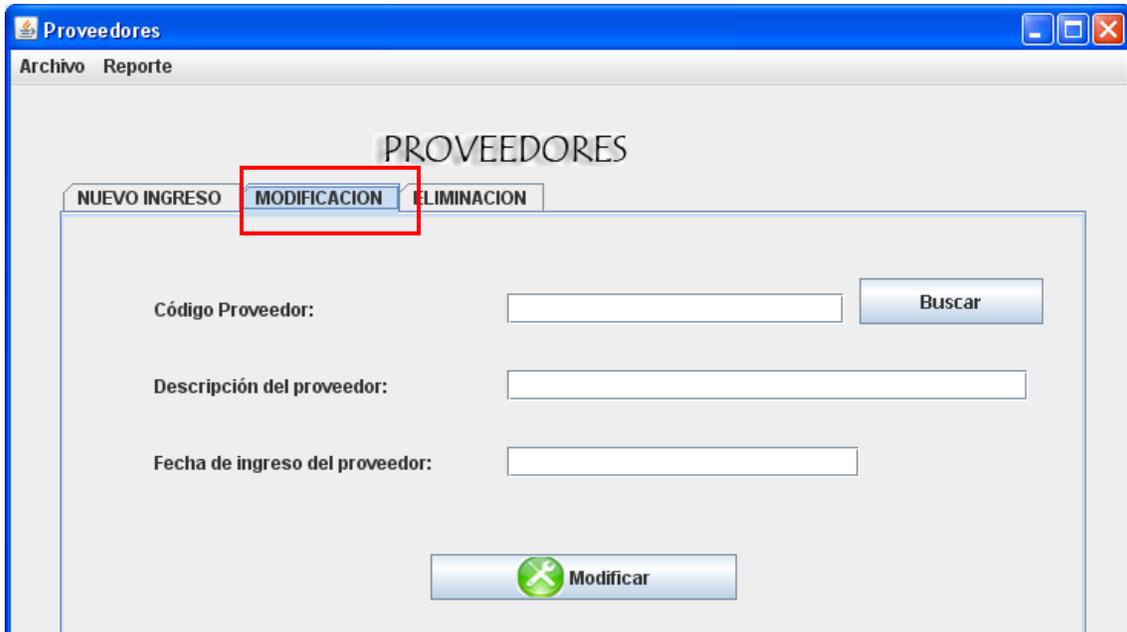
**NUEVO INGRESO** MODIFICACION ELIMINACION

Código Proveedor:

Descripción del proveedor:

Fecha de ingreso del proveedor:

De igual forma el usuario en esta pantalla el usuario podrá crear un nuevo proveedor.



The screenshot shows a web application window titled "Proveedores". At the top, there is a menu bar with "Archivo" and "Reporte". Below the menu bar, the title "PROVEEDORES" is centered. Underneath the title, there are three tabs: "NUEVO INGRESO", "MODIFICACION", and "ELIMINACION". The "MODIFICACION" tab is highlighted with a red rectangular box. Below the tabs, there are three input fields: "Código Proveedor:", "Descripción del proveedor:", and "Fecha de ingreso del proveedor:". To the right of the "Código Proveedor:" field is a "Buscar" button. At the bottom center, there is a "Modificar" button with a green plus icon.

En esta pestaña el usuario podrá modificar realizando la busquerda del proveedor y modificara cuarquier campo.



The screenshot shows the same "Proveedores" application window. The "ELIMINACION" tab is now highlighted with a red rectangular box. The "Modificar" button is replaced by an "Eliminar" button with a red X icon. The search fields and "Buscar" button remain visible.

El usuario con la busqueda del proveedor puede eliminar de la base de datos.

En esta pantalla el usuario puede ingresar los resultados de las muestras que llegaron al laboratorio para ser analizados.

Archivo Administrador Reporte Ayuda

## CONTROL DE RECEPCION DE MATERIAS PRIMAS

**DATOS ARTICULO**

Materia Prima:

Proveedor:

Cantidad Llegada:  uni  Kg

**FECHA**

Fecha de Recepción:

Fecha del Muestreo:  Hora del Muestreo:

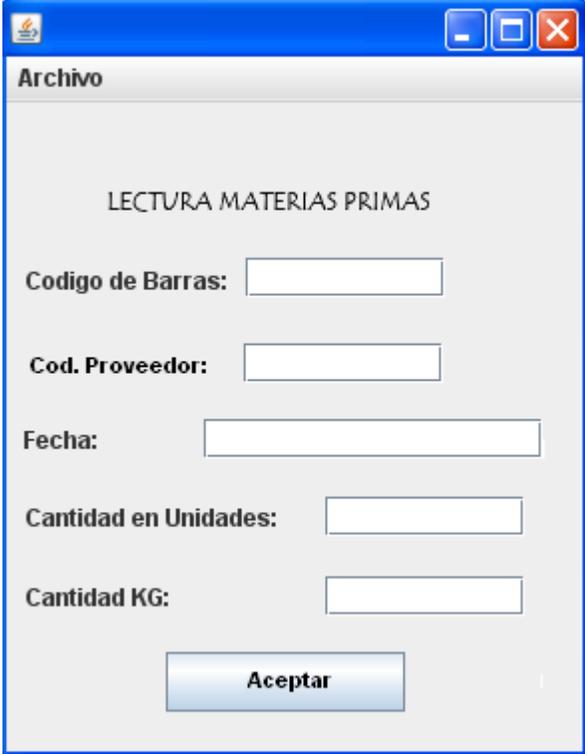
**DICTAMEN**

Responsable del Muestreo:  Certificados de Análisis: CU ▼

Resultado del Análisis: APROBADO ▼

Ingresar Datos

En esta pantalla el usuario luego de haber realizados los análisis de las materias primas que llegaron ingresara los resultados para ser almacenados en la base de datos.



Archivo

LECTURA MATERIAS PRIMAS

Codigo de Barras:

Cod. Proveedor:

Fecha:

Cantidad en Unidades:

Cantidad KG:

Aceptar

El usuario en esta pantalla con ayuda del dispositivo móvil leerá el código de barras de la etiqueta del artículo que esta llegando a la planta de proceso, colocara los datos que se encuentran registrados en la factura, como es el código de proveedor, fecha de recepción, cantidad en unidades, cantidad en kg.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

- Se diagramó los procesos de recepción, muestreo y digitación de los resultados de los análisis, se realizó una observación sobre los tiempos de estos procesos y se hizo énfasis de la utilidad del sistema para esta área de trabajo.
- Se realizó una investigación de todos dispositivos que se encuentran en el mercado para este tipo de trabajo, se quedó con la empresa que es mejor un dispositivo que nos permita leer códigos de barras, que sea fácil de usar para los usuarios y manejable dentro del área de trabajo.
- Se realizó una muestra del diseño del sistema con ayuda de los usuarios finales, es importante trabajar conjuntamente con los usuarios para lograr el objetivo deseado.
- Se analizó los requerimientos de los clientes externos para realizar los reportes necesarios para la toma de decisiones por parte de las personas que lo requieren.

## 5.2 Recomendaciones

- Para poder llegar con la solución al cliente es primordial, estar junto a ellos en la labor diaria y poder identificar las necesidades y plasmarles en el sistema propuesto.
- Investigar y capacitarse en los temas que no se tienen conocimiento para que el proyecto no se detenga y fluya con éxito y no exista demoras.
- Diagramar el flujo de los procesos para entender mejor las actividades y poder modelar en el sistema que se ha propuesto.

## BIBLIOGRAFIA

- KRUCHTEN, Philippe; Rational Unified Process; 3ra edición.
- BERNAL, Cesar Augusto; Metodología de la Investigación; 2da edición, Pearsón S.A; México 2006.
- Manual de UML; México, México; McGraw-Hill.
- FOWLER, Martín; SCOTT Kendall; UML gota a gota; México 1999.
- BRAVO, Sierra Restituto; Tesis doctorales y trabajos de investigación científica; Thomson, 2003.
- BRUCE, Eckel; Thinking in Java; 4th edition, Prentice Hall.
- ALLENDE, Jesús; Programación en Java; 3ª edición, McGraw-Hill, 2009.
- GOSLING, J.; EL lenguaje de programación Java; 3ª edición, Addison-Wesley, 2001.
- BARNES, David J.: Programación Orientada Objetos con Java, 4th edición, Prentice Hall.
  
- Juan Manuel Fernández Luna; Tipos de dispositivos Móviles; Versión: 2.0, Septiembre, 2006; citado 16 de marzo de 2009.  
[http://leo.ugr.es/J2ME/INTRO/intro\\_4.htm](http://leo.ugr.es/J2ME/INTRO/intro_4.htm)
  
- PC Word; Sistemas Operativos para Móviles; citado 24 de marzo de 2010  
[http://www.idg.es/pcworldtech/sistemas operativos moviles: en busca de un estand/art188636-movilidad.htm](http://www.idg.es/pcworldtech/sistemas_operativos_moviles:en_busca_de_un_estand/art188636-movilidad.htm)
  
- Tecnología Móvil; 2010; citado 24 de marzo de 2010.  
<http://www.wifinotes.com/mobile-communication-technologies/mobile-gsm-technology.html&rurl=translate.google.com.ec>

- Marcos Fouces Lago; Manual de Umbrello UML Modeller; 2003-10-15; citado 8 de agosto de 2010.  
<http://docs.kde.org/stable/es/kdesdk/umbrello/index.html>
- Lenguaje de programación Java, 2009; citado 16 de marzo de 2009.  
<http://www.lenguajes-de-programacion.com/programacion-avanzada-en-java.shtml>
- Angel Caffa; Sistemas Operativos Para Dispositivos Móviles; 2008; citado 8 de agosto de 2009  
[http://svn2.assembla.com/svn/obli\\_so/Presentacion.pdf](http://svn2.assembla.com/svn/obli_so/Presentacion.pdf)
- Alberto Molpeceres; Proceso de Desarrollo RUP; 2003; citado 16 de marzo de 2009  
<http://www.willydev.net/descargas/Articulos/General/cualxpfddrup.PDF>
- Introducción a la programación orientada a objetos, 2010; citado 8 de agosto de 2009.  
<http://msdn.microsoft.com/es-es/vbasic/ms789107.aspx>