



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

ESCUELA DE INFORMÁTICA

Tema de Tesis:

**“SISTEMA ADMINISTRATIVO, PESAJE Y DETERMINACIÓN DE
HUMEDAD EN PRODUCTOS PARA CASAS COMERCIALES
AGRÍCOLAS”**

Previo a la obtención del Título de:

Ingeniera en Sistemas

Autora:

Cornejo Velásquez Lisseth Marianela

Director:

Ing. Gleiston Cicerón Guerrero Ulloa

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2014

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Liseth Marianela Cornejo Velásquez**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

f. _____

Liseth Marianela Cornejo Velásquez

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, Ing. Gleiston Cicerón Guerrero Ulloa, Mcs, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la egresada Lisseth Marianela Cornejo Velásquez, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniera en Sistemas titulada “**SISTEMA ADMINISTRATIVO, PESAJE Y DETERMINACIÓN DE HUMEDAD EN PRODUCTOS PARA CASAS COMERCIALES AGRÍCOLAS**”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Gleiston Cicerón Guerrero Ulloa, Mcs

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN DE REDACCIÓN

Yo, **Lcda. Marjori Torres Bolaños** con C.I.**0701827560**, Docente de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifico que he revisado la tesis de grado de la Egresada **Lisbeth Marianela Cornejo Velásquez**, con C.I. **1206435578** previo a la obtención del título de Ingeniera en Sistemas, titulada “**SISTEMA ADMINISTRATIVO, PESAJE Y DETERMINACIÓN DE HUMEDAD EN PRODUCTOS PARA CASAS COMERCIALES AGRÍCOLAS**”, habiendo cumplido con la redacción y corrección ortográfica que se ha indicado.

Lcda. Marjori Torres Bolaños

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

SISTEMA ADMINISTRATIVO, PESAJE Y DETERMINACIÓN DE HUMEDAD
EN PRODUCTOS PARA CASAS COMERCIALES AGRÍCOLAS.

Presentado al Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título
de INGENIERA EN SISTEMAS.

Aprobado:

Dr. Amilkar Puris Cáceres
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Nancy Rodríguez Gavilánez
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Cristian Zambrano Vega
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

AÑO 2014

DEDICATORIA

El presente trabajo dedico a mi familia, por haberme apoyado incondicionalmente en los momentos más difíciles, por creer en mis fortalezas y por sus consejos oportunos.

Lisseth Cornejo

AGRADECIMIENTO

A Dios por haber guiado mis pasos día a día durante el transcurso de mi carrera académica.

A mi familia por haber creído en mí en todo momento y por ser siempre mi fortaleza en los momentos más difíciles.

Lisbeth Cornejo

RESUMEN

Históricamente las casas comerciales agrícolas de nuestro país han empleado métodos manuales para el proceso del cálculo de los precios a pagar a los agricultores que entregan sus productos. También se sabe que para determinar el peso se utilizan básculas mecánicas, las mismas que son más susceptibles a presentar errores de variación en el peso.

Dependiendo de la cantidad de humedad presente en los granos de los productos agrícolas, en la mayoría de los casos se debe descontar un porcentaje del precio que se debería pagar, esto se hace normalmente por simple observación para determinar la cantidad de humedad presente, generando disconformidad en quienes llevan sus productos a vender.

El presente trabajo investigativo presenta una posible solución, proponiendo el uso de una báscula electrónica y un sensor de humedad, que tenga comunicación con un computador a través de un pequeño aplicativo de escritorio, para obtener datos más exactos, disminuyendo errores de cálculos. Con lo cual se espera que tanto agricultores como comerciantes tengan más confianza y no exista discrepancia en la negociación.

A través del desarrollo de un sistema web se podrá administrar la información que se genera en los procesos de compra y venta permitiendo al gerente/administrador de la casa comercial generar reportes que le permitan mejorar la toma de decisiones.

También brindará a los agricultores la facilidad de utilizar un cotizador de precios permitiéndoles conocer el estimado de dinero que recibirán por sus productos. Ellos también tendrán la opción de poder separar turnos para llevar sus productos en la fecha y hora determinada evitando pérdida de tiempo haciendo colas.

SUMMARY

Historically agricultural business houses in our country have used manual methods to the process of calculating prices paid to farmers who deliver their products. It is also known that in determining the mechanical weight scales, they are more susceptible to errors of weight change are used.

Depending on the amount of moisture present in the grains of agricultural products, in most cases must deduct a percentage of the price that should be paid, this is normally done by simple observation to determine the amount of moisture present, generating disagreement in whom bring their products to sell.

This research work presents a possible solution, proposing the use of an electronic scale and a humidity sensor, having communication with a computer through a small desktop application for more accurate data, reducing calculation errors. Thus it is expected that farmers and traders have more confidence and there is no discrepancy in the negotiation.

Through the development of a web system, is able to manage the information generated in the process of buying and selling allowing the manager/administrator of the trading house to generate reports for better decision making.

Farmers also provide ease of use a quotation of prices estimated by allowing them the money they receive for their products. They also have the option to separate shifts to get their products on the specific date and time by avoiding wasted time queuing.

CÓDIGO DUBLIN	
Título/Title	“SISTEMA ADMINISTRATIVO, PESAJE Y DETERMINACIÓN DE HUMEDAD EN PRODUCTOS PARA CASAS COMERCIALES AGRÍCOLAS”
Creador/Creator	Lisseth Marianela Cornejo Velásquez
Materia/Subject	Base de Datos, Electrónica, Arquitectura de Software, Diseño y Análisis de Sistemas
Descripción/Description	El presente trabajo engloba un sistema de control de compra/venta de granos agrícolas que está compuesto por una báscula electrónica con sensor de humedad, un aplicativo de escritorio de captura de datos y un aplicativo web administrativo.
Editor/Publisher	FCI; Carrera de Ingeniería en Sistemas, Lisseth Cornejo Velásquez.
Colaborador/Contributor	NINGUNO
Fecha/Date	Viernes, 21 de Marzo del 2014
Tipo/Type	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
Formato/Format	Microsoft Office Word 2010

CONTENIDO.

CAPÍTULO I	1
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. INTRODUCCIÓN	19
1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA	20
1.2.1. Análisis Del Problema	20
1.2.2. Formulación	21
1.2.3. Sistematización	21
1.3. JUSTIFICACIÓN	21
1.4. OBJETIVOS	23
1.4.1. Objetivo general	23
1.4.2. Objetivos específicos	23
1.5. RESULTADOS ESPERADOS	23
1.6. HIPÓTESIS	23
1.6.1. Planteamiento	23
1.6.2. Matriz de Operacionalización	24
CAPÍTULO II	25
MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN	25
2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL	25
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	26
2.3. MARCO REFERENCIAL	55
2.3.1. Sistema administrativo, pesaje y determinación de humedad en productos para casas comerciales agrícolas.	55
2.3.2. Sistema administrativo de pesaje y determinación de humedad en otros países.	55
2.3.2.1. METTLER TOLEDO	55
2.3.2.2. TWILIGHT	56
CAPÍTULO III	58
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	58
3.1. EQUIPOS Y MATERIALES	58
3.1.1. Hardware	58
3.1.2. Software	58
3.1.3. Suministros	59

3.1.4. Personal	59
3.1.5. Presupuesto.	59
3.1.5.1. Presupuesto Hardware.	59
3.1.5.2. Software.	60
3.1.5.3. Suministros.	60
3.1.5.4. Personal.	61
3.2. MÉTODOS Y TÉCNICAS UTILIZADAS EN LA INVESTIGACIÓN.	61
3.3. CUASI-EXPERIMENTAL	61
3.4. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	61
3.4.1. Población	62
3.4.2. Muestra	63
3.4.3. Encuestas	64
3.4.3.1. Resultados de Encuestas aplicadas	64
CAPÍTULO IV	72
DESARROLLO DEL SISTEMA	72
4.1. FACTIBILIDAD	72
4.2. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL SOFTWARE	72
CAPÍTULO V	109
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	109
5.1. PRUEBAS Y RESULTADOS	109
5.1.1. Tecnología utilizada para el diseño de la báscula electrónica	109
5.1.2. Pruebas de Ejecución	110
5.5. CONCLUSIONES	115
5.6. RECOMENDACIONES	116
CAPÍTULO VI	117
LITERATURA CITADA	117
6.1. BIBLIOGRAFÍA	118
6.2. ENLACES WEB	118
CAPÍTULO VII	120
ANEXOS	120

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. TABLA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	57
TABLA 2. EQUIPOS Y MATERIALES - HARDWARE	58
TABLA 3. EQUIPOS Y MATERIALES - SOFTWARE	58
TABLA 4. EQUIPOS Y MATERIALES - SUMINISTROS	59
TABLA 5. EQUIPOS Y MATERIALES - PERSONAL	59
TABLA 6. PRESUPUESTO - HARDWARE	59
TABLA 7. PRESUPUESTO - SOFTWARE	60
TABLA 8. PRESUPUESTO - SUMINISTROS	60
TABLA 9. PRESUPUESTO - PERSONAL	61
TABLA 10. POBLACIÓN	63
TABLA 11: ¿CONSIDERA QUE LOS RESULTADOS QUE OBTIENE LA BÁSCULA ELECTRÓNICA Y SENSOR DE HUMEDAD LE GENERA MAYOR SATISFACCIÓN?	65
TABLA 12: ¿CREE USTED QUE SE OBTIENE UN RESULTADO MÁS EXACTO AL OBTENER LA HUMEDAD A TRAVÉS DEL SENSOR EN VEZ DE CALIFICACIÓN A SIMPLE VISTA?	65
TABLA 13: ¿CREE USTED QUE CON EL USO DE LA BÁSCULA ELECTRÓNICA SE LE BRINDA UNA ATENCIÓN MÁS ÁGIL?	66
TABLA 14: ¿CONSIDERA USTED QUE LA RESPUESTA DEL PESO OBTENIDO A TRAVÉS DE LA BÁSCULA ES MÁS PRECISA?	66
TABLA 15: ¿CONSIDERA USTED QUE SE DISMINUYEN LOS PROBLEMAS DE CÁLCULO DEL PRECIO DE LOS PRODUCTOS AL USAR EL SISTEMA PARA CASAS COMERCIALES, EN COMPARACIÓN AL REALIZAR LOS CÁLCULOS MANUALMENTE?	67
TABLA 16: ¿CONSIDERA USTED QUE EL HECHO DE QUE EXISTA LA BÁSCULA ELECTRÓNICA EN LAS CASAS COMERCIALES LE GENERA MAYOR CONFIANZA AL DETERMINAR PESO Y HUMEDAD DE LOS PRODUCTOS?	67
TABLA 17: ¿CREE USTED QUE EL SIMULADOR DE PRECIOS QUE SE ENCUENTRA EN EL SISTEMA WEB LE SERÍA ÚTIL PARA TENER UN	

CONOCIMIENTO MÁS CLARO ACERCA DEL MOMENTO ADECUADO EN QUE SE DEBE SACAR SU PRODUCTO A LA VENTA?	68
TABLA 18: ¿CREE USTED QUE EL SISTEMA ADMINISTRATIVO PERMITE LLEVAR UN MEJOR CONTROL DE LA INFORMACIÓN EN LAS CASAS COMERCIALES?	69
TABLA 19: ¿CONSIDERA QUE EL CONTROL DE PESO Y HUMEDAD DE GRANOS AGRÍCOLAS A TRAVÉS DE UNA BÁSCULA ELECTRÓNICA Y SENSOR DE HUMEDAD PRODUCE MÁS CONFIANZA Y SEGURIDAD?	70
TABLA 20: ¿CONSIDERA QUE EL TIEMPO DE RESPUESTA QUE PRESENTA LA BÁSCULA ELECTRÓNICA ES ACEPTABLE PARA SU NEGOCIO?	70
TABLA 21: ¿CONSIDERA NECESARIO QUE EL SISTEMA DESARROLLADO INCLUYA UN CONTROL ADMINISTRATIVO DE LOS DATOS OBTENIDOS DE LA BÁSCULA ELECTRÓNICA Y SENSOR DE HUMEDAD?	71
TABLA 22: ¿CONSIDERA USTED QUE LOS REPORTES ADMINISTRATIVOS GENERADOS POR EL APLICATIVO WEB, LE PERMITIRÁN TOMAR DECISIONES MÁS ACERTADAS EN SU NEGOCIO?	71
TABLA 23. CASO DE USO INICIAR SESIÓN	75
TABLA 24. CASO DE USO VISUALIZAR PRECIOS ACTUALES	76
TABLA 25. CASO DE USO REGISTRARSE	77
TABLA 26. CASO DE USO COTIZAR	78
TABLA 27. CASO DE USO SEPARAR TURNOS	79
TABLA 28. CASO DE USO REGISTRO DE CLIENTES	81
TABLA 29. CASO DE USO VISUALIZAR REPORTES	82
TABLA 30. CASO DE USO ACEPTAR CUPO	83
TABLA 31. CASO DE USO REGISTRAR COMPRA/VENTA	84
TABLA 32. CELDAS DE CARGA SEGÚN SU CLASIFICACIÓN	109
TABLA 33. CELDAS DE CARGA SEGÚN SU FORMA	110
TABLA 34. TOTAL DE RESPUESTAS POSITIVAS Y NEGATIVAS	112
TABLA 35. MUESTRAS DE TIEMPO PROMEDIO POR CADA QUINTAL DE GRANO EN SEGUNDOS.	113

TABLA 36. CUADRO COMPARATIVO – MUESTRAS DE TIEMPO EN PESAJE

113

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. MODELO DE CAPAS	29
FIGURA 2. IMPLEMENTACIÓN N-CAPAS	30
FIGURA 3. CICLO DE VIDA DE ICONIX	32
FIGURA 4. REPRESENTACIÓN DE UNA CLASE EN UML	37
FIGURA 5. EL SÍMBOLO UML DEL OBJETO.	38
FIGURA 6. DIAGRAMA DE CASOS DE USO UML	39
FIGURA 7. DIAGRAMA DE SECUENCIAS UML	41
FIGURA 8. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES UML	42
FIGURA 9. DIAGRAMA DE COLABORACIONES UML	42
FIGURA 10. DIAGRAMA DE COMPONENTES UML	43
FIGURA 11. CONFIGURACIONES DE PINES	51
FIGURA 12. NE555P	54
FIGURA 13. DIAGRAMA DE CASO DE USO COTIZADOR	73
FIGURA 14. DIAGRAMA DE CASO DE USO CAPTURAR PESO Y HUMEDAD	74
FIGURA 15. DIAGRAMA DE CASO DE USO REGISTRAR CLIENTES	74
FIGURA 16. DIAGRAMA DE CASO DE USO INICIAR SESIÓN	75
FIGURA 17. DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN	86
FIGURA 18. DIAGRAMA DE CLASES	87
FIGURA 19. DIAGRAMA DE SECUENCIA INICIO SESIÓN	88
FIGURA 20. DIAGRAMA DE SECUENCIA CONSULTAR LISTA PRECIOS	89
FIGURA 21. DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRARSE	89
FIGURA 22. DIAGRAMA DE SECUENCIA COTIZAR	90
FIGURA 23. DIAGRAMA DE SECUENCIA SEPARAR TURNO	91
FIGURA 24. DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRAR CLIENTE	92
FIGURA 25. DIAGRAMA DE SECUENCIA VISUALIZAR REPORTE	93
FIGURA 26. DIAGRAMA DE SECUENCIA ACEPTAR CUPO	94
FIGURA 27. DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRAR/COMPRA VENTA	95
FIGURA 28. DIAGRAMA DE CAPAS	95
FIGURA 29. DIAGRAMA DE COMPONENTES	96

FIGURA 30. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES INICIO DE SESIÓN	97
FIGURA 31. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES CONSULTAR LISTA PRECIOS	97
FIGURA 32. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES REGISTRARSE	98
FIGURA 33. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES COTIZAR	98
FIGURA 34. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES SEPARAR TURNO	99
FIGURA 35. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES REGISTRAR CLIENTE	99
FIGURA 36. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES VISUALIZAR REPORTES	100
FIGURA 37. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES ACEPTAR CUPO	100
FIGURA 38. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES REGISTRAR COMPRA/VENTA	101
FIGURA 39. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ INICIAR SESIÓN	102
FIGURA 40. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ CONSULTAR LISTA DE PRECIOS	102
FIGURA 41. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ REGISTRARSE	103
FIGURA 42. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ COTIZAR	104
FIGURA 43. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ SEPARAR CUPO	105
FIGURA 44. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ REGISTRAR CLIENTE	106
FIGURA 45. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ VISUALIZAR REPORTE	106
FIGURA 47. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ REGISTRAR COMPRA/VENTA	108

ÍNDICE DE ANEXOS

CODIFICACIÓN DEL PIC	119
DIAGRAMA DE BLOQUES DEL MICRO ATMEGA16	123
TABLA DE DISTRIBUCIÓN CHI CUADRADA	124
PROBLEMATIZACIÓN	126
ÁRBOL DE PROBLEMAS	127
ENCUESTAS	128
CONFIGURACIÓN DEL MICROCONTROLADOR	132
CONFIGURACIÓN DEL DISPLAY	133
SALIDA A DBD-9	133
CONFIGURACIÓN DEL NE555P	134
DISEÑO COMPLETO DEL CIRCUITO	134
DISEÑO DEL CIRCUITO IMPRESO	135
IMPLEMENTACIÓN DEL DISEÑO DEL CIRCUITO EN EL PROTOBOARD	136
UBICACIÓN DE POTENCIÓMETROS EN EL PROTOBOARD	136
MUESTRA DE RESULTADOS EN EL DISPLAY	137

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

La provincia de Los Ríos concentra el 30,87% de la superficie total sembrada de arroz y el 31,42% de la producción nacional. En cuanto a la producción de maíz duro seco tiene una participación del 42,15% del total nacional con una producción del 57,68% (INEC-ESPAC, 2011). Estos y otros productos agrícolas convierten a Los Ríos en una provincia estratégica para garantizar la seguridad alimentaria del país.

Esta productividad agrícola está vinculada a un alto desarrollo comercial en la provincia de Los Ríos, el cual pese a los muchos años de existencia tiene un bajo crecimiento tecnológico tanto en la gestión administrativa, como en la automatización de los procesos mecánicos.

En la presente investigación se plantea realizar el diseño e implementación de una báscula electrónica que incluya un sensor de humedad, pudiendo ser usada en cualquier casa comercial agrícola del país, el diseño inicial está pensado para poder medir el porcentaje de humedad en productos como maíz, arroz en cáscara y cacao, pudiendo realizar el pesaje de cualquier otro producto que no sobrepase los 200 Kg. En su diseño se emplearán galgas extensiométricas como sensor de peso.

También se contará con un aplicativo web desarrollado bajo la plataforma .net 2012, empleando a C# como lenguaje de programación y usando como base de datos SQL Server, dicho aplicativo además de permitir manejar la parte informativa de las casas comerciales, contará con opciones que permitirán a los agricultores reservar cupos para determinadas fechas e ir a entregar sus productos y evitar pérdida de tiempo, además tendrá un simulador de precios el cual facilitará el cálculo de los valores a obtener. Para pasar los datos desde la báscula hacia la base de datos del servidor, se dispondrá un sistema de escritorio que facilitará al propietario de la casa comercial el no tener que estar ingresando la información doblemente.

1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA

1.2.1. Análisis Del Problema

En nuestro país a los agricultores se les hace complicado vender productos como maíz, arroz, cacao, entre otros, debido a que el grado de humedad es calificado normalmente por simple observación del comerciante. Poniendo como ejemplo la comercialización del maíz, tenemos que para venderlo al precio oficial debe tener un 13% de humedad. Generalmente esta gramínea no sale del campo con ese porcentaje, ocasionando que el comerciante al no saber exactamente el porcentaje de humedad, pague precios por debajo del nivel real.

Las casas comerciales agrícolas de nuestro país en su mayoría aún emplean básculas mecánicas para realizar el peso de los productos, estas básculas suelen presentar problemas comunes de desajustes por mala calibración, ocasionando que no entreguen el peso exacto. Además su función consiste solamente en la obtención del peso, el mismo que no es almacenado, por lo cual el cálculo de los precios es realizado manualmente y en los mejores de los casos usando calculadoras, esto puede llegar a generar inexactitud de cálculo.

En muchos casos los propietarios no son quienes realizan el pesaje de los productos, es por esta razón que la persona encargada puede llegar a realizar fraude con facilidad, ya que al emplear básculas mecánicas al momento de registrar los pesos en las facturas pueden ser alterados.

Por todo lo mencionado se nota que tanto las básculas mecánicas así como la calificación por simple observación de la humedad de un producto pueden causar desconfianza tanto en el productor como en el comerciante.

La época fuerte de cosecha en la región costa de productos como maíz, arroz, cacao y maní, se da entre abril y junio, causando una aglomeración de quienes desean vender sus productos, los cuales tienen que esperar horas y hasta días, causando pérdida de tiempo y dinero, surgiendo así la necesidad

de una herramienta que permita conocer en qué día y hora se podrá llevar a entregar los productos y evitar la pérdida de tiempo.

El ciclo normal que se maneja actualmente es de pesar el producto con una báscula mecánica, el resultado de los pesos son registrados en algún documento físico, ya sea papel o factura. Esta información es difícil de procesar cuando se desea conocer ya sea el total de compras diarias, reportes de compras mensuales, entre otros.

1.2.2. Formulación

¿Cómo se podrían eliminar los problemas de determinación del peso y el grado de humedad en la comercialización de productos agrícolas?

1.2.3. Sistematización

¿Un sistema para administrar y procesar la información permitirá llevar un control más estricto y disminuir al mínimo los errores que pueden causar los cálculos manuales?

¿Se podrá mejorar la agilidad en la atención con la implantación de una báscula electrónica y sensor de humedad?

¿Aumentará el nivel de confianza de los productores si las casas comerciales emplean básculas electrónicas y sensores de humedad para la comercialización de productos?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Actualmente las casas comerciales agrícolas han subutilizado las tecnologías existentes, el empleo de las mismas se hace necesario en casi toda actividad que requiera el manejo de información y la automatización de ciertos procesos. Según aproximaciones del INEC, nacional, cifras que superan la mano de obra utilizada en el comercio, manufacturas y construcción que emplearon al 20%, 11% y 6% de la PEA respectivamente (FAO, 2013).

La provincia de Los Ríos es la primera del Ecuador en producción maicera y de otros productos como arroz, cacao, entre los principales. Lo cual hace

relevante las investigaciones que puedan contribuir de una u otra manera al sector agrario, ya sea en la cadena de producción o comercialización.

La UTEQ es conocida como la primera universidad agraria de nuestro país, un trabajo investigativo que contribuya con el sector agrícola, fortalecerá este concepto que se tiene.

El gobierno Nacional establece precios oficiales en épocas de cosecha de los productos más comercializados en el país como maíz, soya y arroz, para evitar la especulación de los comerciantes, pero no hay regularización clara para controlar que se está pagando dependiendo del verdadero porcentaje de humedad.

El Artículo 21 de la Ley Orgánica de Régimen de la Soberanía Alimentaria establece entre otras cosas que el Estado procurará el mejoramiento de la conservación de los productos alimentarios en los procesos de post-cosecha y de comercialización; y, fomentará mecanismos asociativos de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores de alimentos, para protegerlos de la imposición de condiciones desfavorables en la comercialización de sus productos (ASAMBLEA NACIONAL, 2009). En este sentido, la presente investigación contribuirá con la implementación de tecnologías que fomenten el comercio justo y regulado de la producción agrícola.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Construir un sistema que utilice dispositivos electrónicos para calcular el peso y humedad como fuente de datos para estimar el valor apropiado del producto agrícola que se adquiere.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar el tipo de tecnología más adecuado para el diseño de la báscula electrónica.
- Reducir tiempos de respuestas en el procesamiento de la información generada en las diferentes actividades que se llevan a cabo en las casas comerciales agrícolas del país.
- Generar mayor nivel de confianza entre proveedores, casa comercial y clientes.

1.5. RESULTADOS ESPERADOS

Utilizar los dispositivos idóneos para obtener el peso y humedad exactos del producto agrícola en el momento de la comercialización.

El pesaje de productos tanto en compra como en venta se efectuará rápidamente y se disminuirá el tiempo empleado en procesar la información.

Los propietarios y los clientes tendrán confianza en la herramienta.

1.6. HIPÓTESIS

1.6.1. Planteamiento

La implementación de una báscula electrónica, permitirá mejorar el nivel de efectividad en el proceso de comercialización de productos en las casas comerciales agrícolas.

1.6.2. Matriz de Operacionalización

MATRIZ DE CONCEPTUALIZACIÓN Y OPERACIONALIDAD DE VARIABLES			
Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores
INDEPENDIENTE			
Báscula Electrónica con sensor de humedad.	Sistema físico electrónico que permite medir el peso y humedad de productos agrícolas en diferentes estados y obtener su porcentaje de humedad. Se comunica con un sistema de escritorio para la administración de información.	Control de Peso y humedad	Velocidad Precisión Tiempos de respuesta Información coherente
		Administración de información	Porcentaje de Disponibilidad Satisfacción de requerimientos Facilidad de manejo de información
DEPENDIENTE			
Proceso de comercialización de productos en casas comerciales agrícolas.	El proceso que lleva a los productos desde la explotación agraria hasta el consumidor (Albert & De Haro Giménez, 2004).	Efectividad	Agilidad de atención Satisfacción de clientes Errores de facturación Errores de cobranza

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

Comercialización: Compra y venta de productos agrícolas en la cual intervienen los proveedores y clientes, además de la casa comercial.

Clientes: Personas o empresas que intervienen en la compra de los productos agrícolas mediante transacciones comerciales.

Proveedores: Personas o empresas que realizan la venta de sus productos a la casa comercial.

Casa Comercial: Local encargado del comercio a través de la compra y venta de productos agrícolas, prestando servicios a los clientes y proveedores.

Báscula Electrónica: Aparato que sirve para obtener peso de los productos agrícolas.

Peso: Medida que se obtiene a través de cualquier aparato que sirva para medir la masa de un determinado producto.

Sensor de Humedad: Dispositivo encargado de captar la humedad presente en los productos agrícolas.

Humedad: Presencia de agua en diferentes estados dentro del producto agrícola.

Báscula: La báscula es un instrumento cuya función principal es la de medir la masa de un cuerpo. Por masa entendemos la medida de un cuerpo en relación con la inercia; es decir, con la resistencia que pone un sistema físico a cualquier cambio o modificación. Hay más de un dispositivo para medir la masa del cuerpo (De Ugarriza, 2009).

Celda de carga: Celdas de carga son dispositivos que producen una salida eléctrica que cambia en magnitud cuando se aplica una fuerza o peso, y que se pueden mostrar en un instrumento de lectura o se utilizan en un dispositivo de control. El corazón de la célula de carga es el medidor de deformación, que es un dispositivo extremadamente sensible, cuya resistencia eléctrica cambia en proporción directa a la fuerza aplicada (Boyes, 2010).

UML: El lenguaje unificado de modelado es una herramienta que se emplea en el desarrollo de sistemas, para llevar de manera gráfica y permitir la visualización, construcción y documentación. Usando UML, el equipo de trabajo tendrá una mejor visión del funcionamiento que debe tener el sistema sin importar la complejidad del mismo.

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1. Báscula Electrónica.

Una báscula se refiere a un instrumento que permite medir el total de la masa de un objeto, en la actualidad los dos grupos más comunes son: las básculas mecánicas y las básculas electrónicas, existen básculas que permiten procesar el pesaje desde pocos gramos hasta varias toneladas.

Las básculas electrónicas generalmente contienen uno o más sensores que también son conocidos como celdas de carga, las mismas que se encargan de medir la tensión ejercida sobre la plataforma de la báscula mediante la variación de resistencia, luego esta tensión es convertida en una señal eléctrica que debe ser amplificada para no tener problemas de precisión debido a que la señal eléctrica de salida es normalmente de unos pocos milivoltios.

Tienen usos diversos desde balanzas de precisión usadas en laboratorios para el cálculo de unos cuantos gramos, pasando por balanzas que calculan el peso en pequeños y medianos negocios y finalmente como balanzas industriales que permiten calcular varias toneladas. Una báscula electrónica puede estar formada por los siguientes elementos:

- Plataforma de carga
- Sensores (celdas de carga)
- Indicador de peso (pantalla)
- Otros dispositivos (impresora, pantalla, etc.)

2.2.2. Celdas de Carga.

Una célula de carga comprende un elemento elástico, normalmente mecanizado a partir de un único bloque de aleación de acero de alta

resistencia, acero inoxidable de cobre de berilio endurecido por precipitación, o de otro material adecuado, tratado térmicamente para optimizar las propiedades térmicas y mecánicas (Boyes, 2010).

2.2.3. Clasificación de celdas de carga.

2.2.3.1. Hidráulicas

Consisten en un pistón sobre el que se apoya la carga y de acuerdo con el área conocida del pistón se crea una presión en el aceite que puede leerse en un manómetro Bourdon y que por lo tanto refleja indirectamente la carga. Sumando las presiones hidráulicas de varias células de carga y aplicándolas a un transmisor electrónico de equilibrio de fuerzas se obtiene una señal eléctrica que puede leerse en un indicador digital y utilizarse en sistemas de pesaje electrónicos (Creus, 2011).

2.2.3.2. Neumáticas

Consisten en un transmisor neumático de carga en el que el peso situado en la plataforma de carga se compara con el esfuerzo ejercido por un diafragma alimentado a una presión de tarado ajustable.

El sistema adopta una posición de equilibrio gracias al conjunto tobera-obturador y a la cámara de realimentación del transmisor. La presión del aire alcanzada en esta cámara indica el peso (Creus, 2011).

2.2.3.3. Basadas en galgas extensiométricas

Consiste esencialmente en una célula que contiene una pieza de elasticidad conocida (tal como el acero de módulo de elasticidad $2,1 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2$). Capaz de soportar la carga sin exceder de su límite de elasticidad. A esta pieza está cementada una galga extensiométrica formada por varias espiras de hilo pegado a un soporte de papel o de resina sintética. La tensión o la comprensión a que el peso somete a la célula, hace variar la longitud del hilo metálico y modifica por lo tanto su resistencia eléctrica (Creus, 2011).

En la mayoría de los casos, cuatro galgas se utilizan para obtener la máxima sensibilidad y la compensación de temperatura. Dos de las galgas suelen

estar en tensión, y dos en compresión, y están conectados (mediante cables) con los ajustes de compensación. Cuando se aplica el peso, la tensión cambia la resistencia eléctrica de las galgas en proporción a la carga (Creus, 2011).

2.2.4. Tipos de Celdas de Carga

- Celdas de carga de compresión
- Celdas de carga de tensión y compresión
- Celdas de carga con viga en forma de S
- Celdas de carga de flexión de viga
- Celdas de carga de un solo punto

2.2.5. Galga extensiométrica (straingage).

Se basan en la variación de la longitud y de diámetro, y por lo tanto de resistencia, que tiene lugar cuando un hilo de resistencia se encuentra sometido a una tensión mecánica por la acción de una presión (Creus, 2011).

La galga forma parte de un puente de Wheatstone y cuando está sin tensión tiene una resistencia eléctrica determinada. Se aplica al circuito una tensión, nominal tal que la pequeña corriente que circula por la resistencia crea una caída de tensión en la misma y el puente se equilibra para estas condiciones (Creus, 2011).

2.2.6. Programación en capas.

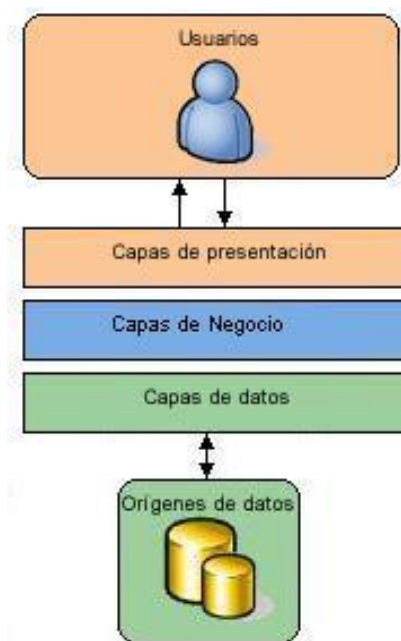
La programación en capas propone dividir los elementos que compone una aplicación según las funciones que realice, es decir, por ejemplo si tenemos que conectar a una base de datos juntaremos todos los objetos que tengan afinidad y los agruparemos en una biblioteca de clase llamada Capa de Datos (RODRIGUEZ VAZQUEZ, 2014).

Se trata de tres capas como mínimo para poder implementar una aplicación y así decir que una aplicación se encuentra en Capas, tenemos:

- **La capa de presentación:** Es la capa que se encarga de modelar los elementos de tal manera que pueda interactuar con el usuario.

- **La capa de datos:** Es la capa que se encarga de proveer de información conectada a una base de datos y mantenerla de manera adecuada durante todo el proceso de una aplicación.
 - **La capa lógica:** Es la capa encargada de realizar toda la parte funcional de la aplicación; es decir, servirá como un puente entre la capa de presentación y las demás capas.
- (RODRIGUEZ VAZQUEZ, 2014)

FIGURA 1. MODELO DE CAPAS



Cuando se habla de programación en N-Capas nos referimos a la capa Entidad que generaría la cuarta capa llamada N-Capas de la programación, si nos referimos al hecho que la aplicación proviene de un análisis, entonces debemos remontarnos al Diagrama de Clases de Análisis que propone una clase llamada la clase Entidad en donde expone las entidades que participan directamente en un proceso de la aplicación. Veamos un diagrama de clases de análisis como se muestra en la siguiente imagen (RODRIGUEZ VAZQUEZ, 2014).

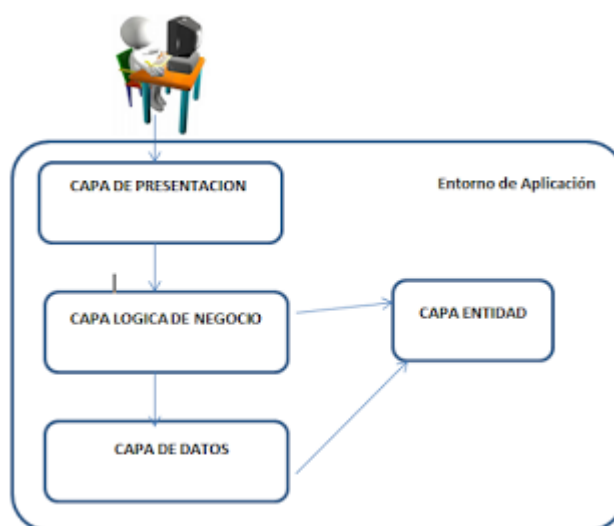
Si se analiza el diagrama notamos que existen 3 clases, la primera es la clase interfaz llamada Requerimiento Horario y Horario Consultorio estas serán

implementadas dentro de la Capa Interfaz o Capa Presentación, la clase control llamada Programar Horario que nosotros la implementaremos dentro de la Capa Lógica o Capa de Negocio y finalmente la clase entidad Horario y Consultorio que son las entidades que participan en el proceso, estas se implementará en la capa entidad (RODRIGUEZ VAZQUEZ, 2014).

Estas entidades mostradas en el diagrama representarán una entidad de tabla en un motor de base de datos, mientras que la interfaz se podrá implementar en cualquier lenguaje de programación de soporte orientada a objetos como Visual Net 2012(C#) o NetBeans(Java) (RODRIGUEZ VAZQUEZ, 2014).

Entonces, la implementación de n-capas se vera de la forma como lo muestra la siguiente imagen.

FIGURA 2. IMPLEMENTACIÓN N-CAPAS



Donde la Capa de Presentación interactúa tanto con el usuario como con la capa lógica y esta a su vez interactúa con la Capa de Datos y la Capa Entidad (RODRIGUEZ VAZQUEZ, 2014).

La capa de presentación solicitará las funciones o procedimientos a la capa lógica, esta capa invocará las funciones de acceso a datos de la capa datos, pasando los valores por la capa entidad. Aquí se genera un problema sobre quien tendrá la responsabilidad de tener la lógica de los procesos si se

necesita tener acceso a muchas entidades, para esto se hace uso de un patrón llamado DAO que permite manejar la conexión al origen de datos para obtener y almacenar información dentro de las mismas; es decir, podremos realizar consultar, insertar, actualizar o eliminar usando una clase llamada DAO. Los beneficios del uso del patrón DAO son:

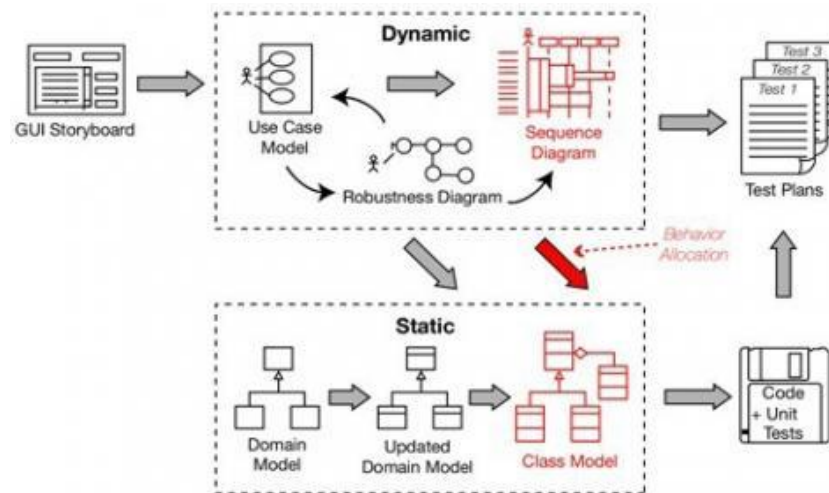
- Sirve para separar el acceso a datos de la lógica de negocio. Algo altamente recomendable en sistemas medianos o grandes, o que manejen lógica de negocio compleja.
- Encapsula la fuente de datos. Esto es especialmente beneficioso en sistemas con acceso a múltiples entradas.
- Centraliza todos los accesos a datos en una capa independiente, dependiendo de cómo se llama la entidad podría llamarse DAO Cliente en donde se podrá implementar funciones para dicha entidad.
- Cuando se trabaja con DAO los datos se encuentran desconectado de la fuente de origen, y es allí justamente donde entra la clase que por medio de objetos obtiene los valores de la entidad tanto como para consultar o aplicar cualquier función de mantenimiento sobre ella.
- Entonces cuando usted ejecuta una aplicación en N-Capas, se apertura la conexión a la base de datos, se ejecuta la instrucción SQL por medio de funciones, si es una operación de lectura, se vuelca el contenido hacia una estructura de datos de .NET, como las colecciones, y se cierra la conexión.

(RODRIGUEZ VAZQUEZ, 2014)

4.1.1. Metodología Iconix.

A diferencia de otras metodologías más tradicionales ICONIX es un proceso más simplificado que se halla en el punto medio entre metodologías estrictas como RUP o metodologías rápidas de desarrollo como XP. ICONIX ofrece soporte UML, teniendo como principal herramienta de documentación a los casos de uso siendo un proceso iterativo e incremental.

FIGURA 3. CICLO DE VIDA DE ICONIX



Ventajas

- ICONIX es un modelo pequeño y firme que no desecha el análisis y el diseño.
- Muy ágil y robusto previniendo algún problema ambiguo al momento de realizar la descripción de los casos de uso.
- Usualmente sus proyectos los vuelve más ligeros que los que son frecuentemente utilizados en la metodología RUP.
- Proporciona el análisis cumpliendo con todos los requerimientos y documentación.
- Se pueden realizar actualizaciones constantes durante el desarrollo del proyecto reflejando comprensión en su espacio.

Desventajas

- Su utilización no es recomendada para grandes proyectos.
- La información proporcionada debe ser de mayor rapidez, puntualmente cubriendo todos los requisitos.
- Tener conocimiento sobre los diagramas de UML.
- Se debe tener una buena comprensión del inglés ya que su información en su gran mayoría es encontrada en este idioma.

ICONIX comprende las siguientes características:

- **Iterativo e incremental**, entre el desarrollo del modelo de dominio y la identificación de los casos de uso se puede ir incrementando y refinando.
- **Trazabilidad**, existe una relación entre los diferentes artefactos producidos, es decir cada paso está referenciado por algún requisito.
- **Dinámica UML**, ICONIX ofrece un uso dinámico del UML, además no es una metodología tan estricta en cuanto a los documentos que deben ser realizados.

4.1.2. Documentos de ICONIX.

1. Análisis de Requisitos.

Entre las tareas a realizar en el análisis de requisitos se encuentran:

- Identificación de objetos y relaciones entre ellos.
- Realización del diagrama de clases.
- Diseño de un prototipo rápido de las interfaces del sistema para una mejor comprensión del cliente.
- Identificación los casos de uso y los actores involucrados. Representarlos en un modelo de casos de uso.
- Asociación de los requisitos funcionales con los casos de uso.

2. Análisis y Diseño Preliminar.

Entre las tareas a realizar en el análisis y diseño preliminar se encuentran:

- Descripción de los casos de uso incluyendo sus flujos alternativos y flujos de excepción de ser necesario.

- Realización del diagrama de robustez, que permite mostrar gráficamente las iteraciones entre los diferentes objetos que participan en un determinado caso de uso (debe hacerse un diagrama de robustez por cada caso de uso).
- Modificación del diagrama de clases, dependiendo de los nuevos requerimientos que fueron encontrados en la realización de los diagramas de robustez.

3. Diseño.

Entre las tareas a realizar en el diseño se encuentran:

- Diseño del diagrama de secuencia para la especificación del comportamiento entre los diferentes objetos que intervienen en el sistema, es aquí donde se verá cómo el sistema realizará una conducta útil.
- Elaboración de los diagramas de colaboración de ser necesario.
- Adición o modificación de clases en el modelo estático del diagrama de clases de ser necesario.
- Verificación de la satisfacción de todos los requisitos identificados.

4. Implementación

Entre las tareas a realizar en la implementación se encuentran:

- Si es necesario el uso del diagrama de componentes, se debe realizar en esta fase del desarrollo, este diagrama permite representar la división en diferentes componentes hardware o software dentro del sistema.
- Digitación del código fuente.
- Realizar Pruebas Unitarias.
- Test de integración con los usuarios para verificar la aceptación de los resultados.

2.2.7. UML.

2.2.7.1. Por qué es necesario el UML

Los desarrolladores de software deben realizar análisis muy profundos del problema que deben resolver, hace unos años era frecuente que se empezara a escribir el programa desde el principio y el código se iba digitando conforme se requería una nueva funcionalidad. En la actualidad esto ha cambiado en un alto porcentaje siendo necesario un mayor análisis y estudio de lo que se desea realizar antes de entrar a la digitación del código principalmente en los negocios de alto riesgo.

En la actualidad el cliente tiene un rol importante dentro del desarrollo de la mayoría de los sistemas, ya que es quien señala si en el desarrollo del sistema se ha captado todas sus necesidades, UML ayuda en gran medida a la comprensión entre el cliente y el equipo de desarrollo, con lo mencionado queda claro que el cliente o usuarios finales forman también parte del equipo de desarrollo por lo que se debe tomar en cuenta la disponibilidad que van a tener para brindar información durante el desarrollo del sistema y así no demorar el mismo.

La complejidad de los sistemas informáticos ha venido en aumento, incluyendo hardware además del software que se comunican generalmente a través de una red vinculada a una o varias bases de datos que contienen enormes cantidades de información. El manejo eficiente de dicha complejidad de los sistemas actuales no sería posible sin usar diagramas UML o similares.

El proceso debe ser organizado de tal forma que todos los involucrados en el desarrollo (analistas, clientes, desarrolladores y otras personas) puedan comprenderlo y estén de acuerdo con el mismo. En este sentido se hace necesario el UML ya que proporciona organización en todo el proceso.

Un arquitecto no podría crear una compleja estructura como lo es un edificio de oficinas sin crear primero un anteproyecto detallado; asimismo tampoco se podría generar un complejo sistema en un edificio de oficinas sin crear un plan de diseño detallado (Schmuller, 2001).

A largo plazo, UML ayuda a reducir el periodo de desarrollo, un diseño sólido es necesario para cumplir con los plazos estipulados para la entrega del proyecto. Además el mantenimiento de las aplicaciones que cuentan con UML se hace más sencillo.

Hay otro aspecto de la vida moderna que demanda un diseño sólido; las adquisiciones corporativas. Cuando una empresa adquiere a otra, la nueva organización debe tener la posibilidad de modificar aspectos importantes de un proyecto de desarrollo que esté en progreso (la herramienta de desarrollo, el lenguaje de codificación, y otras cosas). Un anteproyecto bien diseñado facilitará la conversión. Si el diseño es sólido, un cambio en la implementación procederá sin problemas (Schmuller, 2001).

La necesidad de diseños sólidos ha traído consigo la creación de una notación de diseño que los analistas, desarrolladores y clientes aceptan como pauta (tal como la notación en los diagramas esquemáticos sirve como pauta para los trabajadores especialistas en electrónica). El UML es esa misma notación (Schmuller, 2001).

2.2.7.2. Diagramas UML

El UML está compuesto por diversos diagramas o elementos gráficos cuya finalidad es presentar diversas perspectivas de un sistema. Dependiendo de la metodología de desarrollo empleada serán más o menos los diagramas que se emplearan para documentar el proyecto.

El modelo UML de un sistema es similar a un modelo a escala de un edificio junto con la interpretación del artista del edificio. Es importante destacar que un modelo UML describe lo que supuestamente hará un sistema, pero no dice cómo implementar dicho sistema (Schmuller, 2001).

2.2.7.3. Diagramas de clases

Un diagrama de clase sirve para representar las cosas (objetos) que rodean al sistema y constan de atributos (propiedades) y realizan determinadas acciones o tareas (métodos).

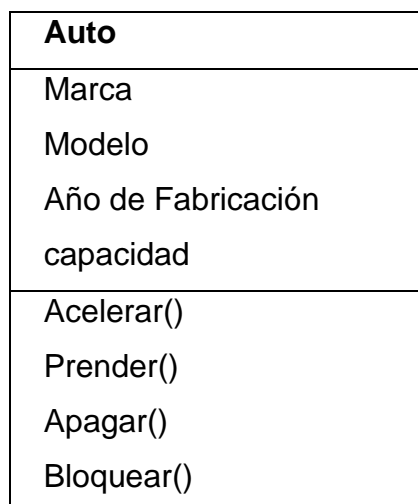
Generalmente las cosas se pueden categorizar por ejemplo:

- autos
- lavadoras
- aviones

A estas categorizaciones las denominamos clases. La clase se refiere a una categoría o grupo de cosas con atributos y acciones similares. Por ejemplo: la clase autos tiene los siguientes atributos, la marca, el modelo, el año de fabricación y la capacidad. Entre las acciones de las cosas de esta clase se encuentran: “acelerar”, “prender”, “apagar”, “bloquear”, entre otras.

El diagrama de clases es la unión de todas las clases que se relacionan en el sistema, la relación se hace mediante líneas. Por lo general se representa a una clase en un rectángulo, en dicho rectángulo se especifica el nombre de la clase, los atributos y las acciones o métodos.

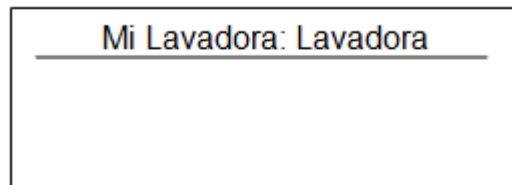
FIGURA 4. REPRESENTACIÓN DE UNA CLASE EN UML



A la instancia o referencia de una clase se la conoce como objeto (es decir una entidad que tiene valores específicos de los atributos y acciones) (Schmuller, 2001). Poniendo como ejemplo a un auto, podría tener la marca

Chevrolet, el modelo Aveo Family, el año de fabricación 2014 y con una capacidad de 4 pasajeros.

FIGURA 5. EL SÍMBOLO UML DEL OBJETO.



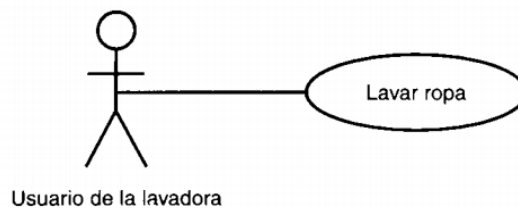
2.2.7.4. Diagrama de casos de uso.

Es una descripción de las acciones que va a realizar el sistema tomando en cuenta el punto de vista del usuario final. Sirve para que los desarrolladores puedan tener en forma gráfica y entendible la mayoría de los requerimientos del sistema.

Un diagrama de casos de uso da una visión general de los requerimientos del usuario y evita que se realicen cosas innecesarias o se pasen por alto necesidades reales.

En la siguiente imagen podremos visualizar un ejemplo sencillo en el cual se especifica que un usuario hace uso de la lavadora empleando la acción “Lavar ropa”.

FIGURA 6. DIAGRAMA DE CASOS DE USO UML



A la figura correspondiente al usuario de la lavadora se le conoce como actor. La elipse representa el caso de uso. Vea que el actor (la entidad que inicia el caso de uso) puede ser una persona u otro sistema (Schmuller, 2001).

2.2.7.5. Diagramas de secuencias.

Los diagramas de clases y los de objeto representan información estática. No obstante, en un sistema funcional los objetos interactúan entre sí, y tales interacciones suceden con el tiempo. El diagrama de secuencias UML muestra la mecánica de la interacción con base en tiempos (Schmuller, 2001).

Continuando con el ejemplo de la lavadora, entre los componentes de la lavadora se encuentran: una manguera de agua (para obtener agua fresca), un tambor (donde se coloca la ropa) y un sistema de drenaje. Por supuesto, estos también son objetos (como verá, un objeto puede estar conformado por otros objetos) (Schmuller, 2001).

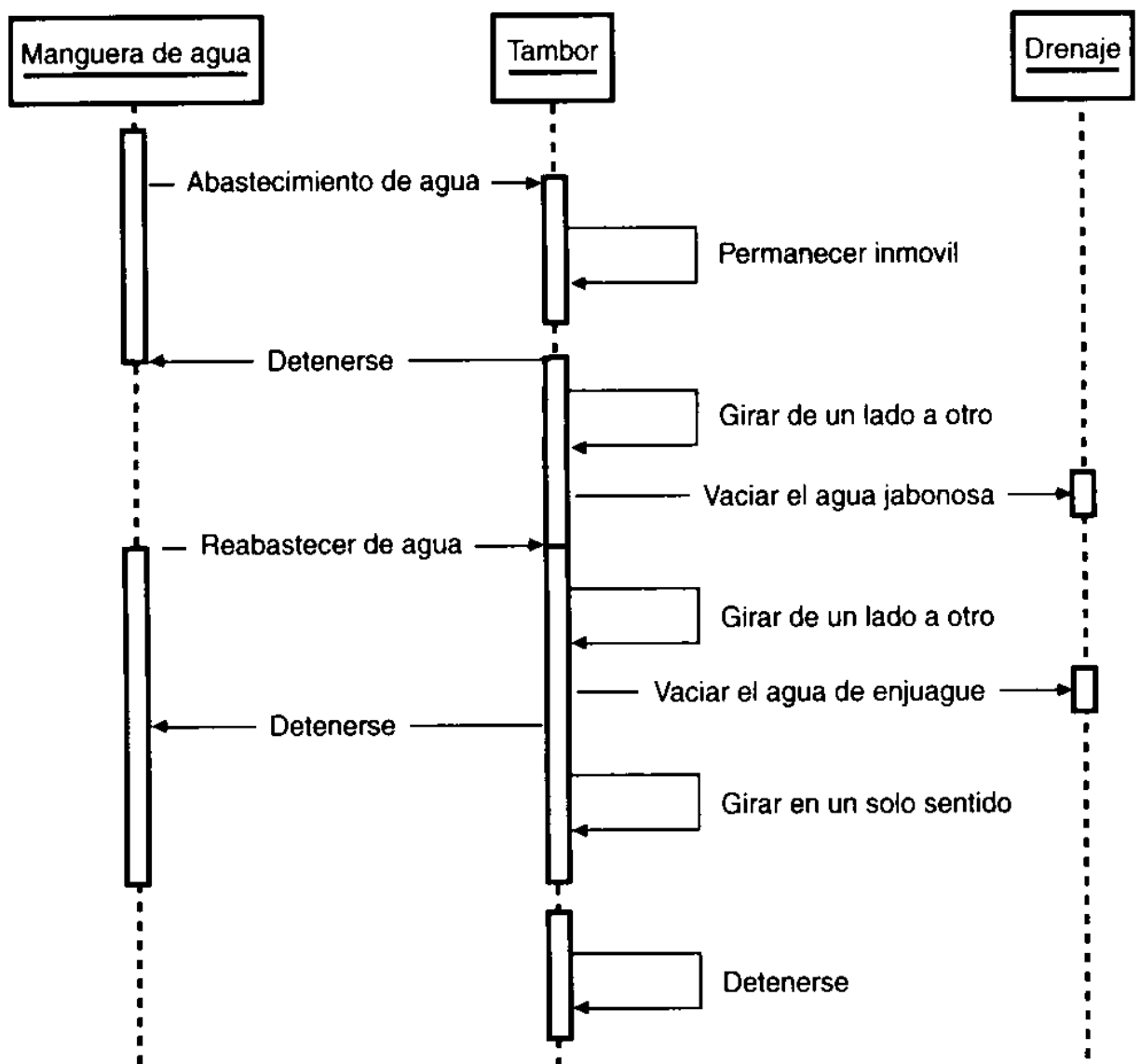
¿Qué sucederá cuando invoque al caso de uso Lavar ropa? Si damos por hecho que completó las operaciones “agregar ropa”, “agregar detergente” y “activar”, la secuencia sería más o menos así:

1. El agua empezará a llenar el tambor mediante una manguera.
2. El tambor permanecerá inactivo durante cinco minutos.
3. La manguera dejará de abastecer agua.
4. El tambor girará de un lado a otro durante quince minutos.
5. El agua jabonosa saldrá por el drenaje.
6. Comenzará nuevamente el abastecimiento de agua.
7. El tambor continuará girando.

8. El abastecimiento de agua se detendrá.
 9. El agua del enjuague saldrá por el drenaje.
 10. El tambor girará en una sola dirección y se incrementará su velocidad por cinco minutos.
 11. El tambor dejará de girar el proceso de lavado habrá finalizado.
- (Schmuller, 2001)

La figura siguiente presenta un diagrama de secuencias que captura las interacciones que se realizar a través del tiempo entre el abastecimiento de agua, el tambor y el drenaje (representados como rectángulos en la parte superior del diagrama). En este diagrama el tiempo se da de arriba hacia abajo (Schmuller, 2001).

FIGURA 7. DIAGRAMA DE SECUENCIAS UML

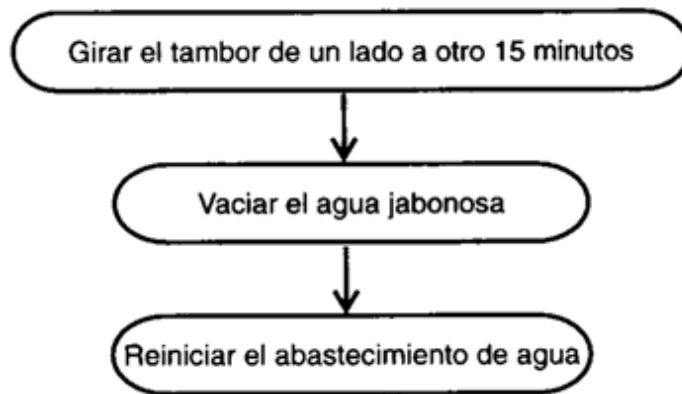


2.2.7.6. Diagrama de actividades

Se refiere a la secuencia que tienen las actividades que se realizan dentro del comportamiento de un objeto.

En el siguiente diagrama podremos visualizar un ejemplo de diagrama de actividades:

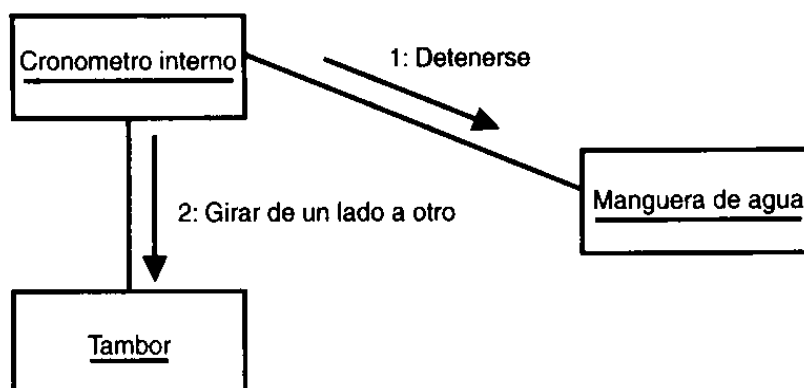
FIGURA 8. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES UML



2.2.7.7. Diagrama de colaboraciones

Los elementos de un sistema deben trabajar en conjunto para que cumplan con los objetivos del sistema, el lenguaje de modelado sirve para representar este funcionamiento de manera gráfica. En la siguiente figura se visualiza como ejemplo un cronómetro interno agregado al conjunto de clases que constituyen a una lavadora. Luego de cierto tiempo, el cronómetro detendrá el flujo de agua y el tambor comenzará a girar de un lado a otro (Schmuller, 2001).

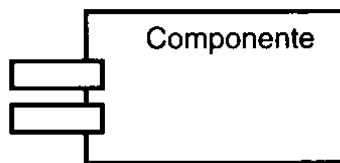
FIGURA 9. DIAGRAMA DE COLABORACIONES UML



2.2.7.8. Diagrama de Componentes.

El desarrollo moderno de software se está realizando en mayor medida media componentes, lo que contribuye al desarrollo en equipo y en la disminución de tiempo en desarrollo y a la reusabilidad del código.

FIGURA 10. DIAGRAMA DE COMPONENTES UML



2.2.8. Team foundation server.

El desarrollo de software es difícil, un hecho reiteradamente demostrado por la cantidad de proyectos que han fracasado (Blankenship, Woodward, Holliday, & Keller, 2013).

Un factor esencial para el éxito de cualquier equipo de desarrollo de software es lo bien que los miembros del equipo se comunican entre sí, así como con las personas que querían el software desarrollado en primer lugar (Blankenship, Woodward, Holliday, & Keller, 2013).

Team Foundation Server proporciona la funcionalidad principal de colaboración para sus equipos de desarrollo de software en un producto muy bien integrado. La funcionalidad proporcionada por Team Foundation Server incluye lo siguiente:

- Gestión de proyectos
- Seguimiento de elementos de trabajo (WIT)
- El control de versiones
- Manejo de casos de prueba

- Construir la automatización
- Informes
- Gestión de laboratorio y el medio ambiente
- Gestión Feedback

(Blankenship, Woodward, Holliday, & Keller, 2013)

Team Foundation Server es un producto de servidor independiente diseñada específicamente para los equipos de ingeniería de software con los desarrolladores, testers, arquitectos, gerentes de proyectos, analistas de negocio, y cualquier otra persona que contribuye a las emisiones y los proyectos de desarrollo de software. Lógicamente, Team Foundation Server se compone de los dos niveles siguientes, que se pueden implementar físicamente a través de una o varias máquinas:

- **Nivel de aplicación:** El nivel de aplicación se compone principalmente de un conjunto de servicios web con los que los equipos cliente se comunican utilizando un protocolo basado en servicios web altamente optimizado. También incluye un completo sitio de acceso web para interactuar con un servidor sin tener que instalar un cliente como Visual Studio (Blankenship, Woodward, Holliday, & Keller, 2013).

- **Capa de Datos:** El nivel de datos está formado por una base de datos SQL Server que contiene la lógica de la base de datos de la aplicación de Team Foundation Server, junto con los datos de la instancia de Team Foundation Server. Los datos almacenados en la base de datos es utilizada por la funcionalidad de informes de Team Foundation Server. Todos los datos almacenados en Team Foundation Server se almacenan en esta base de datos SQL Server, por lo que es fácil de realizar copias de seguridad (Blankenship, Woodward, Holliday, & Keller, 2013).

Team Foundation Server se ha diseñado con la extensibilidad en mente. Se puede integrar con una interfaz completa .NET de programación de aplicaciones (API). También cuenta con un conjunto de eventos que le

permiten integrarse con herramientas externas como ciudadanos de primera clase. El mismo sistema de modelo de programación de eventos y NET. Es utilizado por Microsoft para la construcción de Team Foundation Server, así como las integraciones de cliente en Visual Studio (Blankenship, Woodward, Holliday, & Keller, 2013).

Team Foundation Server tiene muchos competidores, incluyendo otra empresa Application Lifecycle Management (ALM) de sistemas y productos para usos específicos (tales como los sistemas de control de código fuente). La principal ventaja de tener todos los diferentes sistemas disponibles en un solo producto es que Team Foundation Server se integra plenamente los diferentes sistemas. Esto permite una verdadera innovación en el espacio de las herramientas de desarrollo, como te darás cuenta con varias de las nuevas herramientas disponibles en esta última versión. En lugar de tener que preocuparse por la integración de los sistemas de separarse, se puede aprovechar el trabajo que Microsoft ha hecho por ti (Blankenship, Woodward, Holliday, & Keller, 2013).

Cuando se comparan los productos ALM de la empresa en la actualidad en el mercado, usted descubrirá que Team Foundation Server se ha diseñado para ser personalizado y ampliado fácilmente. Team Foundation Server garantiza que los desarrolladores que utilicen cualquier plataforma de desarrollo puedan participar y utilizar Team Foundation Server, que incluye Visual Studio, el desarrollo basado en Eclipse, Xcode, y muchos más fácilmente (Blankenship, Woodward, Holliday, & Keller, 2013).

2.2.8.1. Revisiones de Código

Team Foundation Server 2012 también introduce un conjunto integrado de experiencias para la solicitud, responder y gestionar las revisiones de código. Este aparato utiliza las poderosas experiencias de seguimiento de elementos de trabajo detrás de las escenas, así como algunas experiencias de los usuarios especializados para comentar los cambios. La apertura de un conjunto de cambios de una revisión de código se utiliza la nueva experiencia (Blankenship, Woodward, Holliday, & Keller, 2013).

Usted también puede hacer comentarios en una revisión de código, fichero, o conjunto específico de las líneas de nivel de código, incluyendo la capacidad de tener conversaciones. Después de tener final de completar un examen, puede aprobar, enviar de vuelta con los comentarios, o rechazar una revisión de código (Blankenship, Woodward, Holliday, & Keller, 2013).

2.2.8.2. Gestión del trabajo personal

Nuevas experiencias también están disponibles en Visual Studio 2012, al conectarse a Team Foundation Server 2012, para la gestión de su contexto personal y el trabajo durante el desarrollo. Estas nuevas experiencias parten del panel "Mi trabajo" en Team Explorer. Los desarrolladores pueden indicar qué tarea, error, o elementos de trabajo que están trabajando y luego el registro de entrada los cambios juntos (Blankenship, Woodward, Holliday, & Keller, 2013).

Si los desarrolladores no han terminado con su trabajo o están llamados a hacer otra cosa, sino que también puede suspender su trabajo, lo que crea un conjunto de cambios aplazados. Se supera el concepto de cambios aplazados en versiones anteriores de Team Foundation Server, ya que también almacena la información de contexto importante sobre el que se suspende el trabajo. Desarrolladores posteriormente pueden "reanudar" su trabajo y que se cargue la solución y proyectos, abra las ventanas, puntos de interrupción, etc. como estaban cuando se suspendió la obra (Blankenship, Woodward, Holliday, & Keller, 2013).

2.2.8.3. Acceso web

Equipo de Acceso Web ha sido completamente rediseñado en Team Foundation Server 2012 para proporcionar una mejor experiencia para los que no tienen ninguno de los clientes tradicionales disponibles. Es amigable con los navegadores modernos, incluyendo los navegadores móviles, y funciona bien con varios factores de forma (Blankenship, Woodward, Holliday, & Keller, 2013).

Algunas de las nuevas características fueron implementadas específicamente en Team Web Access, así, como nuevos portales de la administración y la gestión de individuo / equipo alertas por correo electrónico. Team Foundation Server 2012 también introduce el concepto de "equipos" dentro de un proyecto de equipo que puede tener equipo dedicado a cada uno de los equipos. Los equipos son manejados totalmente dentro de Team Web Access (Blankenship, Woodward, Holliday, & Keller, 2013).

2.2.8.4. Gestión de Proyectos

En el Service Pack 1 de Team Foundation Server 2010 y un paquete de características asociado en esa versión el grupo de producto introduce soporte para la sincronización bidireccional entre los elementos de trabajo de gestión de proyectos en Team Foundation Server y tareas en Project Server. Esta sincronización se incluye en la versión de Team Foundation Server 2012 (Blankenship, Woodward, Holliday, & Keller, 2013).

2.2.8.5. Construcción

Esta versión también incluye varias mejoras en el sistema de construcción integrada, incluyendo la capacidad de proceso por lotes sus registros de entrada cerrada. Esto puede ser útil si usted recibe numerosas confirmaciones durante el día en el que todos tenemos que ser validados rápidamente. Además, el nuevo Team Explorer incluye algunas mejoras en la experiencia de usuario, incluyendo el marcado construye como favoritos personales o de equipo, y la capacidad de filtro construir definiciones si el proyecto de equipo contiene una gran cantidad de ellos. Los equipos de desarrollo que utilizan los marcos de pruebas de tercera parte que no sean de MS Test estarán encantados de saber que esos equipos pueden ahora incluir aquellas pruebas en las ejecuciones de pruebas durante el proceso de generación automatizada en Team Foundation Server 2012 (Blankenship, Woodward, Holliday, & Keller, 2013).

2.2.9. ATMEL ATMEGA16 (ATMEL, 2010).

2.2.9.1. Características.

- De alto rendimiento y de baja potencia en Atmel AVR microcontrolador de 8 bits.
- Arquitectura RISC Avanzada.
 - 131 Instrucciones de gran alcance - la mayoría de un solo reloj de ejecución por ciclo.
 - 32 x 8 registros de propósito general de trabajo.
 - Operación completamente estática.
 - Hasta 16 MIPS de rendimiento de procesamiento en 16 megaciclos.
 - Multiplicador en el chip de 2 tiempos.
- Segmentos de memoria no volátil de alta resistencia.
 - 16 Kbytes de memoria de programa Flash auto programable del sistema.
 - 512 Bytes de EEPROM.
 - 1 kilobyte de SRAM interna.
 - Escritura / borrado Ciclos: 10000 Flash/100, 000 EEPROM.
 - La retención de datos: 20 años a 85 ° C/100 años a 25 ° C.
 - Sección del código de arranque opcional con bits de bloqueo independientes del sistema de programación por programa de arranque en el chip, la verdadera operación de lectura-escritura.
 - Bloqueo de programación para seguridad software.
- JTAG (IEEE std. 1149.1 Compliant) Interface.
 - Capacidades Boundary-scan según la norma JTAG
 - Amplia on-chip de Soporte de depuración
 - La programación de Flash, EEPROM, Fusibles y Lock bits a través de la interfaz JTAG
- Características periféricos.
 - Dos de 8 bits de temporizador / Contadores con Prescalers separados y comparación de modos.
 - Uno de 16 bits Temporizador / Contador con Precontador independiente, modo de Comparación, y modo de captura.
 - Contador de tiempo real con el oscilador separado.

- Cuatro Canales PWM.
- 8 canales de 10-bit ADC.
- 8 Canales de terminación única.
- 7 canales diferenciales en TQFP.
- 2 canales diferenciales con ganancia programable a 1x, 10x o 200x.
- Dos hilos de interfaz Serial orientada.
- Programable USART serie.
- Master / Slave SPI interfaz en serie.
- Programable Watchdog Timer con oscilador independiente on-chip.
- On-chip Comparador analógico.
- Características especiales del microcontrolador.
- Power-on Reset y Detección Programable Brown de Salida.
- Calibración interna de Oscilador RC.
- Fuentes externas y de interrupción interna.
- Seis modos de espera: espera, Reducción de Ruido ADC, de ahorro de energía, energía-abajo, espera y espera extendida
- E / S y Paquetes.
- Líneas de 32 E / S
- PDIP 40 pines, TQFP 44-plomo, y 44-pad QFN / MLF
- Los voltajes de operación.
- 2.7V - 5.5V para ATMEGA16L
- 4.5V - 5.5V para ATmega16
- Grados de velocidad.
- 0-8 MHz para ATMEGA16L
- 0-16 MHz para ATmega16
- Consumo de energía de 1 MHz, 3V, y 25 ° C para ATMEGA16L.
- Activo: 1.1 mA
- Modo inactivo: 0,35 mA
- Modo Power-down: <1 µA

2.2.9.2. Descripciones de pines

VCC: Digital supply voltage.

GND: Ground.

Puerto A (PA7..PA0): Puerto A sirve de las entradas analógicas a la A / D Converter.

Puerto A, también sirve como un puerto bi-direccional E/S de 8 bits, si no se utiliza el convertidor. Los pines del puerto pueden proporcionar resistencias pull-up internas (seleccionadas para cada bit). El puerto de salida A tiene características motrices simétricas con dos lavamanos y alta capacidad de la fuente. Cuando los pins PA0 a PA7 son utilizados como insumos y se tira el exterior bajo, van a la fuente actual, si se activan las resistencias pull-up internas. Los pines del puerto A tienen tres estados cuando una condición de reset se activa, aunque el reloj no se está ejecutando.

Puerto B (PB7..PB0): Puerto B es un puerto de 8 bits bidireccional E/S con resistencias pull-up internas (seleccionado para cada bit). Los buffers de salida de puerto B tienen características simétricas de unidad tanto con alta capacidad de sumidero y fuente. Como entradas, pines del puerto B que se extraen externamente baja, se abastecerán si se activan las resistencias pull-up. Los pines del puerto B tienen tres estados cuando una condición de reset se activa, aunque el reloj no se está ejecutando.

Puerto C (PC0..PC7): Port C es un puerto bi-direccional de E / S de 8 bits con resistencias pull-up internas (seleccionado para cada bit). Los buffers de salida de puerto C tienen características motrices simétricas con dos lavamanos y alta capacidad de la fuente. Como entradas, pines del puerto C que se extraen externamente baja, se abastecerán si se activan las resistencias pull-up. Los pines del puerto C tienen tres estados cuando una condición de reset se activa, aunque el reloj no se está ejecutando. Si la interfaz JTAG está habilitada, las resistencias pull-up en los pins PC5 (TDI), PC3 (TMS) y PC2 (TCK) se activarán incluso si se produce un reset.

Puerto D (PD7..PD0): Puerto D es un puerto bidireccional de 8 bits E/S con resistencias pull-up internas (seleccionado para cada bit). Los buffers de salida de puerto D tienen características motrices simétricas con dos lavamanos y alta capacidad de la fuente. Como entradas, pines del puerto D que se extraen externamente baja, se abastecerán si se activan las resistencias pull-up. Los pines del puerto D tienen tres estados cuando una condición de reset se activa, aunque el reloj no se está ejecutando.

Reset: Reset de entrada, un nivel bajo en este pin durante un largo tiempo generará un reinicio, incluso si el reloj no se está ejecutando.

XTAL1: Entrada al amplificador del oscilador inverso y entrada al circuito de reloj interno de operación.

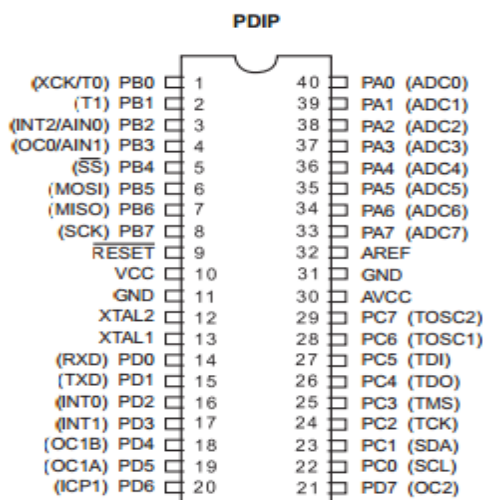
XTAL2: Salida amplificador del oscilador inverso.

AVCC: AVCC es el pin de la tensión de alimentación para el puerto A y el conversor A / D. Debe ser conectado externamente a Vcc si no se utiliza el ADC. Si se utiliza el ADC, debe estar conectado a Vcc a través de un filtro de paso bajo.

AREF: AREF es el pin de referencia analógico para el conversor A/D (analógico/digital).

Configuración de pines

FIGURA 11. CONFIGURACIONES DE PINES



Bascom AVR.

2.2.9.3. Bascom (FISEI - UTA, 2009).

Bascom es desarrollado y vendido por MCS Electronics.

Bascom viene en tres variantes.

- Bascom-LT empleado en microcontroladores Atmel AT89Cx051
- Bascom-8051 empleado en microcontroladores 8051.
- Bascom-AVR empleado en microcontroladores Atmel AVR

Bascom es una aplicación que le permitirá:

- Escribir programas en Basic.
- Traducir estos programas en el PC para código máquina (un formato que el controlador puede ejecutar AVR).
- Simular el código compilado.
- El uso de programas externos de flash ("programa"), el código compilado en microcontrolador de un AVR Atmel.

Una de las características que hace popular a Bascom es la facilidad con la que se pueden crear prototipos en muy poco tiempo y tiene soporte para la mayoría de microcontroladores AVR con las siguientes características:

- Contadores / temporizadores
- UART
- ADC
- PWM
- I2C

Otra de las ventajas que presenta Bascom es que da soporte para los siguientes periféricos (entrada/salida)

- Botones
- LCD de alfanuméricos
- LCD de Gráficos
- PS / 2 para teclado
- Control remoto por infrarrojos

Lo mencionado hace que el uso de Bascom sea atractivo en términos de tiempo ahorrado dándole popularidad entre los programadores.

AVR.

AVR es una familia de microcontroladores con 8 bits que presentan una gama amplia de variantes que se diferencian en:

- Tamaño del programa de la memoria flash.
- Tamaño de la memoria EEPROM.
- Número de pines de E/S.
- Número de servicios tales como características de los chips UART y ADC.
- Paquete de formularios.

El microcontrolador ATTINY11 es el más pequeño y cuenta con 1k flash y 6 pines E/S, mientras que el más grande es el ATMEGA256x con 256K de flash, 54 pines E/S y muchas más características (FISEI - UTA, 2009).

Todos los controladores tienen el mismo AVR RISC como conjunto de instrucciones, el esto permite portar fácilmente los programas de Bascom entre los diferentes tipos de microcontroladores. Ejecutar una instrucción por ciclo de reloj toma significativamente menos tiempo comparado con los controladores PIC de Microchip de 8 bits (FISEI - UTA, 2009).

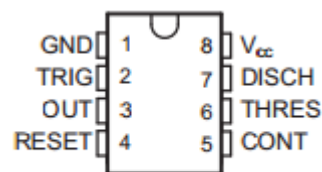
2.2.10. NE555P

Estos dispositivos son circuitos de temporización de precisión capaces de producir retrasos de tiempo exactos o la oscilación. En el de retraso de tiempo o el modo monoestable de operación, el intervalo de tiempo es controlado por una sola resistencia externa y red de condensador. En el modo estable de operación, la frecuencia y de ciclo de trabajo puede ser controlada independientemente con dos resistencias externas y un único condensador externo (Texas instruments, 2013).

Los niveles de umbral de activación y normalmente son de dos tercios y un tercio, respectivamente, de VCC. Estos niveles pueden ser alterados por el uso de la terminal de control de voltaje. Cuando la entrada de disparo

desciende por debajo del nivel de activación, el flip-flop se establece, y la salida es alta. Si la entrada de disparo está por encima del nivel de disparo y la entrada está por encima del umbral nivel de umbral, el flip-flop se restablece y la salida es baja. El (RESET) Entrada de reset puede anular todos los demás insumos y se puede utilizar para iniciar un nuevo ciclo de temporización. Cuando reset se pone en baja, el flip-flop se restablece y la salida va bajo. Cuando la salida es baja, se proporciona una trayectoria de baja impedancia entre la descarga (Disch) y tierra. El circuito de salida es capaz de hundir o generación de corriente de hasta 200 mA. Operación se especifica en las entregas de 5 V a 15 V. Con una alimentación de 5 V, niveles de salida son compatibles con entradas TTL (Texas instruments, 2013).

FIGURA 12. NE555P



2.2.11. LM324

El LM324 es un circuito integrado, optimizado para la operación de suministro individual. Hay cuatro amplificadores operacionales dentro del paquete. Puede ser alimentado con una sola fuente de alimentación de polaridad tan bajo a 3 V. Cuando se enciende de 5 V en una resistencia de carga de mineral 10kΩ más, la salida oscilará entre un mínimo de 20 mV a más de 4 V. Su rango de tensión de entrada incluye la alimentación negativa, por lo que 0 v de entrada no hará que el op-amp se prenda, o incluso saturar. También puede obtener energía de las dos fuentes de alimentación tradicionales, hasta ± 16 V (Bhaaskaran & Salivahanan, 2008).

2.3. MARCO REFERENCIAL

2.3.1. Sistema administrativo, pesaje y determinación de humedad en productos para casas comerciales agrícolas.

El sistema administrativo de pesaje y determinación de humedad en productos agrícolas está considerado como una herramienta de apoyo para los agricultores ya que permite obtener una información más clara al momento de realizar la venta y compra de sus productos encontrándose en estado de humedad, así mismo proporcionará una administración más concisa en la información almacenada como son los precios y facturación transformando procesos manuales en una sistematización ágil dando la oportunidad tanto a proveedor como al cliente de explotar los beneficios del sistema.

2.3.2. Sistema administrativo de pesaje y determinación de humedad en otros países.

2.3.2.1. METTLER TOLEDO

La base de una fabricación discreta rentable y de éxito es una gestión eficiente del material usado en la fabricación de una báscula electrónica. Un sistema de contaje de piezas de primera calidad, con básculas de mayor precisión y de fácil integración en su sistema de gestión de inventario, le va a proporcionar un control eficiente y total desde la entrada de productos hasta el procesamiento de los pedidos (Mettler Toledo, 2011).

La falta de componentes cuesta tiempo y dinero. Las soluciones de básculas de METTLER TOLEDO combinan un potente software de formulación con tecnología de pesaje fiable y herramientas informáticas vanguardistas que facilitan el control de procesos de manera óptima (Mettler Toledo, 2011).

La empresa Mettler Instrumente AG introdujo la primera báscula de precisión totalmente electrónica, la PT1200. Este modelo fue la primera balanza electrónica del mundo a la que se otorgó la certificación oficial de la máxima categoría de precisión (clase 1). Esto marcó el inicio de la era electrónica (Mettler Toledo, 2011).

2.3.2.2. TWILIGHT

DR-GMM, Medidor de Humedad en Materiales – Es un aparato digital que incluye display alfanumérico, el cual le brinda toda la información necesaria durante la medición. Necesita ser alimentado por una batería de 9v. A diferencia de otros aparatos similares, puede medir el grano sin necesidad de molerlo lo que acorta significativamente el tiempo de medición (Twilight S.A. de C.V., 2013).

Posee un testeador programado para las 15 especies de plantas más populares, tales como centeno, trigo común, trigo de calidad, trigo-centeno, cebada, avena, trigo saraceno, maíz, haba, altramuza amarillo, altramuza de hojas estrechas, garbanzo, judías, colza. La empresa Draminski es la única que ofrece la posibilidad de reprogramar el instrumento para otras especies más (Twilight S.A. de C.V., 2013).

EQUIPAMIENTO Y PARTES

- 1 Medidor Digital de humedad de semillas.
- 1 Tubo dosificador con cucharón pequeño.
- 1 Batería de 9 voltios.
- 1 Manual de instrucciones y garantía.
- 1 Estuche de plástico.

(Twilight S.A. de C.V., 2013)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

TABLA 1. TABLA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Peso Neto:	950 g
Dimensiones	19cm x 15 cm x 9cm
Utilización de Poder	aprox. 12Ma
Medidor de Voltaje Externo	9V - 12V DC
Pantalla	LCD 2x16 (alfanumérica)
Temperatura de Medición	0°C ' 70°C
Precisión en la medición de humedad	± 1°C
Precisión en la medición de humedad	1% dentro del rango hasta 10% 1,5% dentro del rango hasta 40%

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. EQUIPOS Y MATERIALES

3.1.1. Hardware

TABLA 2. EQUIPOS Y MATERIALES - HARDWARE

CANTIDAD	MATERIAL	DESCRIPCIÓN
1	Computador	Para investigación, desarrollo y pruebas. Características: ✓ Procesador Core I3. ✓ Disco Duro de 1 Tera. ✓ Memoria RAM 8 GB. ✓ Monitor 19".
1	Impresora	Canon MP280.
1	Celda de carga	Tipo barra capacidad máxima 200 Kg.
1	Display LCD	2x20 color azul.
1	Quemador PIC	Programador para microprocesador.
1	Convertidor de frecuencia a voltaje	LM324.
1	Temporizador	NE555P.

3.1.2. Software

TABLA 3. EQUIPOS Y MATERIALES - SOFTWARE

CANTIDAD	MATERIAL	DESCRIPCIÓN
1	Licencia Sistema Operativo	Microsoft Windows: Versión Windows 7 Ultimate
1	Licencia herramienta de desarrollo	Microsoft Visual Studio: Versión 2012
1	Licencia gestor de base de datos	Microsoft SQL: Versión 2012
1	Licencia Editor de texto	Microsoft Office: Versión 2013
1	Licencia software UML	StarUml
1	Licencia software gestor de proyectos	Microsoft Project 2007

3.1.3. Suministros

TABLA 4. EQUIPOS Y MATERIALES - SUMINISTROS

CANTIDAD	MATERIAL	DESCRIPCIÓN
8	Servicio de internet	Plan de internet NET-LIFE
1	Materiales de oficina	- 1 Caja Lápices y 1 Caja Lapiceros - 1 Resma Hojas A4 - 3 CD's Rw - 3 Marcadores y 3 Resaltadores - 1 Borrador - 1 Reglas - 1 Perforadora - 1 Grapadora y 1 caja de grapas

3.1.4. Personal

TABLA 5. EQUIPOS Y MATERIALES - PERSONAL

MESES	DESCRIPCIÓN	REQUERIMIENTOS
8	Investigación desarrollo.	y Conocimientos en plataforma Visual Studio 2012, SQL 2012, metodologías de desarrollo y UML.

3.1.5. Presupuesto.

3.1.5.1. Presupuesto Hardware.

TABLA 6. PRESUPUESTO - HARDWARE

CANTIDAD	MATERIAL	COSTO TOTAL
1	Computador	\$ 500,00
1	Impresora	75,00
1	Celda de carga	123,00
1	Display LCD	22,00
1	Quemador PIC	35,00
1	Convertidor de frecuencia a voltaje	3,50
1	Temporizador	0,35
TOTAL:		\$ 758,85

3.1.5.2. Software.

TABLA 7. PRESUPUESTO - SOFTWARE

CANTIDAD	MATERIAL	COSTO TOTAL
1	Licencia Sistema Operativo	\$ 350,00
1	Licencia herramienta de desarrollo	1200,00
1	Licencia gestor de base de datos	1800,00
1	Licencia Editor de texto	219,00
1	Licencia software UML	0,00
1	Licencia software gestor de proyectos	600,00
<u>TOTAL:</u>		\$ 4169,00

3.1.5.3. Suministros.

TABLA 8. PRESUPUESTO - SUMINISTROS

CANTIDAD	MATERIAL	COSTO TOTAL
8	Meses de alquiler de internet	\$ 160,00
2	Resma de hojas A4	6,00
1	Caja de bolígrafos	5,00
5	CD RW	2,50
1	Caja de grapas	1,00
1	Perforadora	1,50
1	Grapadora	1,00
1	Caja de Clip's	1,00
<u>TOTAL:</u>		\$ 178,00

3.1.5.4. Personal.

TABLA 9. PRESUPUESTO - PERSONAL

CANTIDAD	MATERIAL	COSTO TOTAL
8	Meses de investigación y desarrollo	\$ 6400,00
<u>TOTAL:</u>		\$ 6400,00

3.2. MÉTODOS Y TÉCNICAS UTILIZADAS EN LA INVESTIGACIÓN.

El método empleado en la presente investigación es el método inductivo, ya que se parte de antecedentes particulares para llegar a una conclusión que resulte como ley general para los demás eventos de la misma clase.

3.3. CUASI-EXPERIMENTAL

La investigación es del tipo cuasi-experimental, sólo con medida pos-test.

El grupo a estudiar no será aleatorio sino que estará predefinido entre las casas comerciales que brinden información para la investigación y que permitan llevar a cabo todo el proceso para demostrar la hipótesis planteada.

3.4. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Se emplearon técnicas documentales y de campo, en las diferentes etapas de la investigación, partiendo con una observación directa sobre el objeto de estudio (pesaje, control de humedad y el manejo de la información generada), también se empleó como técnica la entrevista.

Para la obtención de información que permita demostrar la hipótesis, la técnica escogida fue la encuesta mediante cuestionario cerrado, para valorar el acuerdo o el desacuerdo respecto a una propuesta o para conocer la postura del encuestado respecto a una serie de juicios lo más efectivo sería emplear cuestionarios cerrados para la obtención de información factual.

La comprobación de la hipótesis se llevó a cabo utilizando el método chi-cuadrado ya que se necesitó medir indicadores tanto cualitativos como cuantitativos.

Los pasos para demostrar la hipótesis fueron:

- Plantear la hipótesis nula y la hipótesis alternativa.
- Seleccionar el nivel de significancia.
- Calcular el valor estadístico de prueba.
- Formular la regla de decisión.
- Tomar una decisión.

La fórmula de chi cuadrado es la siguiente:

$$X^2 = \sum \frac{(\text{valor observado} - \text{valor esperado})^2}{\text{valor esperado}}$$

Para realizar el experimento de manera general se puede resumir en los siguientes pasos:

- ✓ Observar los procesos que son llevados a cabo en las casas comerciales agrícolas.
- ✓ Analizar la información obtenida mediante la observación realizada previamente.
- ✓ Plantear la hipótesis.
- ✓ Realizar encuestas tipo cuestionario a una casa comercial agrícola.
- ✓ Procesar la información obtenida en la hipótesis y demostrar o refutar la hipótesis planteada usando el método chi-cuadrado.
- ✓ Realizar las conclusiones pertinentes, llevando a leyes generales los resultados de la demostración de la hipótesis.

3.4.1. Población

Como población tenemos a las personas involucradas en el proceso de comercialización de productos agrícolas en el Cantón Buena Fe – Provincia de Los Ríos a la Casa Comercial “ELVITA”; es decir, propietarios de casas comerciales, clientes, empleados, distribuidores.

TABLA 10. POBLACIÓN

POBLACIÓN	N° PERSONAS.
Clientes	5
Proveedores	80
Administrador/Gerente/Operadores	5
Total	90

Fuente: Casa Comercial “ELVITA”

3.4.2. Muestra

La muestra es del tipo no probabilística, ya que se dará prioridad a las casas comerciales del cantón Buena Fe – Provincia de Los Ríos, que brinden las facilidades necesarias para llevar a cabo la presente investigación, se tomaron datos de 1 casa comercial, teniendo en cuenta las respuestas y observaciones de 80 proveedores y 5 clientes **(85)**, además del gerente, administrador y 3 operadores **(5)**.

No se realizaron encuestas a todos los individuos, sino que se obtuvo una muestra representativa, utilizando la siguiente fórmula:

$$\frac{k^2 N p q}{e^2 (N - 1) + k^2 p q}$$

n: (?) Tamaño de la muestra para encuesta.

N: (90) tamaño de la población o universo.

k: (1.96) nivel de confianza.

e: (0.05) error muestral deseado.

p: (0.5) proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio.

q: (0.5) proporción de individuos que no poseen esa característica.

Dando los siguientes resultados:

$$n = \frac{k^2 N \cdot p \cdot q}{e^2 (N - 1) + k^2 p \cdot q}$$
$$n = \frac{1.96^2 (90) (0.5) (0.5)}{(0.05^2) (90 - 1) + (1.96^2) (0.5) (0.5)}$$
$$n = \frac{86,436}{1,1829} = 73,0712655$$

Entonces, la cantidad total de encuestas que se aplicó es de **73**, ya que del resultado de la fórmula solo se tomó la parte entera.

3.4.3. Encuestas

Las encuestas fueron realizadas a través de un cuestionario, en el cual se permitió que todos los involucrados tengan conocimiento de los diferentes factores que influyen directamente en las casas comerciales a través de la báscula electrónica y su sistema administrativo.

3.4.3.1. Resultados de Encuestas aplicadas

Según los cálculos realizados anteriormente la encuesta fue aplicada a una muestra de 73 personas, los individuos encuestados fueron elegidos al azar los mismos que procedieron a dar sus respuestas acerca del sistema administrativo de pesaje y control de humedad.

- **Índice de Satisfacción**

Objetivo: Conocer el índice de satisfacción del cliente/proveedor.

Interpretación: En la tabla 11, se puede observar que el mayor porcentaje de los encuestados considera que los resultados obtenidos a través de la

báscula electrónica con sensor de humedad les generan mayor satisfacción al momento de realizar sus compras/ventas de productos.

TABLA 11: ¿CONSIDERA QUE LOS RESULTADOS QUE OBTIENE LA BÁSCULA ELECTRÓNICA Y SENSOR DE HUMEDAD LE GENERA MAYOR SATISFACCIÓN?

DETALLE	RESULTADOS	PORCENTAJE (%)
Muy Satisfecho	26	35,62
Satisfecho	30	41,10
Poco Satisfecho	8	10,96
Insatisfecho	9	12,33
TOTAL	73	100,00

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Lisseth Cornejo

- **Exactitud en medición de humedad**

Objetivo: Conocer la opinión de clientes/proveedores acerca del índice de exactitud de la humedad obtenido a través de la báscula.

Interpretación: En la tabla 12, se puede comprobar que la mayor parte de los encuestados confían que la báscula electrónica con sensor de humedad determina una mayor exactitud al momento de obtener la humedad a través del sensor.

TABLA 12: ¿CREE USTED QUE SE OBTIENE UN RESULTADO MÁS EXACTO AL OBTENER LA HUMEDAD A TRAVÉS DEL SENSOR EN VEZ DE CALIFICACIÓN A SIMPLE VISTA?

DETALLE	RESULTADOS	PORCENTAJE (%)
Muy de acuerdo	10	13,70
De acuerdo	50	68,49
En desacuerdo	13	17,81
TOTAL	73	100,00

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Lisseth Cornejo

- **Atención más ágil**

Objetivo: Conocer la opinión de los clientes/proveedores acerca de la agilidad que se obtiene a través de la báscula electrónica.

Interpretación: En la tabla 13, se puede observar que la mayoría de los encuestados consideran que el uso de la báscula electrónica en las casas comerciales agrícolas genera una atención más ágil al momento de realizar la compra/venta de sus productos.

TABLA 13: ¿CREE USTED QUE CON EL USO DE LA BÁSCULA ELECTRÓNICA SE LE BRINDA UNA ATENCIÓN MÁS ÁGIL?

DETALLE	RESULTADOS	PORCENTAJE (%)
Muy de acuerdo	15	20,55
De acuerdo	50	68,49
En desacuerdo	8	10,96
TOTAL	73	100,00

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Lisseth Cornejo

- **Precisión obtención de peso**

Objetivo: Conocer la opinión de los clientes/proveedores para conocer si la respuesta de peso es más.

Interpretación: De la muestra observada en la tabla 14, se puede determinar que la mayor parte de los encuestados consideran que el resultado del peso obtenido a través de la báscula electrónica es más preciso.

TABLA 14: ¿CONSIDERA USTED QUE LA RESPUESTA DEL PESO OBTENIDO A TRAVÉS DE LA BÁSCULA ES MÁS PRECISA?

DETALLE	RESULTADOS	PORCENTAJE (%)
Muy de acuerdo	8	10,96
De acuerdo	43	58,90
En desacuerdo	22	30,14
TOTAL	73	100,00

- **Disminución de problemas de cálculos**

Objetivo: Conocer la opinión de los clientes/proveedores si consideran que a través del sistema administrativo se disminuyen los problemas de cálculos.

Interpretación: En la tabla 15, se puede observar que el 89,85% de los encuestados consideran que se disminuyen problemas de cálculo de precios de los productos a través del sistema informático.

TABLA 15: ¿CONSIDERA USTED QUE SE DISMINUYEN LOS PROBLEMAS DE CÁLCULO DEL PRECIO DE LOS PRODUCTOS AL USAR EL SISTEMA PARA CASAS COMERCIALES, EN COMPARACIÓN AL REALIZAR LOS CÁLCULOS MANUALMENTE?

DETALLE	RESULTADOS	PORCENTAJE (%)
Muy de acuerdo	35	47,95
De acuerdo	27	36,99
En desacuerdo	11	15,07
TOTAL	73	100,00

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Lisseth Cornejo

- **Mayor confianza**

Objetivo: Conocer la opinión de los clientes/proveedores si consideran que a través de la báscula electrónica se genera mayor confianza al determinar el peso y humedad.

Interpretación: En la tabla 16, se puede observar que el mayor porcentaje de los encuestados consideran que a través de la báscula electrónica con sensor de humedad se puede tener más confianza al determinar el peso y humedad al momento de la compra/venta.

TABLA 16: ¿CONSIDERA USTED QUE EL HECHO DE QUE EXISTA LA BÁSCULA

ELECTRÓNICA EN LAS CASAS COMERCIALES LE GENERA MAYOR CONFIANZA AL DETERMINAR PESO Y HUMEDAD DE LOS PRODUCTOS?

DETALLE	RESULTADOS	PORCENTAJE (%)
Muy de acuerdo	10	13,70
De acuerdo	48	65,75
En desacuerdo	15	20,55
TOTAL	73	100,00

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Lisseth Cornejo

- **Simulador de precios**

Objetivo: Conocer la opinión de los proveedores si consideran que el simulador de precios es útil para tener un conocimiento más claro del momento más adecuado para vender sus productos.

Interpretación: De la muestra observada, se puede observar que el porcentaje más alto de los encuestados consideran que el simulador de precios le ayuda a tomar mejores decisiones al momento de vender los productos agrícolas con humedad a la casa comercial.

TABLA 17: ¿CREE USTED QUE EL SIMULADOR DE PRECIOS QUE SE ENCUENTRA EN EL SISTEMA WEB LE SERÍA ÚTIL PARA TENER UN CONOCIMIENTO MÁS CLARO ACERCA DEL MOMENTO ADECUADO EN QUE SE DEBE SACAR SU PRODUCTO A LA VENTA?

* Responder solo proveedores

DETALLE	RESULTADOS	PORCENTAJE (%)
Muy de acuerdo	32	43,84
De acuerdo	36	49,32
En desacuerdo	5	6,85
TOTAL	73	100,00

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Lisseth Cornejo

- **Control de información**

Objetivo: Conocer la opinión del propietario/gerente o administrador si considera que el sistema administrativo permite llevar un mejor control de la información.

Interpretación: De la muestra observada, el todos los encuestados consideran que el sistema administrativo permite llevar un mejor control de información en las casas comerciales agrícolas.

TABLA 18: ¿CREE USTED QUE EL SISTEMA ADMINISTRATIVO PERMITE LLEVAR UN MEJOR CONTROL DE LA INFORMACIÓN EN LAS CASAS COMERCIALES?

DETALLE	RESULTADOS	PORCENTAJE (%)
Muy de acuerdo	48	65,75
De acuerdo	23	31,51
En desacuerdo	2	2,74
TOTAL	73	100,00

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Lisseth Cornejo

- **Confianza y seguridad**

Objetivo: Conocer la opinión del propietario/gerente o administrador si considera que la báscula electrónica con su sensor de humedad genera mayor confianza y seguridad.

Interpretación: De la muestra observada en la tabla 19, el 75% de los encuestados consideran que el control de peso y humedad de granos agrícolas a través de la báscula electrónica generan mayor confianza y seguridad para los clientes/proveedores.

TABLA 19: ¿CONSIDERA QUE EL CONTROL DE PESO Y HUMEDAD DE GRANOS AGRÍCOLAS A TRAVÉS DE UNA BÁSCULA ELECTRÓNICA Y SENSOR DE HUMEDAD PRODUCE MÁS CONFIANZA Y SEGURIDAD?

DETALLE	RESULTADOS	PORCENTAJE (%)
Muy de acuerdo	43	58,90
De acuerdo	12	16,44
En desacuerdo	18	24,66
TOTAL	73	100,00

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Lisseth Cornejo

- **Tiempo de respuesta**

Objetivo: Conocer la opinión del propietario/gerente o administrador si considera que la báscula electrónica proporciona una respuesta aceptable para su negocio.

Interpretación: En la tabla 20, se puede observar que todos los encuestados consideran que el tiempo de respuesta que presenta la báscula electrónica es muy conveniente para las casas comerciales agrícolas.

TABLA 20: ¿CONSIDERA QUE EL TIEMPO DE RESPUESTA QUE PRESENTA LA BÁSCULA ELECTRÓNICA ES ACEPTABLE PARA SU NEGOCIO?

DETALLE	RESULTADOS	PORCENTAJE (%)
Muy de acuerdo	38	52,05
De acuerdo	22	30,14
En desacuerdo	13	17,81
TOTAL	73	100,00

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Lisseth Cornejo

- **Control Administrativo**

Objetivo: Conocer la opinión del propietario/gerente o administrador si considera el sistema de desarrollo tiene un mejor control administrativo de los datos obtenidos.

Interpretación: En la tabla 21, se puede observar que todos los encuestados consideran muy necesario el sistema administrativo de datos para un mejor control de los datos obtenidos a través de la báscula electrónica con sensor de humedad.

TABLA 21: ¿CONSIDERA NECESARIO QUE EL SISTEMA DESARROLLADO INCLUYA UN CONTROL ADMINISTRATIVO DE LOS DATOS OBTENIDOS DE LA BÁSCULA ELECTRÓNICA Y SENSOR DE HUMEDAD?

DETALLE	RESULTADOS	PORCENTAJE (%)
Altamente necesario	29	39,73
Necesario	43	58,90
No es necesario	1	1,37
TOTAL	73	100,00

Fuente: Encuestas

- **Reportes Administrativos**

Objetivo: Conocer la opinión del propietario/gerente o administrador si considera que los reportes administrativos permiten tomar decisiones más acertadas en sus negocios.

Interpretación: De la muestra observada todos los encuestados, consideran que los reportes administrativos obtenidos a través del aplicativo web permiten tomar mejores decisiones en su negocio.

TABLA 22: ¿CONSIDERA USTED QUE LOS REPORTES ADMINISTRATIVOS GENERADOS POR EL APLICATIVO WEB, LE PERMITIRÁN TOMAR DECISIONES MÁS ACERTADAS EN SU NEGOCIO?

DETALLE	RESULTADOS	PORCENTAJE (%)
Muy de acuerdo	24	32,88
De acuerdo	38	52,05
En desacuerdo	11	15,07
TOTAL	73	100

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Lisseth Cornejo

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DEL SISTEMA

4.1. FACTIBILIDAD

Financiamiento

Cooperación egresado \$ 7341,85

Licencias UTEQ. \$ 4169,00

Por tratarse de un trabajo de investigación de tesis de grado la autora de la presente investigación no recibe remuneración, además de poseer el equipo de desarrollo y solventarse por si mismo los gastos de suministros.

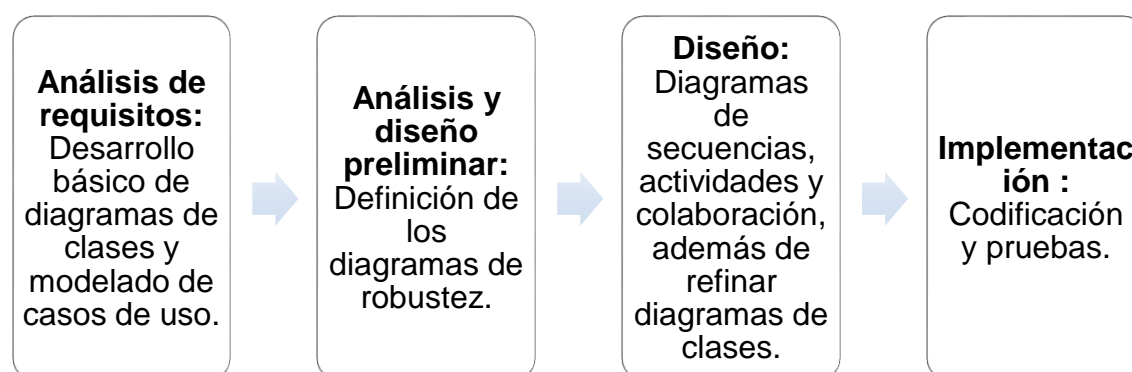
El valor de las licencias de software no se considerada ya que la Universidad Técnica Estatal de Quevedo posee licencias libres para investigación.

4.2. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL SOFTWARE

4.2.1. Iconix

Para el desarrollo el sistema propuesto, se empleó la metodología ICONIX ya que presenta ventajas al ser usado en proyectos ligeros, pero sin desechar la documentación necesaria para culminarlo con éxito.

Se adaptó el siguiente flujo:



4.2.2. Identificación de actores y casos de uso

Actores.

Los actores que intervendrán en el sistema serán los siguientes:

- **Clientes**, Persona o empresa la cual compra productos al por mayor a la casa comercial.
- **Proveedores**, Persona o empresa la cual vende al por mayor o menor .productos a la casa comercial
- **Operador**, Persona encargada de la captura de información desde la báscula electrónica.
- **Administrador**, Gerente o administrador de la casa comercial que tiene opciones administrativas dentro del sistema.
- **Usuario no logueado**, Es el usuario que accede al sistema y aún no ha iniciado sesión.

4.2.3. Diagrama de Casos de Uso

FIGURA 13. DIAGRAMA DE CASO DE USO COTIZADOR

FIGURA 14. DIAGRAMA DE CASO DE USO CAPTURAR PESO Y HUMEDAD

→

FIGURA 15. DIAGRAMA DE CASO DE USO REGISTRAR CLIENTES

→

FIGURA 16. DIAGRAMA DE CASO DE USO INICIAR SESIÓN

4.2.4. Casos de Uso

TABLA 23. CASO DE USO INICIAR SESIÓN

Caso de uso:	Iniciar Sesión	Identificador: CU -001
Actores	Usuario no logueado	
Importancia: Primario	Implementación: Real	Tipo: Básico
Propósito:	Iniciar sesión en el sistema	
Resumen:	Este caso de uso empieza cuando el usuario desea ingresar al sistema como un usuario registrado y empezar a interactuar en el mismo, al digitar sus credenciales el sistema le permitirá realizar acciones dependiendo del tipo de usuario al que corresponda.	
Pre condiciones:		
Flujo normal de eventos:	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	Ingresar sus credenciales (Usuario y Contraseña)	
	Da clic sobre el botón Aceptar	
		Comprueba si el usuario existe y devuelve el tipo de usuario que corresponda
		Muestra opciones del menú dependiendo del tipo de usuario


Post condiciones:	El usuario ha iniciado sesión y puede interactuar con el sistema.
Excepciones:	Línea 3: Si no se han ingresado las credenciales el sistema muestra mensaje, si no existe el usuario en la base de datos o la contraseña es incorrecta igualmente visualiza mensaje al usuario.
Interface:	
Operaciones:	<code>private void IniciarSesion()</code>

TABLA 24. CASO DE USO VISUALIZAR PRECIOS ACTUALES

Caso de uso:	Visualizar precios actuales	Identificador: CU -002
Actores	Usuario no logueado	
Importancia: Primario	Implementación: Real	Tipo: Básico
Propósito:	Iniciar sesión en el sistema	
Resumen:	Este caso de uso empieza cuando un usuario desea ver precios actuales de los diferentes productos que compra la casa comercial, entonces el usuario selecciona la opción y el sistema le visualiza el listado de productos con sus respectivos precios actuales.	
Pre condiciones:		
Flujo normal de eventos:	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	Solicita información de precios actuales.	
		Obtiene la información solicitada desde la base de datos.
		Visualiza la información solicitada.
Post condiciones:	El usuario puede visualizar el listado de productos con sus respectivos precios actuales	
Excepciones:		
Interface:		

	<table><tr><th>PRODUCTO</th><th>PRECIO (LIBRA)</th><th>PRECIO (QUINTAL)</th></tr><tr><td>Arroz</td><td>0.2500</td><td>25.0000</td></tr><tr><td>Cacao</td><td>1.1200</td><td>112.0000</td></tr><tr><td>Maiz</td><td>0.1400</td><td>14.0000</td></tr><tr><td>Mani</td><td>0.1500</td><td>15.0000</td></tr><tr><td>Maracuya</td><td>0.0500</td><td>5.0000</td></tr><tr><td colspan="3">12</td></tr></table>	PRODUCTO	PRECIO (LIBRA)	PRECIO (QUINTAL)	Arroz	0.2500	25.0000	Cacao	1.1200	112.0000	Maiz	0.1400	14.0000	Mani	0.1500	15.0000	Maracuya	0.0500	5.0000	12		
PRODUCTO	PRECIO (LIBRA)	PRECIO (QUINTAL)																				
Arroz	0.2500	25.0000																				
Cacao	1.1200	112.0000																				
Maiz	0.1400	14.0000																				
Mani	0.1500	15.0000																				
Maracuya	0.0500	5.0000																				
12																						
Operaciones:	<code>private void</code> ObtenerListaPrecios()																					

TABLA 25. CASO DE USO REGISTRARSE

Caso de uso:	Registrarse	Identificador: CU -003
Actores	Usuario no logueado	
Importancia: Primario	Implementación: Real	Tipo: Básico
Propósito:	Registrarse en el sistema	
Resumen:	Este caso de uso empieza cuando un usuario desea registrarse en el sistema como proveedor y así tener opciones disponibles para interactuar con el sistema, el usuario ingresa los datos requeridos y el sistema se encarga de registrar dichos datos en la base de datos.	
Pre condiciones:		
Flujo normal de eventos:	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	Ingresa los datos requeridos.	
	Da clic en el botón aceptar.	
		Registra al usuario en la base de datos.
		Visualiza el resultado de la operación.
Post condiciones:	El usuario se encuentra registrado como proveedor y tiene acceso a las opciones de este tipo de usuario para interactuar con el sistema.	
Excepciones:	Línea 3: Si no se han ingresado todos los datos requeridos el sistema visualiza un mensaje de error al usuario	


Interface:	<div data-bbox="563 208 614 264" style="text-align: center;">  </div> <h3 style="text-align: center;">REGISTRO DE PROVEEDOR.</h3> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 40%;">Identificación:</div> <input style="width: 55%; border: 1px solid #ccc;" type="text"/> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div style="width: 40%;">Usuario:</div> <input style="width: 55%; border: 1px solid #ccc;" type="text"/> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div style="width: 40%;">Clave:</div> <input style="width: 55%; border: 1px solid #ccc;" type="text"/> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div style="width: 40%;">Confirme clave:</div> <input style="width: 55%; border: 1px solid #ccc;" type="text"/> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div style="width: 40%;">Correo electrónico:</div> <input style="width: 55%; border: 1px solid #ccc;" type="text"/> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div style="width: 40%;">Nombres:</div> <input style="width: 55%; border: 1px solid #ccc;" type="text"/> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div style="width: 40%;">Apellidos:</div> <input style="width: 55%; border: 1px solid #ccc;" type="text"/> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div style="width: 40%;">Dirección:</div> <input style="width: 55%; border: 1px solid #ccc;" type="text"/> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div style="width: 40%;">Teléfono:</div> <input style="width: 55%; border: 1px solid #ccc;" type="text"/> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 20px; gap: 10px;"> <div data-bbox="970 958 1102 994" style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px 10px; border-radius: 3px;"> Aceptar </div> <div data-bbox="1134 958 1267 994" style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px 10px; border-radius: 3px;"> Cancelar </div> </div>
Operaciones:	<code>private void RegistrarUsuario()</code>

TABLA 26. CASO DE USO COTIZAR

Caso de uso:	Cotizar	Identificador: CU -004
Actores	Proveedor	
Importancia: Primario	Implementación: Real	Tipo: Básico
Propósito:	Cotizar el valor aproximado a recibir por una posible venta	
Resumen:	Este caso de uso empieza cuando un proveedor desea conocer cuál es el valor aproximado que recibirá al llevar a vender un producto determinado, el usuario ingresa al sistema la cantidad del producto y solicita una cotización aproxima, pueda darse el caso que ingrese la cantidad de humedad presente en el producto.	
Pre condiciones:		
Flujo normal	Acción del Actor	Respuesta del Sistema

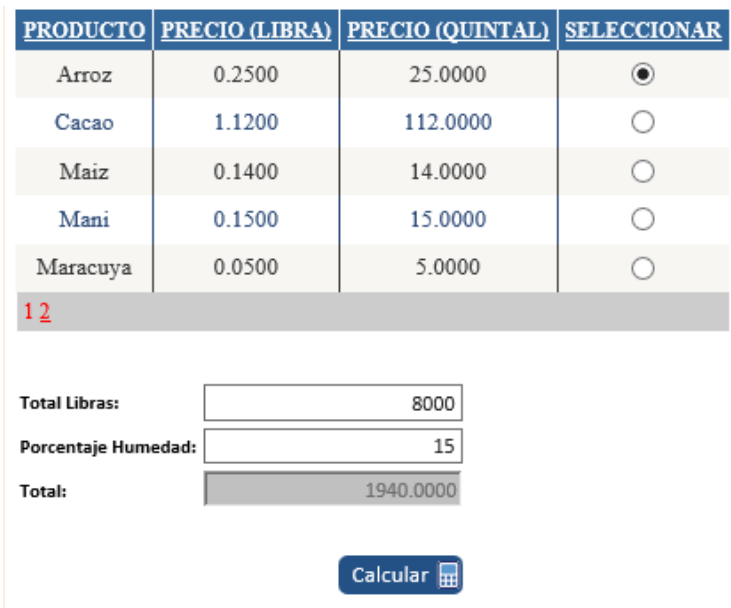
de eventos:	Selecciona el producto.	
		Visualiza los controles para ingresar los parámetros para la cotización.
	Ingresa la cantidad aproximada que tiene para entregar (peso), de ser necesario también ingresará un aproximado de la humedad presente.	
	Da clic en el botón cotizar.	
		Verifica en el precio y el porcentaje a descontar por la humedad presente, calcula el valor total.
		Muestra el valor devuelto desde la base de datos.
Post condiciones:	El usuario puede observar un aproximado de la cantidad de dinero a recibir	
Excepciones:	Línea 3: Si no se ha ingresado el peso aproximado el sistema visualiza un mensaje	
Interface:	 <p>The screenshot displays a web application interface. At the top, there is a table with four columns: 'PRODUCTO', 'PRECIO (LIBRA)', 'PRECIO (QUINTAL)', and 'SELECCIONAR'. The table lists five products: Arroz, Cacao, Maiz, Mani, and Maracuya, each with corresponding prices. The 'Arroz' row has a selected radio button. Below the table, there are two input fields: 'Total Libras' with the value '8000' and 'Porcentaje Humedad' with the value '15'. A 'Total' field shows the calculated value '1940.0000'. At the bottom right, there is a blue button labeled 'Calcular' with a calculator icon.</p>	
Operaciones:	<code>private void ObtenerCotizacion()</code>	

TABLA 27. CASO DE USO SEPARAR TURNOS

Caso de uso:	Separar Turno	Identificador: CU -005
Actores	Proveedor	
Importancia: Primario	Implementación: Real	Tipo: Básico

Propósito:	Separar turno para llevar producto a vender												
Resumen:	Este caso de uso empieza cuando un proveedor desea separar un turno para llevar su cosecha en una fecha y hora determinada, entonces el ingresa los datos solicitados y acepta registrarlos en el sistema.												
Pre condiciones:													
Flujo normal de eventos:	Acción del Actor	Respuesta del Sistema											
		Visualiza cupos solicitados pendientes de aprobación o aprobados sin culminar.											
	Selecciona el producto e ingresa los datos requeridos.												
	Da clic en el botón aceptar.												
		Registra la información en la base de datos.											
		Informa al usuario del resultado de la transacción.											
Post condiciones:	El turno ha sido solicitado y está pendiente la aprobación por parte del administrador												
Excepciones:	Línea 3: Si no se ha ingresado todos los datos requeridos el sistema visualiza un mensaje de error												
Interface:	<div><div>LISTADO DE CUPOS ANTERIORES</div><table><thead><tr><th>PRODUCTO</th><th>LIBRAS (APROX)</th><th>FECHA ENTREGA</th><th>HORA ENTREGA</th><th>ESTADO</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table><div><div>SOLICITUD DE NUEVO CUPO</div><div><div>Producto:</div><div>Arroz</div><div>Libras Aproximadas:</div><div>45000</div><div>Fecha de Entrega:</div><div>12/02/2014</div><div>Hora de Entrega:</div><div>15:00</div></div><div>Aceptar</div></div></div>			PRODUCTO	LIBRAS (APROX)	FECHA ENTREGA	HORA ENTREGA	ESTADO	1				
PRODUCTO	LIBRAS (APROX)	FECHA ENTREGA	HORA ENTREGA	ESTADO									
1													
Operaciones:	private void SepararTurno()												

TABLA 28. CASO DE USO REGISTRO DE CLIENTES

Caso de uso:	Registro de Cliente	Identificador: CU -006
Actores	Administrador	
Importancia: Primario	Implementación: Real	Tipo: Básico
Propósito:	Registrar clientes en el sistema	
Resumen:	Este caso de uso empieza cuando al administrador se le ha solicitado registrar un nuevo cliente en el sistema, el administrador ingresa los datos requeridos y solicita al sistema el registro.	
Pre condiciones:		
Flujo normal de eventos:	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	Ingresa los datos requeridos.	
	Da clic en el botón aceptar.	
		Registra al usuario en la base de datos.
		Visualiza el resultado de la operación.
Post condiciones:	El cliente se encuentra registrado y puede ingresar al sistema	
Excepciones:	Línea 3: Si no se han ingresado todos los datos requeridos el sistema visualiza un mensaje de error al usuario	
Interface:		

	 <h3>REGISTRO DE CLIENTE.</h3> <p>Identificación: <input type="text"/></p> <p>Usuario: <input type="text"/></p> <p>Clave: <input type="text"/></p> <p>Confirme clave: <input type="text"/></p> <p>Correo electrónico: <input type="text"/></p> <p>Nombres: <input type="text"/></p> <p>Apellidos: <input type="text"/></p> <p>Dirección: <input type="text"/></p> <p>Teléfono: <input type="text"/></p> <p> <input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> </p>
Operaciones:	<code>private void RegistrarCliente()</code>

TABLA 29. CASO DE USO VISUALIZAR REPORTES

Caso de uso:	Visualizar reportes	Identificador: CU -007
Actores	Administrador	
Importancia: Primario	Implementación: Real	Tipo: Básico
Propósito:	Visualizar diferentes reportes administrativos	
Resumen:	Este caso de uso empieza cuando al administrador requiere un determinado reporte, el usuario selecciona la opción de reportes y selecciona el reporte que desea, posteriormente el sistema le sirve el reporte solicitado.	
Pre condiciones:		
Flujo normal de eventos:	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	Solicita un determinado reporte.	
		Procesa el reporte solicitado.
		Muestra el reporte solicitado.


Post condiciones:	El administrador puede visualizar el reporte solicitado																	
Excepciones:																		
Interface:	<div>LISTADO DE PROVEEDORES<div></div></div> <table><tr><th>IDENTIFICACIÓN</th><th>MAIL</th><th>NOMBRES</th><th>APELLIDOS</th><th>DIRECCIÓN</th><th>TELÉFONO</th></tr><tr><td>1205719212</td><td>mipc1987mp@hotmail.com</td><td>Mario Iván</td><td>Palacios Cobeña</td><td>Río de Janeiro y Juan Salir</td><td>000000000</td></tr></table>						IDENTIFICACIÓN	MAIL	NOMBRES	APELLIDOS	DIRECCIÓN	TELÉFONO	1205719212	mipc1987mp@hotmail.com	Mario Iván	Palacios Cobeña	Río de Janeiro y Juan Salir	000000000
IDENTIFICACIÓN	MAIL	NOMBRES	APELLIDOS	DIRECCIÓN	TELÉFONO													
1205719212	mipc1987mp@hotmail.com	Mario Iván	Palacios Cobeña	Río de Janeiro y Juan Salir	000000000													
Operaciones:	private void ObtenerReporte()																	

TABLA 30. CASO DE USO ACEPTAR CUPO

Caso de uso:	Aceptar Cupo	Identificador: CU -008
Actores	Administrador	
Importancia: Primario	Implementación: Real	Tipo: Básico
Propósito:	Aceptar cupo solicitado por proveedores	
Resumen:	Este caso de uso empieza cuando al administrador procede a aceptar un cupo solicitado por algún proveedor, el sistema le muestra la lista de cupos pendientes de aprobación y el administrador procede a aprobar los cupos.	
Pre condiciones:		
Flujo normal de eventos:	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
		Visualiza cupos pendientes de aprobación.
	Aprueba un cupo determinado de la lista, dando clic en el botón aprobar.	
		Registra la información en la base de datos y procede a notificar al usuario el resultado de la transacción.
Post condiciones:	El cupo se encuentra aprobado	
Excepciones:		
Interface:		

	<table><tr><th>PRODUCTO</th><th>PROVEEDOR</th><th>LIBRAS (APROX)</th><th>QUINTALES (APROX)</th><th>FECHA ENTREGA</th><th>HORA ENTREGA</th><th>APROBAR</th></tr><tr><td>Arroz</td><td>Mario Iván Palacios Cobeña</td><td>50000.00</td><td>500.000000</td><td>2021-02-14 00:00:00</td><td>15:00</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="7">1</td></tr></table>	PRODUCTO	PROVEEDOR	LIBRAS (APROX)	QUINTALES (APROX)	FECHA ENTREGA	HORA ENTREGA	APROBAR	Arroz	Mario Iván Palacios Cobeña	50000.00	500.000000	2021-02-14 00:00:00	15:00									1						
PRODUCTO	PROVEEDOR	LIBRAS (APROX)	QUINTALES (APROX)	FECHA ENTREGA	HORA ENTREGA	APROBAR																							
Arroz	Mario Iván Palacios Cobeña	50000.00	500.000000	2021-02-14 00:00:00	15:00																								
1																													
Operaciones:	<code>private void</code> AceptarCupo()																												

TABLA 31. CASO DE USO REGISTRAR COMPRA/VENTA

Caso de uso:	Registrar Compra/Venta	Identificador: CU -009
Actores	Operador	
Importancia: Primario	Implementación: Real	Tipo: Básico
Propósito:	Registrar datos captados desde la báscula electrónica en la base de datos del sistema	
Resumen:	Este caso de uso empieza el operador procede a capturar uno a uno los valores de peso y porcentaje de humedad al terminar el proceso debe registrar estos valores en la base de datos antes de proceder al pago o cobro.	
Pre condiciones:		
Flujo normal de eventos:	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	Captura cada uno de los pesos y porcentajes de humedad.	
	Procede a dar clic en la opción guardar.	
		Registra en la base de datos.
		Imprime el documento necesario.
Post condiciones:	La compra/venta ha sido registrada y el documento necesario impreso	
Excepciones:	Línea 3: Error al intentar guardar entonces no se imprime el documento y se visualiza mensaje de error.	
Interface:		

Proveedor: Domingo Chichanda Vera Identificación: 1205818234

Producto: Maíz Precio (Libra): 0.165

Peso (Libras): 153 Humedad (%): 21 Capturar

Producto	Peso (Libras)	Humedad (%)	Total
Maíz	195.00	23.00	30.57
TOTAL			30.57

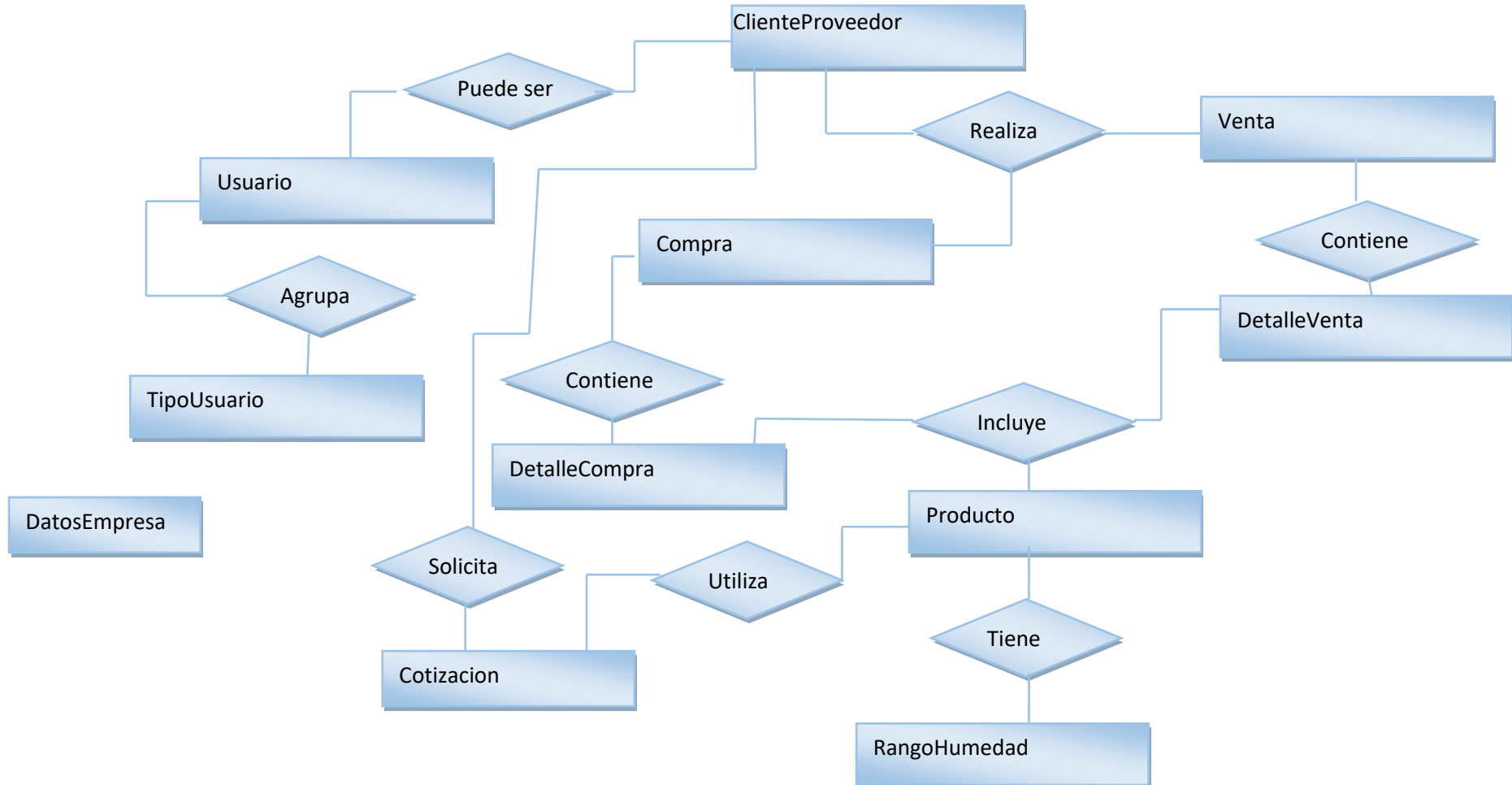
Guardar

Operaciones:

`private void RegistrarCompraVenta()`

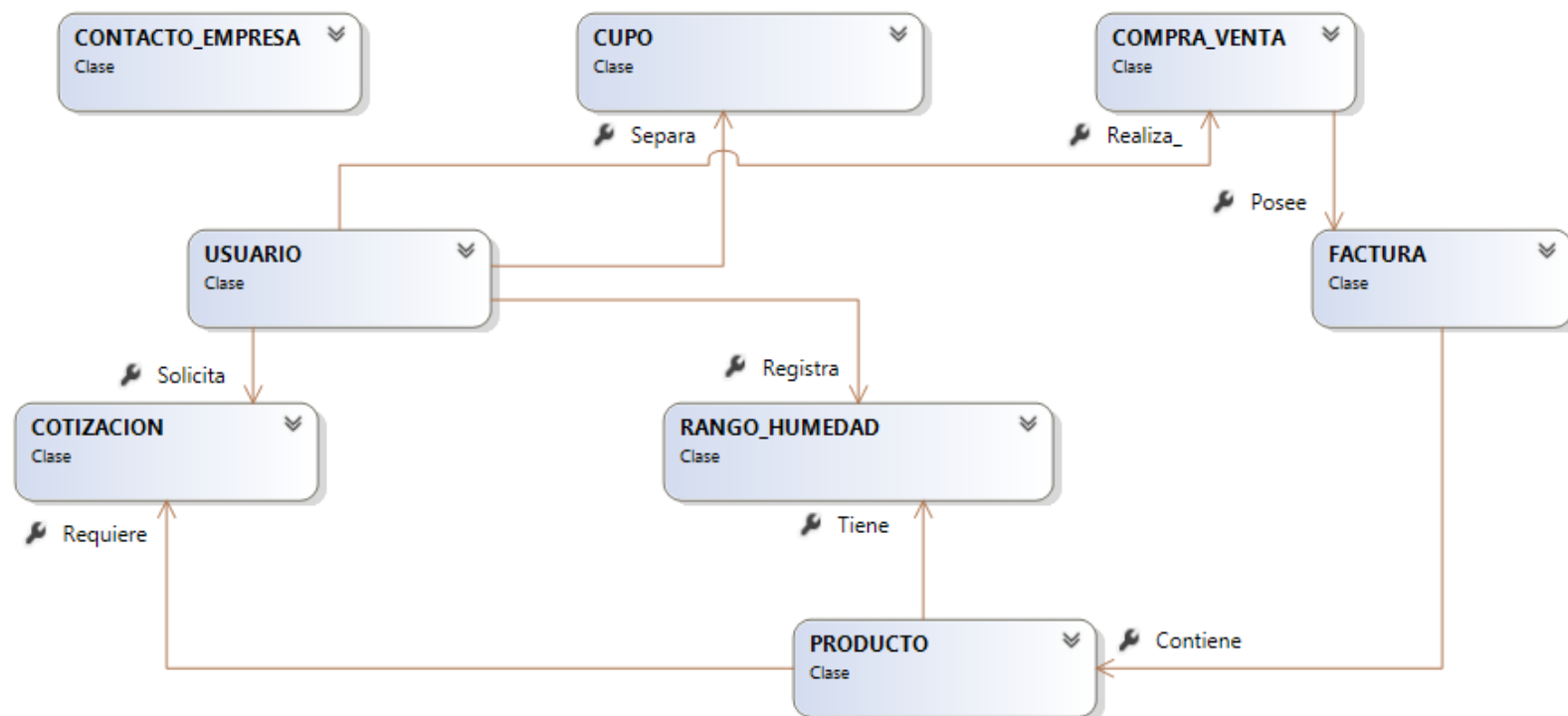
4.2.5. Diagrama Entidad Relación

FIGURA 17. DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN



4.2.6. Diagrama de Clases

FIGURA 18. DIAGRAMA DE CLASES



4.2.7. Diagrama de secuencias

FIGURA 19. DIAGRAMA DE SECUENCIA INICIO SESIÓN

19

FIGURA 20. DIAGRAMA DE SECUENCIA CONSULTAR LISTA PRECIOS

744

FIGURA 21. DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRARSE

745

FIGURA 22. DIAGRAMA DE SECUENCIA COTIZAR

24

FIGURA 23. DIAGRAMA DE SECUENCIA SEPARAR TURNO

23

FIGURA 24. DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRAR CLIENTE

24

FIGURA 25. DIAGRAMA DE SECUENCIA VISUALIZAR REPORTE

UML

FIGURA 26. DIAGRAMA DE SECUENCIA ACEPTAR CUPO

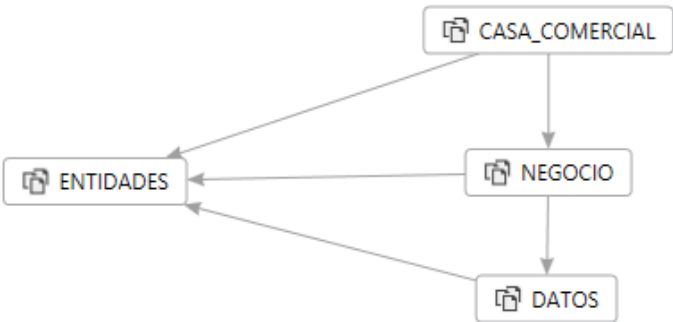
26

FIGURA 27. DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRAR/COMPRA VENTA

86

4.2.8. Diagrama de Capas

FIGURA 28. DIAGRAMA DE CAPAS



4.2.9. Diagrama de Componentes

FIGURA 29. DIAGRAMA DE COMPONENTES

29

4.2.10. Diagrama de Actividades

FIGURA 30. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES INICIO DE SESIÓN

tr

FIGURA 31. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES CONSULTAR LISTA PRECIOS

.

FIGURA 32. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES REGISTRARSE

tr

FIGURA 33. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES COTIZAR

tr

FIGURA 34. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES SEPARAR TURNO

B

FIGURA 35. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES REGISTRAR CLIENTE

B

FIGURA 36. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES VISUALIZAR REPORTES

i

FIGURA 37. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES ACEPTAR CUPO

b

FIGURA 38. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES REGISTRAR COMPRA/VENTA

7

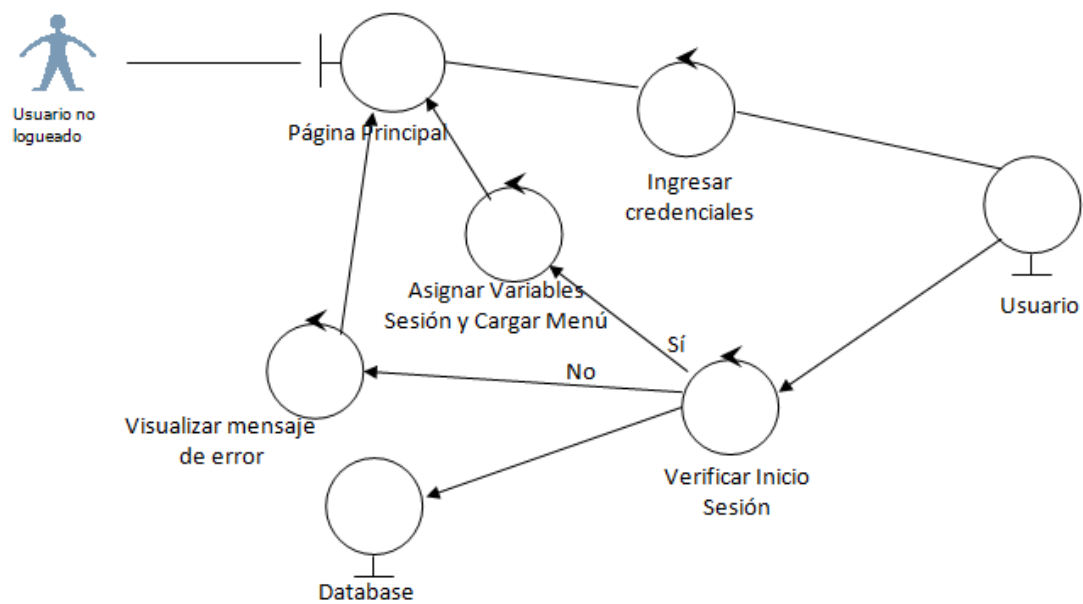
4.2.11. Diagramas de Robustez

Caso de uso: Iniciar Sesión

Curso Normal: El usuario no logueado ingresa las credenciales y da clic en el botón de aceptar, el sistema verifica los datos ingresados y procede asignar variables de sesión y a mostrar opciones en el menú dependiendo del tipo de usuario.

Alternativo: Si el usuario no existe o la contraseña es incorrecta se visualiza un mensaje en pantalla indicando el error.

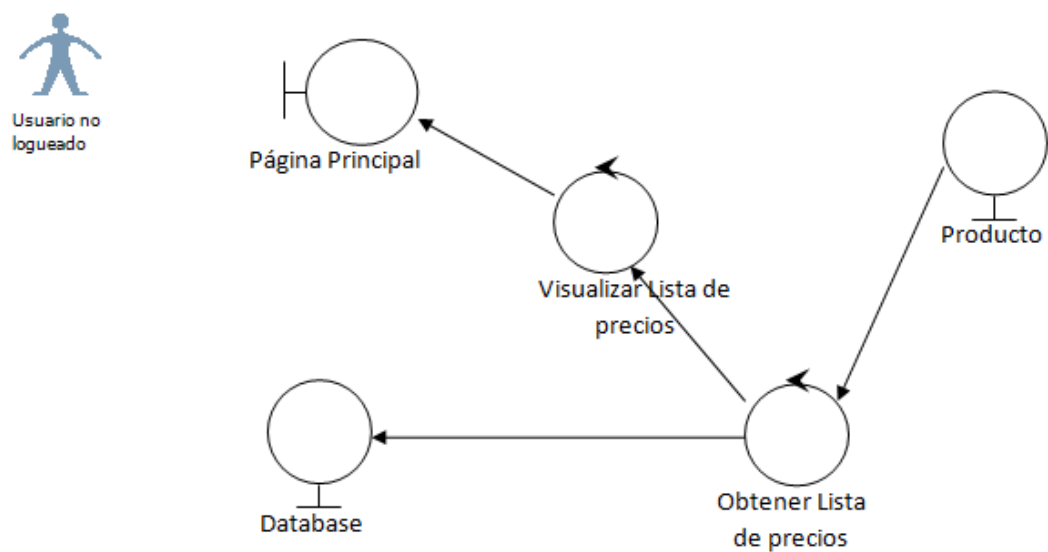
FIGURA 39. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ INICIAR SESIÓN



Caso de uso: Consultar lista de precios

Curso Normal: El usuario no logueado ingresa a la página principal y el sistema procede a obtener el listado de precios desde la base de datos para posteriormente mostrarle al usuario.

FIGURA 40. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ CONSULTAR LISTA DE PRECIOS



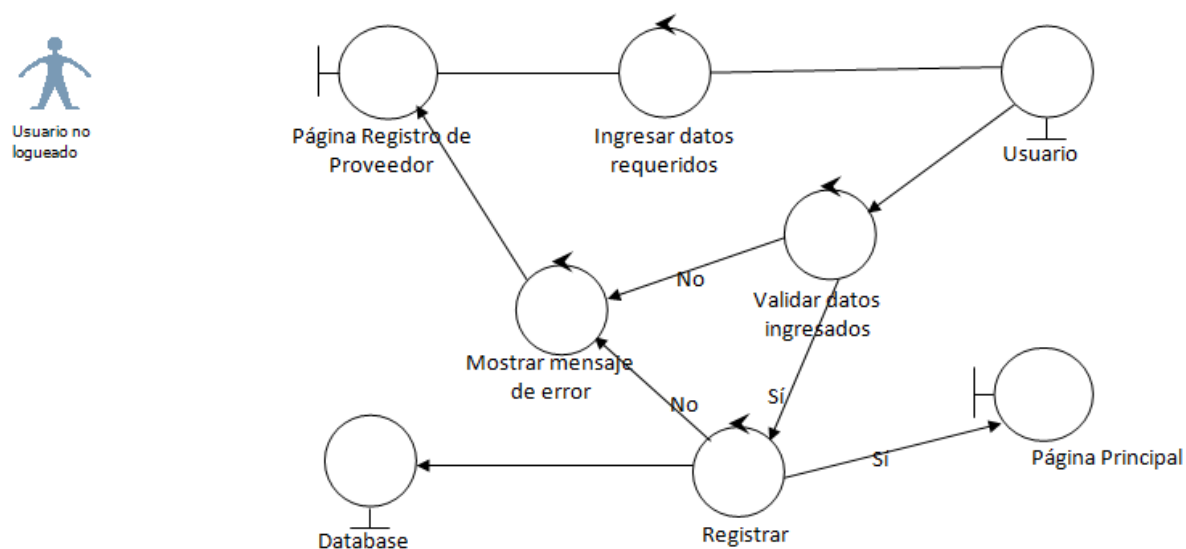
Caso de uso: Registrarse

Curso Normal: El usuario no logueado ingresa las datos solicitados por el sistema, procede a aceptar y el sistema valida los datos para proceder a guardar en la base de datos posteriormente redirige a la pantalla principal para que el usuario pueda iniciar sesión.

Alternativo: Si al validar datos se presentó anomalías se visualiza un mensaje de error.

Alternativo: Si no se pudo registrar se muestra mensaje de error.

FIGURA 41. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ REGISTRARSE

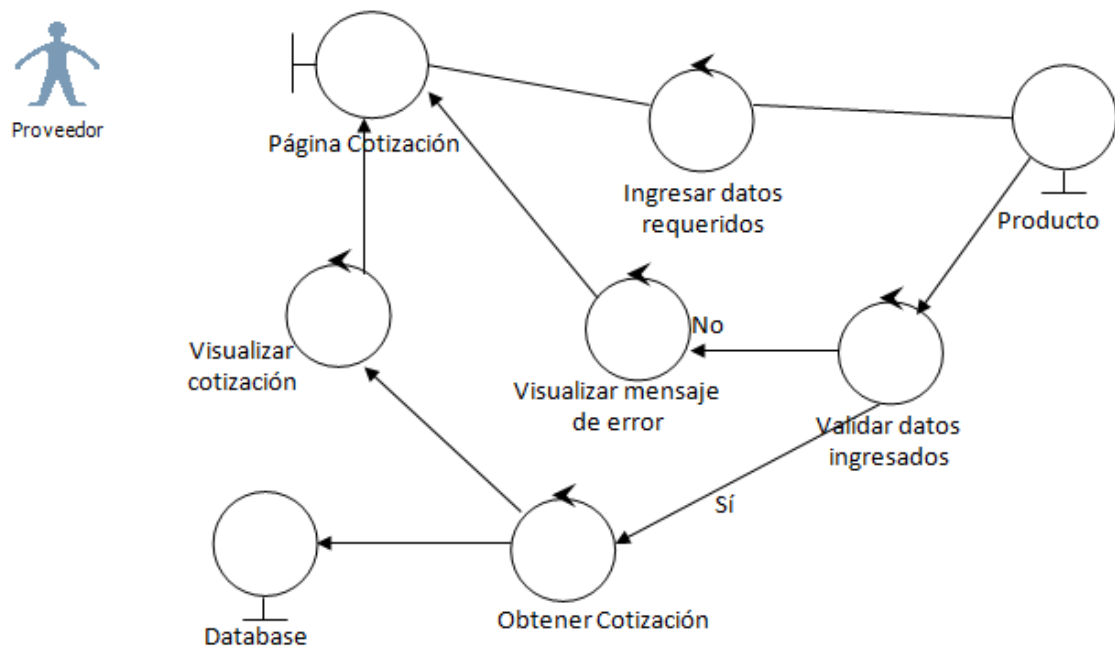


Caso de uso: Cotizar

Curso Normal: El usuario proveedor ingresa los datos requeridos procede a dar clic en el botón cotizar y el sistema valida los datos, para posteriormente obtener la cotización desde la base de datos y proceder a visualizarla en pantalla.

Alternativo: Si en la validación de datos se presentaron anomalías se visualiza un mensaje de error en pantalla.

FIGURA 42. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ COTIZAR

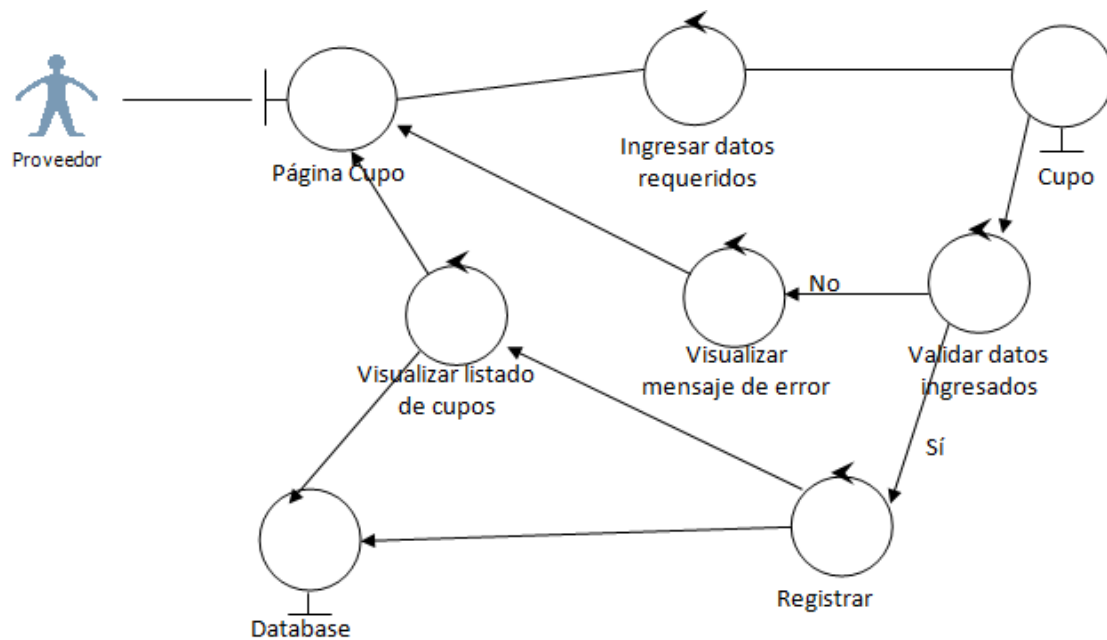


Caso de uso: Separar cupo

Curso Normal: El usuario proveedor ingresa los datos requeridos, procede a dar clic en la opción aceptar, el sistema valida los datos ingresados y procede a registrar en la base de datos para finalmente volver a cargar el listado de cupos separados por el usuario actual.

Alternativo: Si al validar datos se presentan anomalías se visualiza en pantalla mensaje de error.

FIGURA 43. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ SEPARAR CUPO

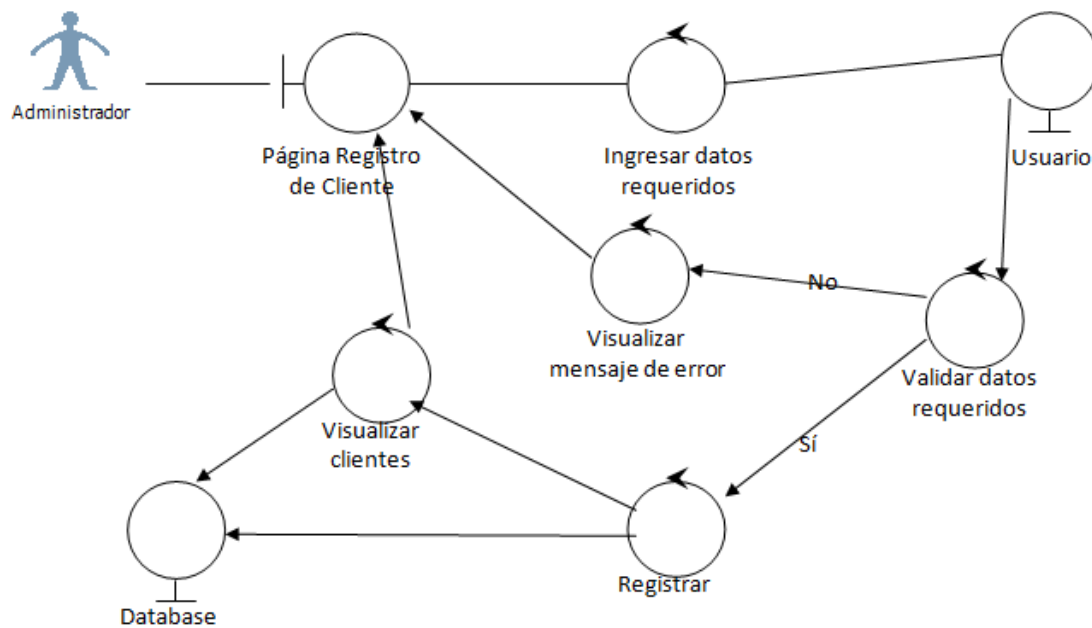


Caso de uso: Registrar cliente

Curso Normal: El usuario administrador ingresa los datos requeridos, procede a dar clic en la opción aceptar, el sistema valida los datos ingresados y procede a registrar en la base de datos para finalmente volver a cargar el listado de clientes registrados en el sistema.

Alternativo: Si al validar datos se presentan anomalías se visualiza en pantalla mensaje de error.

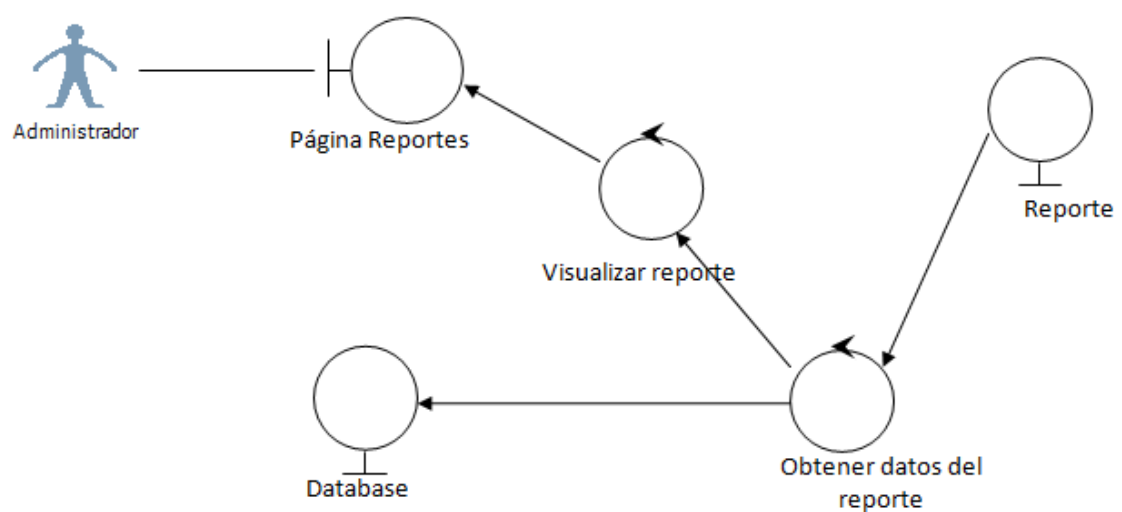
FIGURA 44. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ REGISTRAR CLIENTE



Caso de uso: Visualizar reporte

Curso Normal: El sistema obtiene desde la base de datos los datos requeridos dependiendo del reporte que se desee visualizar, luego procede a visualizarlo para el usuario Administrador.

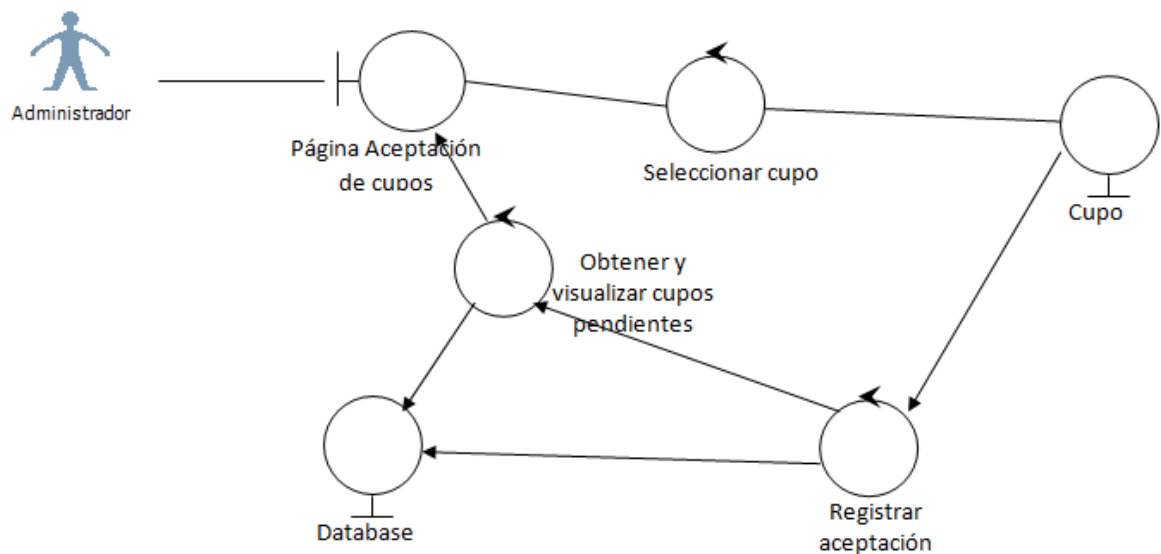
FIGURA 45. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ VISUALIZAR REPORTE



Caso de uso: Aceptar cupo

Curso Normal: El usuario Administrador selecciona el cupo que desea aceptar el sistema procede a registrar la aceptación y posteriormente obtiene y visualiza los cupos que aún quedan pendientes de aprobación.

FIGURA 46. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ ACEPTAR CUPO

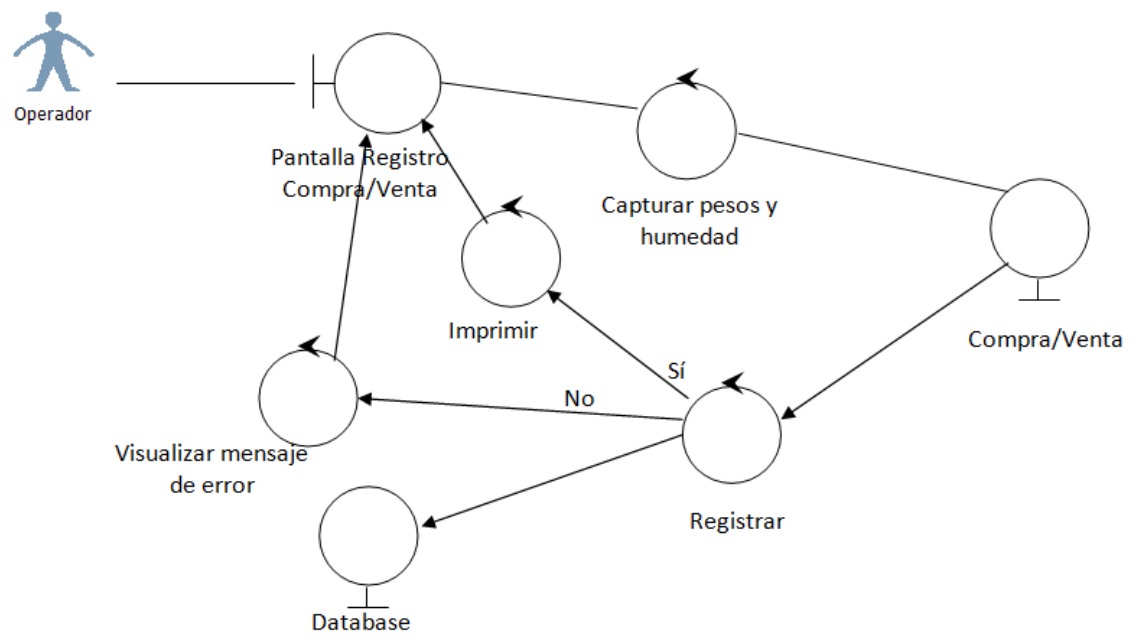


Caso de uso: Registrar Compra/Venta

Curso Normal: El usuario Operador captura los pesos y humedad de los productos luego procede a guardar la información el sistema procede e imprime el documento necesario.

Alternativo: Si ocurrió error al guardar se visualiza mensaje de error.

FIGURA 47. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ REGISTRAR COMPRA/VENTA



CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. PRUEBAS Y RESULTADOS

5.1.1. Tecnología utilizada para el diseño de la báscula electrónica

5.1.1.1. Cuadro Comparativo

Características de celdas de carga según su clasificación:

TABLA 32. CELDAS DE CARGA SEGÚN SU CLASIFICACIÓN

Celdas Hidráulicas	Celdas Neumáticas	Basada en Galgas Extensiométricas
Recomendadas en zonas potencialmente explosivas	Son recomendadas en lugares donde se desee higiene	Fuente de alimentación entre 5 y 12V, puede ser alimentado por baterías
No requieren fuente de alimentación	Mayor precisión que las hidráulicas	Costo más accesible
Mayor costo	Pesos pequeños	Amplio rango de pesos aceptados
Inmune a radio frecuencias	Resistencia a explosiones	No son influidas por campos magnéticos
No es afectado por presencia de agua	Insensibilidad a cambios de temperatura	Voltaje de salida bajo, pero se puede solventar implementando un amplificador

Uso de celdas de carga según su forma:

TABLA 33. CELDAS DE CARGA SEGÚN SU FORMA

FORMA	USO
Tipo Viga.	Pesaje en plataformas, tanques y tolvas.
Tipo S	Medición de fuerzas de tracción y compresión
Tipo Single Point	Pesaje en plataformas de baja capacidad, cintas pesadoras.
Tipo Botella	Medición de fuerzas de compresión. Para instalación en tanques y tolvas
Tipo Doble Viga	Pesaje en tanques, tolvas, básculas de camiones. Aplicaciones de alta capacidad

Según los cuadros comparativos se escogió una celda de carga basada en galgas extensiométricas, ya que se ajusta más a lo requerido, es decir una celda que tenga un costo accesible y un tiempo de respuesta aceptable. Si bien tienen el inconveniente que tienen un voltaje demasiado bajo de salida lo cual no es el idóneo para hacer cálculos en un microcontrolador, esto se puede solventar implementando un amplificador de voltaje.

La forma de la celda es del tipo Single-Point (unipunto), ya que tienen un precio más bajo y son las indicadas para báscula de tipo plataforma, además de solo requerir una unidad para la captura del peso.

5.1.2. Pruebas de Ejecución

Se puso a prueba el sistema entre los actores involucrados, luego se realizó una encuesta para conocer la opinión de cada uno y determinar si el funcionamiento del mismo ajusta los requerimientos de cada casa comercial utilizando la báscula electrónica con sensor de humedad.

5.2. RESULTADOS DE LA COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

5.2.1. Variable Independiente

5.2.2. Control de peso y humedad

La báscula electrónica con sensor de humedad proporciona un mejor control de peso y humedad de los productos agrícolas, brindando más velocidad, precisión, mejores tiempos de respuestas e información coherente.

5.2.3. Administración de información

El sistema administrativo ha contribuido tanto para los clientes/ proveedores, como para la casa comercial ya que tiene un alto porcentaje de disponibilidad, satisfaciendo todos los requerimientos brindando una facilidad de manejo de información.

Todos los encuestados han determinado que tanto la báscula electrónica con sensor de humedad como el sistema administrativo tienen un mayor alcance de efectividad al momento de realizar la compra/venta de sus productos agrícolas.

5.3. Variable Dependiente

5.3.1. Efectividad

La báscula electrónica con sensor de humedad y el sistema administrativo permite que la atención sea mucho más ágil dando así una satisfacción total a todos los clientes/proveedores, misma que ayuda a evitar errores de facturación y cobranza ya que la calificación de precios no es realizada al azar.

5.4. Análisis de Resultados

Hipótesis nula

H0. La implementación de una báscula electrónica, permitirá mejorar el nivel de efectividad en el proceso de comercialización de productos en las casas comerciales agrícolas

Hipótesis alternativa

H1. La implementación de una báscula electrónica, no influenciaría en la mejora del nivel de efectividad en el proceso de comercialización de productos en las casas comerciales agrícolas

Se procedió a calcular las frecuencias teóricas, ya que es necesario para la demostración mediante la fórmula básica de chi cuadrada.

Para el total de frecuencias observadas se sumaron todas las respuestas positivas obtenidas en la entrevista tipo cuestionario que fue realizada por los diferentes actores estudiados.

Para calcular el total de frecuencias teóricas se tomó el Número total de casos dividido por el número de categorías de clasificación, $503/2 = 251,5$

TABLA 34. TOTAL DE RESPUESTAS POSITIVAS Y NEGATIVAS

	Respuestas positivas	Respuestas negativas
Frecuencias observadas	439	64
Frecuencias teóricas	251,5	251,5

Para lograr determinar que con la implementación del sistema el tiempo de respuesta mejoró, se comparó el proceso de compra/venta.

Sin implementar el sistema, el proceso consta de los siguientes pasos:

- Pesaje en báscula mecánica
- Escritura de pesos en medio físico
- Cálculo de total de pesos y precios (se repite al menos dos veces para comprobar que no existan incoherencias)

Con el sistema implementado los pasos son los siguientes:

- Captura de pesos desde la báscula electrónica
- Enviar información a guardar en la BDD

Se tomaron 10 muestras sin la implementación del sistema y otras 10 con el sistema implementado.

TABLA 35. MUESTRAS DE TIEMPO PROMEDIO POR CADA QUINTAL DE GRANO EN SEGUNDOS.

	Muestras										Promedio
Antes de aplicar el sistema	70	92	80	77	102	86	88	95	87	88	86,5
Con el sistema	57	56	69	61	59	60	60	59	54	51	58,6

TABLA 36. CUADRO COMPARATIVO – MUESTRAS DE TIEMPO EN PESAJE

	Antes de implementar el sistema	Con la implementación del sistema
Frecuencia observada	86,5	58,6
Frecuencia teórica	72,55	72,55

$$\chi^2_{calc} = \sum \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e}$$

Aplicando la fórmula general chi cuadrada se tiene:

$$\chi^2 = \frac{(86,5 - 72,55)^2}{72,55} + \frac{(58,6 - 72,55)^2}{72,55}$$

$$\chi^2 = \frac{194,6025}{72,55} + \frac{194,6025}{72,55}$$

$$\chi^2 = 5,364645$$

Calculando el grado de libertad

Grados de libertad: número de categorías de clasificación menos uno: $2-1 = 1$.

Empleando un nivel de confianza del 95%, y buscando en la tabla de distribución chi cuadrada (Figura Tabla de Distribución Chi Cuadrada, ver en Anexos) se tiene que el valor critico seria de 3,841 lo cual es menor al valor de 5,364645, por lo tanto se confirma la hipótesis nula planteada.

5.5. CONCLUSIONES

- Las celdas de carga unipunto basadas en galgas extensiometricas permitió el desarrollo de una básculas electrónica económica y eficiente.
- La implementación del sistema administrativo junto con la báscula electrónica redujo el tiempo de respuesta necesario para llevar a cabo el proceso de compra/venta de granos agrícolas.
- Los involucrados en el proceso de compra/venta consideraron confiable el peso y el porcentaje de humedad que les indicaba la báscula electrónica con sensor de humedad en granos de productos agrícolas.

5.6. RECOMENDACIONES

Una vez finalizada la presente investigación, se ponen en consideración las siguientes recomendaciones:

- Implementar el sistema administrativo y báscula electrónica con sensor de humedad en todas las casas comerciales del país para así generar mayor satisfacción a todos los involucrados.
- Implementar un sistema administrativo en todas las casas comerciales en el cual se genere una facilidad de manejo de información, un mayor porcentaje de disponibilidad a la misma, proporcionando de esta forma una mejor atención a los clientes/proveedores.
- Implementar el simulador de precios en las páginas informativas de todas las casas comerciales para que los proveedores tengan una mayor información al momento de tomar decisiones para la venta de sus productos.

CAPÍTULO VI
LITERATURA CITADA

6.1. BIBLIOGRAFÍA

- Albert, P. C., & De Haro Giménez, T. (2004). Comercialización de productos agrarios. Madrid: Editorial Agrícola Española S.A.
- Bhaaskaran, v. k., & Salivahanan, S. (2008). *Linear integrated circuits*. New Delhi: Mc Graw Hill.
- Blankenship, E., Woodward, M., Holliday, G., & Keller, B. (2013). *Professional Team Foundation Server 2012*. Indianapolis: John Wiley & Sons.
- Boyes, W. (2010). *Instrumentation reference book*. Burlington, USA: Elsevier.
- Creus, A. (2011). *Instrumentación industrial Octava edición* (Octava Edición ed.). Barcelona: Marcombo.
- De Ugarriza, S. (2009). *Terminología comercial agrícola*. Salta: Eucasa.
- Ernest F., H. J. (2003). *Matemáticas para administración y economía*. México: Prentice Hall.
- FAO. (2013). MARCO NACIONAL DE PRIORIDADES. Quito: Secretaría Técnica de Cooperación Internacional.
- INEC-ESPAC. (2011). *Datos estadísticos agropecuarios (Resumen ejecutivo)*. Quito: Intituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- Schmuller, J. (2001). *Aprendiendo UML en 24 horas*. México: Prentice Hall.
- Sierra, J. C., & Buela-Casal, G. (1997). *Manual de evaluación psicológica*. Siglo veintiuno editores.

6.2. ENLACES WEB

- ASAMBLEA NACIONAL, R. D. (2009). Ley orgánica del régimen de la soberanía alimentaria. Recuperado el 16 de 10 de 2013, de http://www.soberaniaalimentaria.gob.ec/?page_id=132
- ATMEL. (2010). ATmega16. Recuperado el 16 de 12 de 2013, de <http://www.atmel.com/Images/doc2466.pdf>
- FAO. (2013). MARCO NACIONAL DE PRIORIDADES. Recuperado el 14 de 10 de 2013, de ftp://ftp.fao.org/TC/CPF/Countries/Ecuador/ECU_ANEXOS2.pdf
- FISEI - UTA. (2009). Bascom® AVR. Recuperado el 16 de 12 de 2013, de http://www.unrobotica.com/manuales/Tutorial_AVR.pdf

- INEC-ESPAC. (2011). Datos estadísticos agropecuarios (Resumen ejecutivo). Recuperado el 14 de 10 de 2013, de http://www.inec.gob.ec/espac_publicaciones/espac-2011/INFORME_EJECUTIVO%202011.pdf
- Mettler Toledo. (2011). Pesaje industrial. Recuperado el 20 de 12 de 2013, de <http://www.disagro.com/sites/default/files/downloads/MettlerToledo.pdf>
- Pesas y Balanzas S.A. (2005). Mecanismos de medición. Recuperado el 17 de 10 de 2013, de <http://www.pesasybalanzas.com/mecanismos.html>
- RODRIGUEZ VAZQUEZ, M. M. (2014). Programación en capas paso a paso. Recuperado el 18 de 3 de 2014, de <http://es.scribd.com/doc/201869008/Unidad-2>
- Texas instruments. (2013). NE555P Datasheet. Recuperado el 7 de 1 de 2014, de <http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/161277/TI/NE555P.html?>
- Twilight S.A. de C.V. (2013). Medidor de humedad en granos. Recuperado el 15 de 12 de 2013, de <http://www.twilight.mx/Medidores-de-Humedad-en-Materiales/Medidor-de-Humedad-en-Granos-DR-GMM.html>

CAPÍTULO VII

ANEXOS

CODIFICACIÓN DEL PIC

```

$regfile = "m16def.dat"           ' configuración el tipo de microcontrolador a usar

$crystal = 8000000                ' configuración de la frecuencia de oscilación del
microcontrolador

Baud = 9600                       ' velocidad que se trabaja para la comunicación serial
'-----

Config Lcd = 16 * 2               ' configuración del lcd de 16x2

Config Lcdpin = Pin , Db4 = Porta.0 , Db5 = Porta.1 , Db6 = Porta.2 , Db7 = Porta.3 , E = Porta.6
, Rs = Porta.4   ' configuracion de pines del lcd de 16x2

Cursor Off                       ' apaga el cursor del lcd
'-----

Config Timer1 = Counter , Edge = Rising      ' configura el timer1 para medir la
frecuencia del sensor de humedad

Ddrb.1 = 0

Portb.1 = 1
'-----

Config Timer0 = Timer , Prescale = 1024 Configura El Timer Para Hacer La Lectura De
Frecuencia Del Sensor De Humedad

Config Adc = Single , Prescaler = Auto , Reference = Avcc ' configura el lector análogo para
medir el peso

Start Adc                       'enciende el lector análogo
'-----

Enable Timer1                   'habilita timer para leer frecuencia del sensor de
humedad

Enable Timer0                   'habilita timer para leer frecuencia del sensor de
humedad

Enable Interrupts               ' enciende las interrupciones cuando termine de
leer la frecuencia
'-----

On Ov1 Pulse_counter

On Ov0 Displays
'-----

Dim A As Long , B As Byte , I As Long

```

```

B = 0

'-----

Cls

'-----

Start Timer0

'-----

' declaracion de variables

Dim Frecs As Single

Dim Frec As Word

Dim K As Byte

Dim Peso As Word

Dim Pesos As Single

Dim Frecw As Word

'***** PROGRAMA
PRINCIPAL *****

'*****
*****

Do

Print "P" ; Pesos ; "H" ; Frecs ; "END"

Waitms 50

Loop

'*****
*****

'*****
*****

End

'SUBROUTINA PARA MOSTRAR EN PANTALLA LOS DATOS

Displays:

    Incr I                ' INCREMENTA LA CUENTA PARA LECTURA DE LA
FRECUENCIA

    If I > 30 Then

        Stop Timer0

```

```

A = B * 65536                                ' ' ACONDICIONA EL VALOR PARA MEDIR EN VALORES
DE FRECUENCIA

A = A + Counter1

Cls                                           ' BORRA PANTALLA DEL LCD

Home                                         ' COLOCA EL CURSOR EN LA PARTE INICIAL

Lcd "Peso   Humedad"                        ' COLOCA LA LEYENDA

Locate 2 , 1

A = A + 599                                ' CALCULA VALORES DE HUMEDAD DE 0 AL 100%

Freqs = -0.0922 * A

Freqs = Freqs + 665.4876

If Freqs >= 100 Then

Freqs = 100

End If

If Freqs <= 0 Then

Freqs = 0

End If

Freqw = Freqs

Peso = Getadc(7)                            ' ADQUIERE EL VALOR ANALOGO DE LA GALGA

Pesos = 0.205078125 * Peso

Pesos = Pesos - 13.125

Peso = Pesos

If Pesos < 0 Then

Pesos = 0

End If

Locate 2 , 1                                ' MUESTRA VALORES DE PESO Y HUMEDAD

Lcd "P:" ; Pesos ; "lbs"

Locate 2 , 10

Lcd "%H:" ; Freqs

B = 0

I = 0

Counter1 = 0

```


Start Timer0

End If

Return

‘INTERRUPCIÓN DONDE TERMINA DE CONTAR LA FRECUENCIA DEL SENSOR

Pulse_counter:

Incr B

Counter1 = 0

Return

DIAGRAMA DE BLOQUES DEL MICRO ATMEGA16

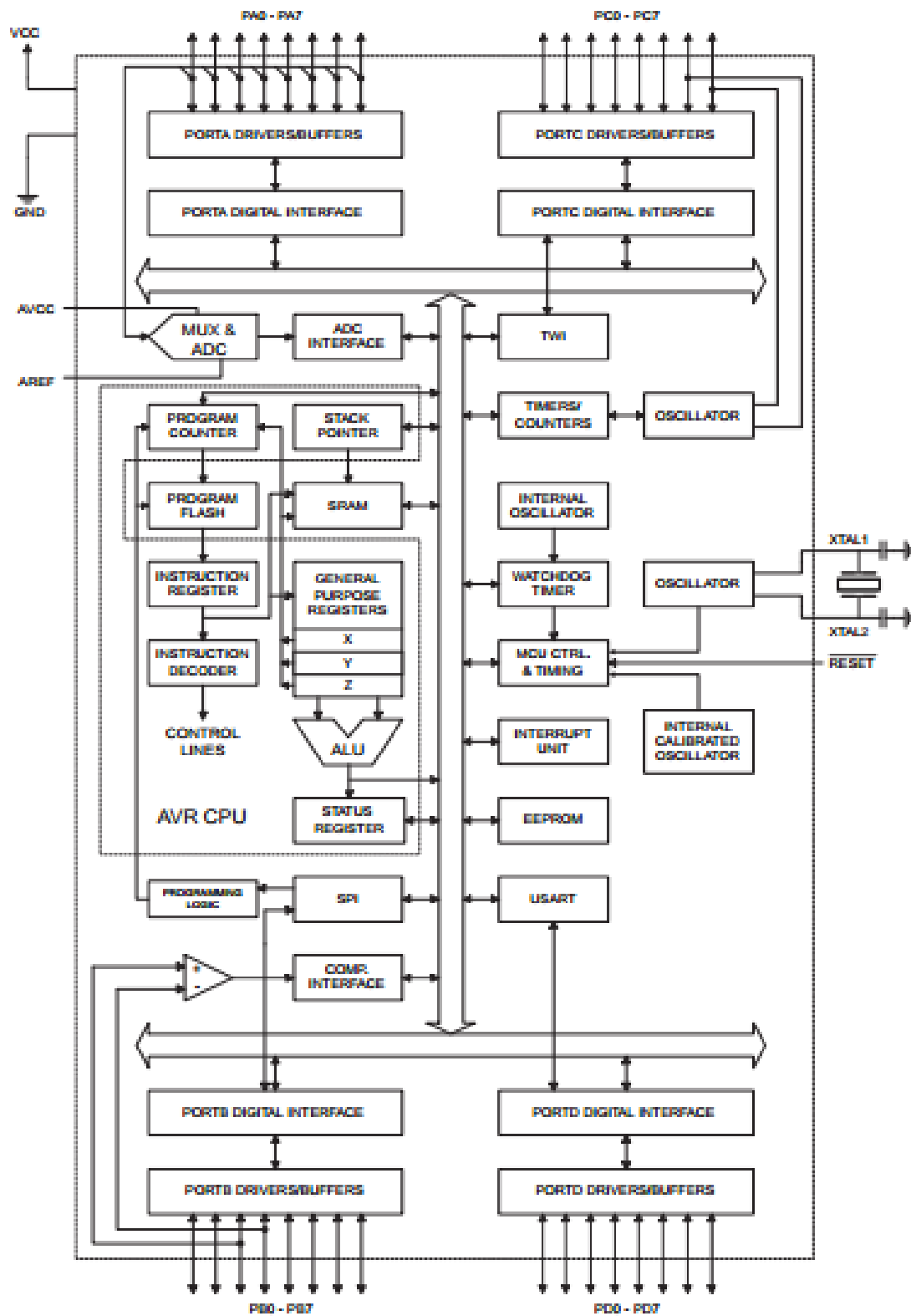


TABLA DE DISTRIBUCIÓN CHI CUADRADA

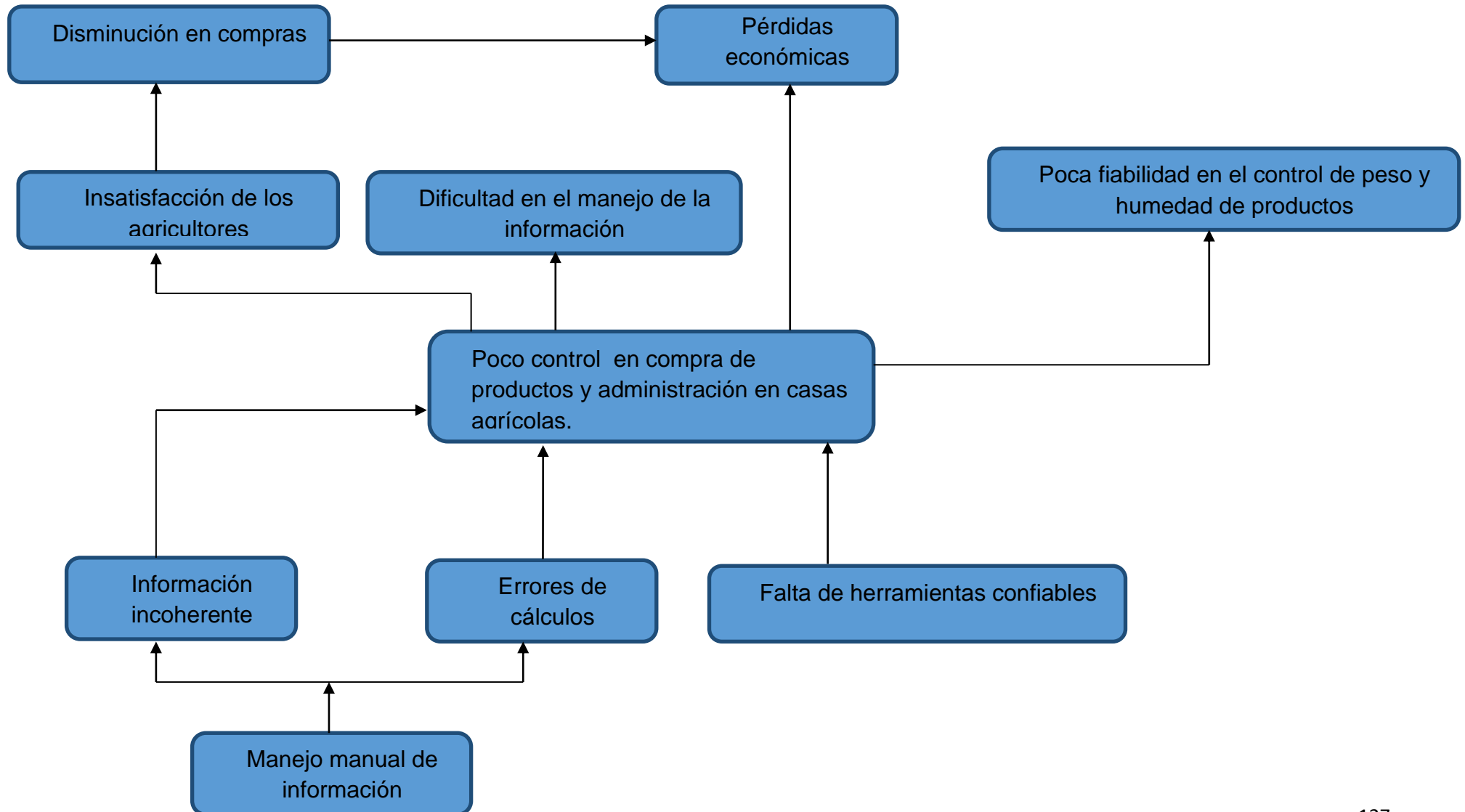
Grados de Libertad	AREAS DE EXTREMOS SUPERIOR (α)					
	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.323	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2	2.773	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	4.108	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	5.385	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	6.626	9.236	11.071	12.833	15.086	16.750
6	7.841	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7	9.037	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8	10.219	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9	11.389	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589
10	12.549	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11	13.701	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757
12	14.845	18.549	21.026	23.337	26.217	28.299
13	15.984	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819
14	17.117	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319
15	18.245	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801
16	19.369	23.542	26.296	28.845	32.000	34.267
17	20.489	24.769	27.587	30.191	33.409	35.718
18	21.605	25.989	28.869	31.526	34.805	37.156
19	22.718	27.204	30.144	32.852	36.191	38.582
20	23.828	28.412	31.410	34.170	37.566	39.997
21	24.935	29.615	32.671	35.479	38.832	41.401
22	26.039	30.813	33.924	36.781	40.289	42.796
23	27.141	32.007	35.172	38.076	41.638	44.181
24	28.241	33.196	36.415	39.364	42.980	45.559
25	29.339	34.382	37.652	40.646	44.314	46.928
26	30.435	35.563	38.885	41.923	45.642	48.290
27	31.528	36.741	40.113	43.194	46.963	49.645

28	32.620	37.916	41.337	44.461	48.278	50.993
29	33.711	39.087	42.557	45.722	49.588	52.336
30	34.800	40.256	43.773	46.979	50.892	53.672

PROBLEMATIZACIÓN DIAGNÓSTICO

- Determinación de humedad por parte del personal de la casa comercial.
- Calificación al azar del producto.
- Pago del producto por debajo del nivel real.
- Cálculos de precios de forma manual.
- Errores de facturación.
- Mayor consumo de tiempo al momento de vender/comprar el producto.
- Información incoherente.
- Indisponibilidad de información.
- Insatisfacción de requerimientos de información.
- Poca facilidad de manejo de información.
- Insatisfacción de clientes.
- Pérdida de Dinero.

ÁRBOL DE PROBLEMAS





UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

INGENIERÍA EN SISTEMAS



ENCUESTAS

Lugar / Empresa: Casas Comerciales de Buena Fe.

Dirigida a: Clientes/Proveedores.

Objetivo: Conocer la opinión de los clientes y proveedores, referente a los beneficios que ellos consideran que tiene el sistema desarrollado.

Encuestador: Lisseth Marianela Cornejo Velásquez.

1. ¿Considera que los resultados que obtiene la báscula electrónica y sensor de humedad le genera mayor satisfacción?

** Marque solo una respuesta.*

Muy satisfecho	()
Satisfecho	()
Poco Satisfecho	()
Insatisfecho	()

2. ¿Cree usted que se obtiene un resultado más exacto al obtener la humedad a través del sensor en vez de calificación a simple vista?

Muy de acuerdo	()
De acuerdo	()
En desacuerdo	()

3. ¿Cree usted que con el uso de la báscula electrónica se le brinda una atención más ágil?

De acuerdo	()
Muy de acuerdo	()
En desacuerdo	()

4. ¿Considera usted que la respuesta del peso obtenido a través de la báscula es más precisa?

Muy de acuerdo ()
De acuerdo ()
En desacuerdo ()

5. ¿Cree usted que se disminuyen los problemas de cálculo del precio de los productos al usar el sistema para casas comerciales, en comparación al realizar los cálculos manualmente?

Muy de acuerdo ()
De acuerdo ()
En desacuerdo ()

6. ¿Considera usted que el hecho de que exista la báscula electrónica en las casas comerciales le genera mayor confianza al determinar peso y humedad de los productos?

Muy de acuerdo ()
De acuerdo ()
En desacuerdo ()

7. ¿Cree usted que el simulador de precios que se encuentra en el sistema web le sería útil para tener un conocimiento más claro acerca del momento adecuado en que debe sacar su producto a la venta?

Responda solo si es proveedor

Altamente necesario ()
Necesario ()
No es necesario ()



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA



INGENIERÍA EN SISTEMAS

ENCUESTAS

Lugar / Empresa: Casas Comerciales de Buena Fe.

Dirigida a: Propietario, gerente o administrador de Casa Comercial.

Objetivo: Conocer la opinión del propietario, gerente o administrador de la Casa Comercial, referente a los beneficios que ellos consideran que tiene el sistema desarrollado.

Encuestador: Lisseth Marianela Cornejo Velásquez.

1. ¿Cree usted que el sistema administrativo permite llevar un mejor control de la información en las casas comerciales?

Muy de acuerdo ()
De acuerdo ()
En desacuerdo ()

2. ¿Considera que el control de peso y humedad de granos agrícolas a través de una báscula electrónica y sensor de humedad produce más confianza y seguridad?

Muy de acuerdo ()
De acuerdo ()
En desacuerdo ()

3. ¿Considera que el tiempo de respuesta que presenta la báscula electrónica es aceptable para su negocio?

Muy de acuerdo ()
De acuerdo ()
En desacuerdo ()

4. ¿Considera necesario que el sistema desarrollado incluya un control administrativo de los datos obtenidos de la báscula electrónica y sensor de humedad?

Altamente necesario ()

Necesario ()

No es necesario ()

5. ¿Considera usted que los reportes administrativos generados por el aplicativo web, le permitirán tomar decisiones más acertadas en su negocio?

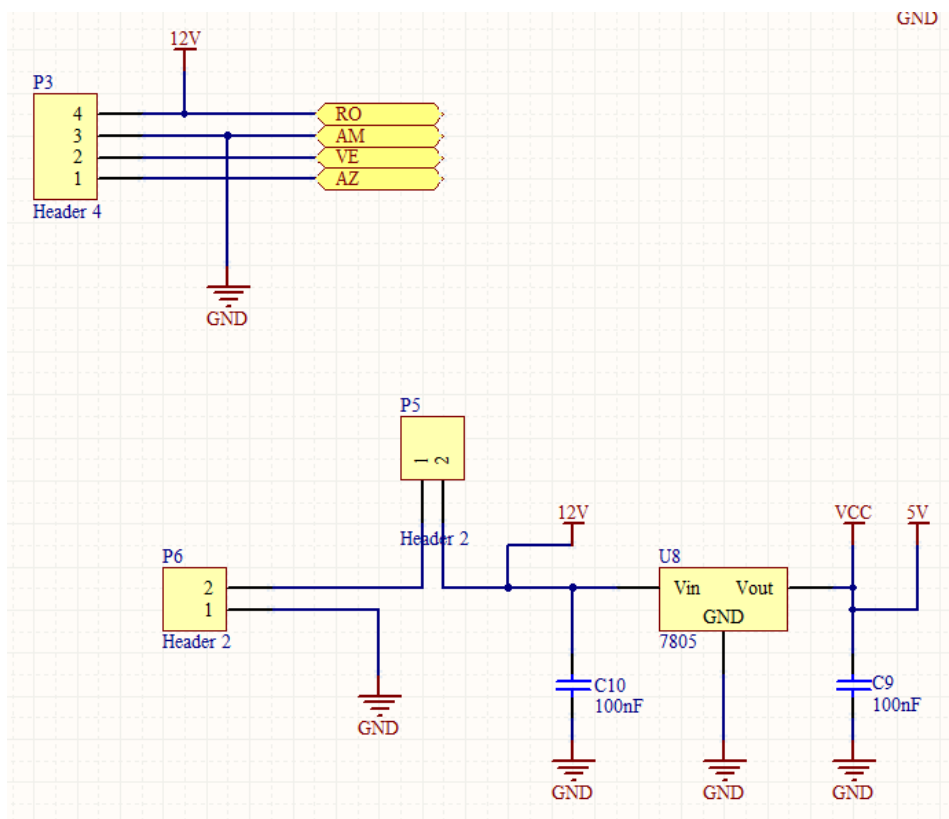
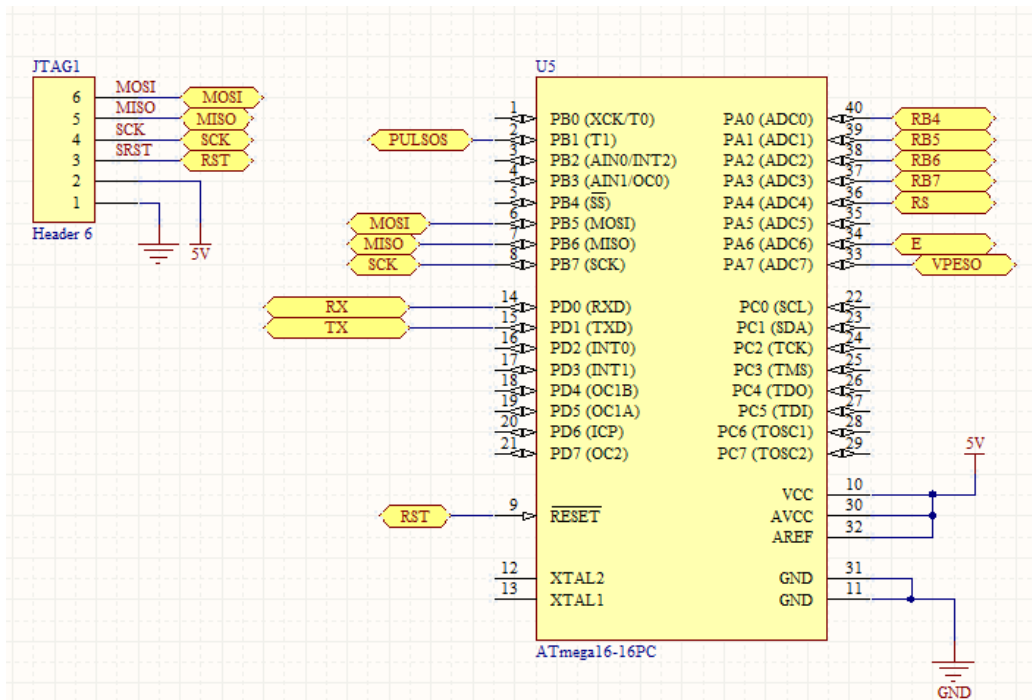
De acuerdo ()

Muy de acuerdo ()

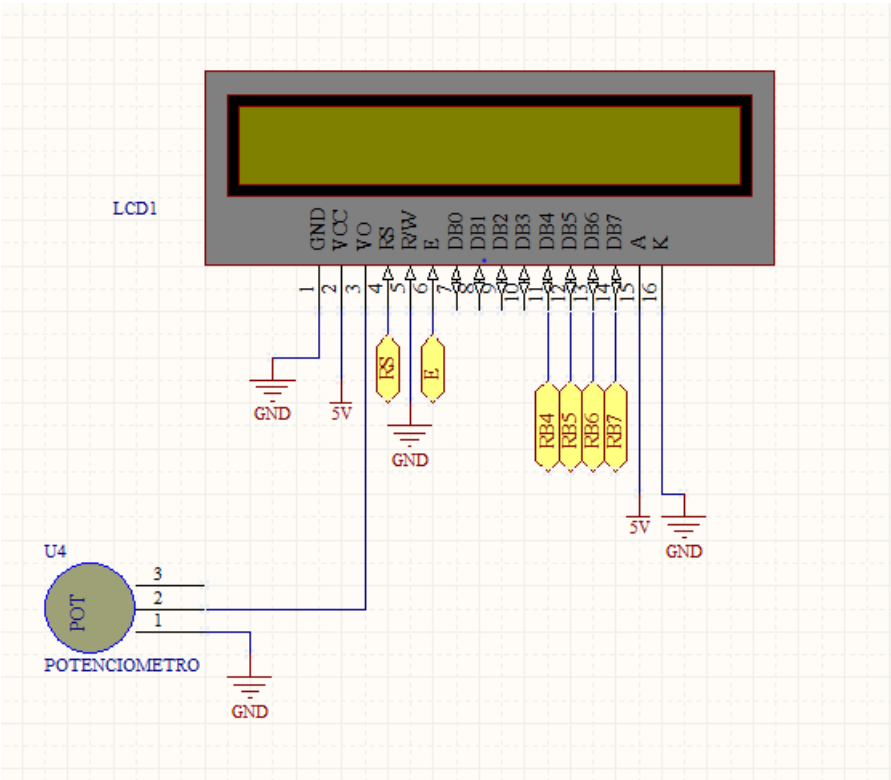
En desacuerdo ()

DIAGRAMA DE CIRCUITO

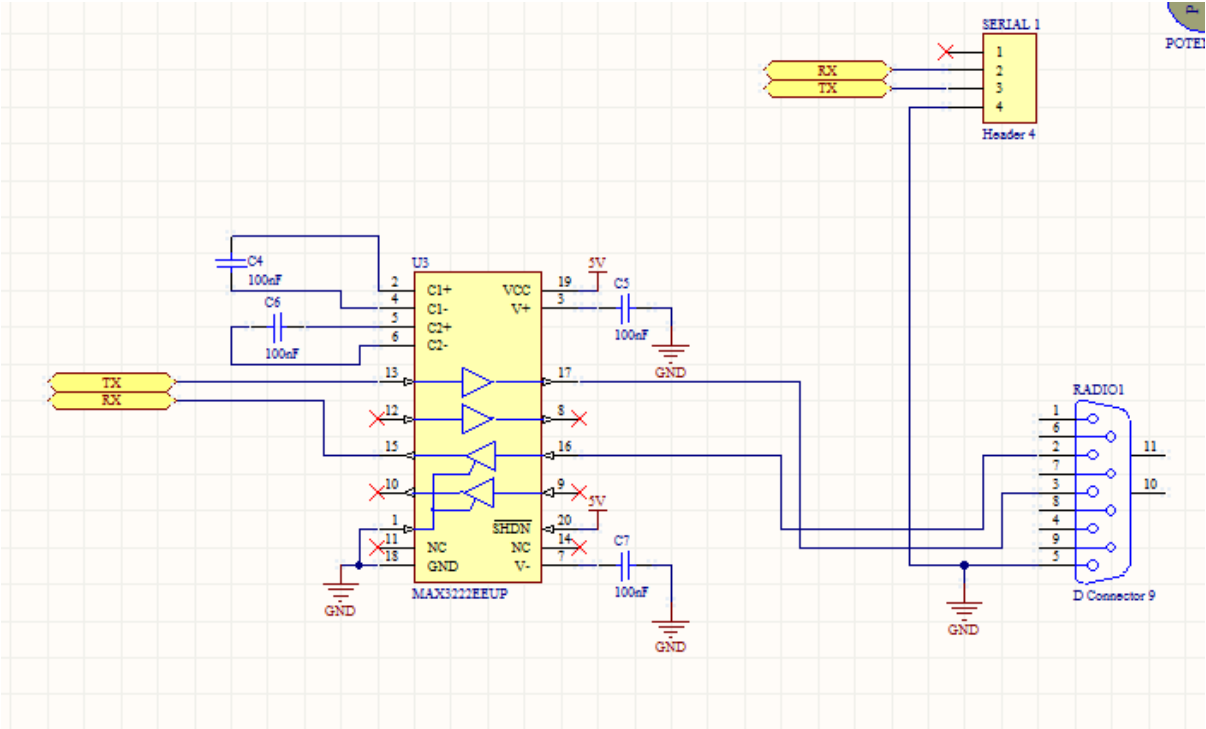
CONFIGURACIÓN DEL MICROCONTROLADOR



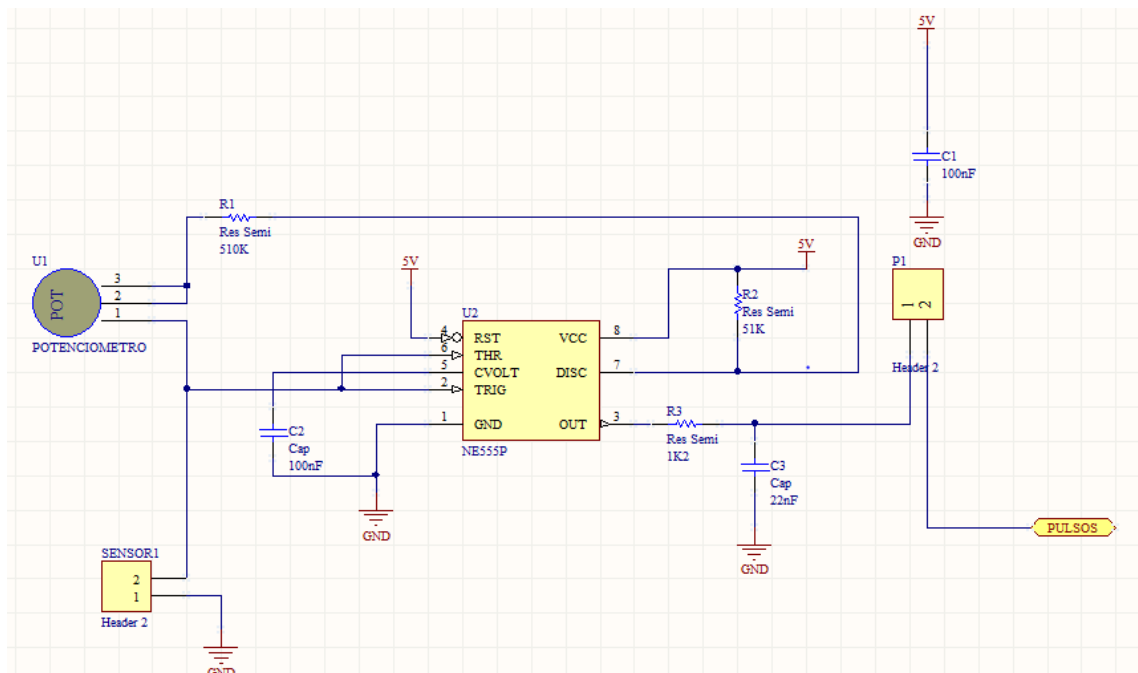
CONFIGURACIÓN DEL DISPLAY



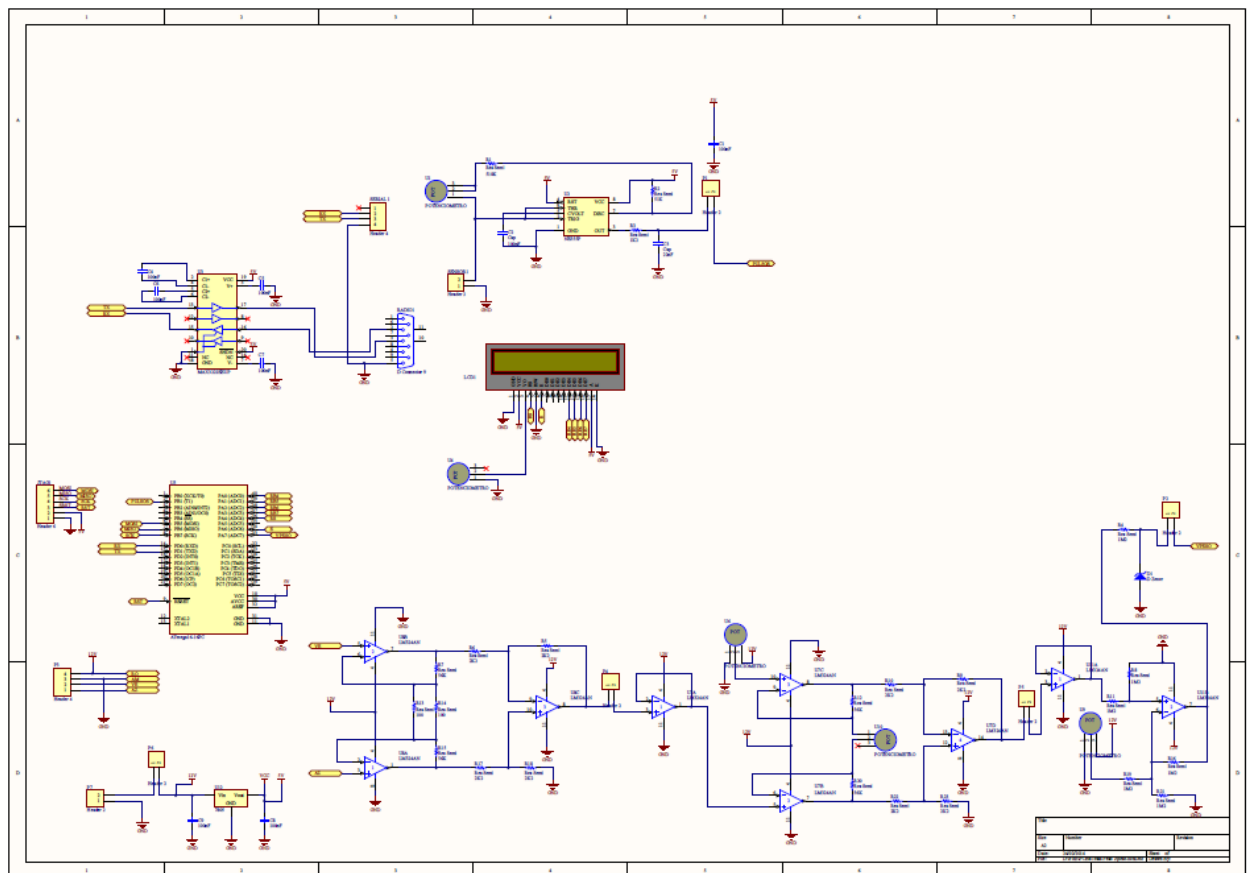
SALIDA A DBD-9



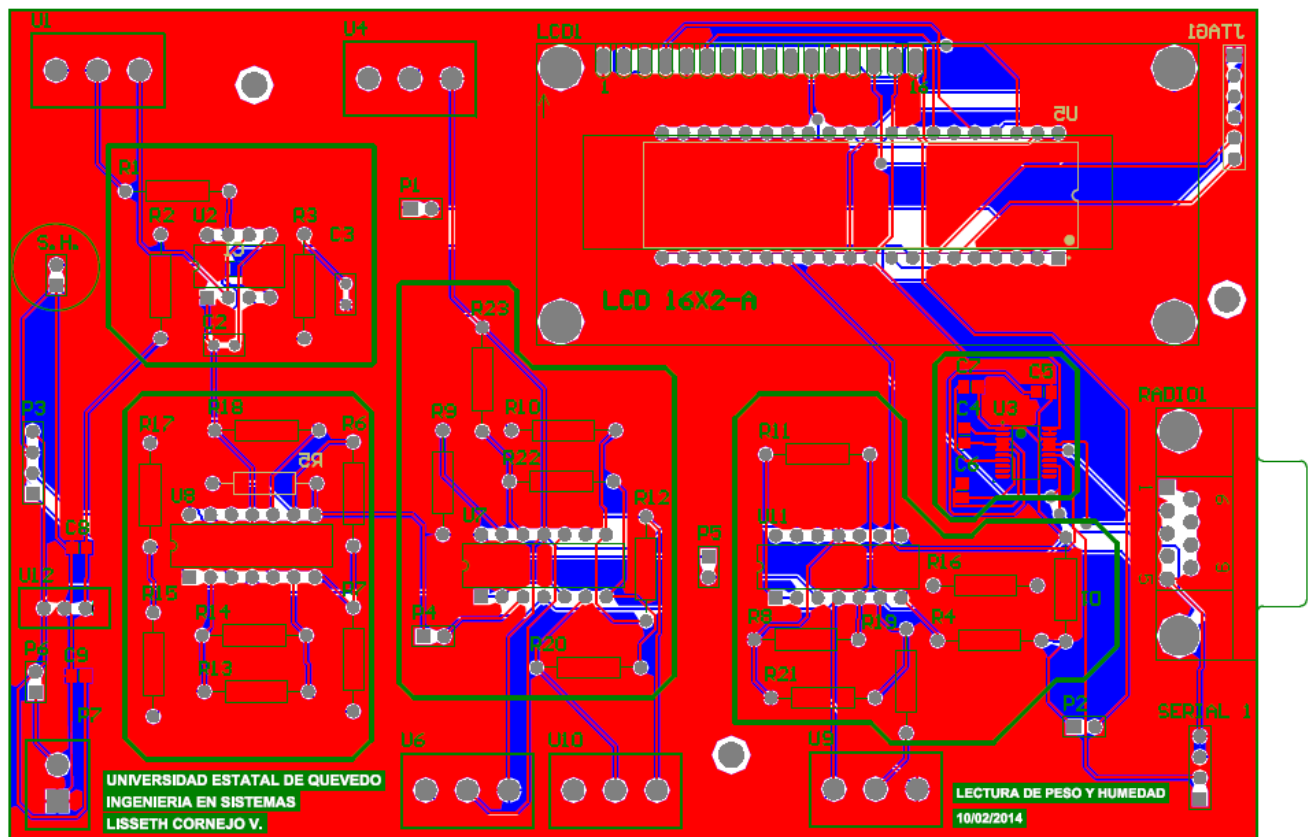
CONFIGURACIÓN DEL NE555P



DISEÑO COMPLETO DEL CIRCUITO

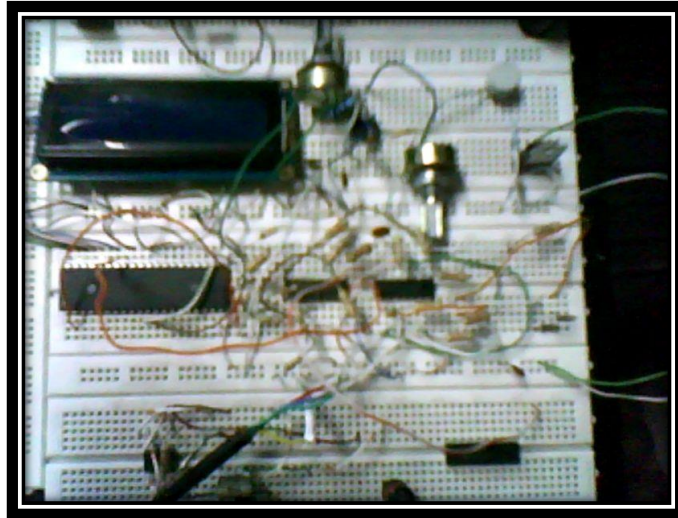


DISEÑO DEL CIRCUITO IMPRESO

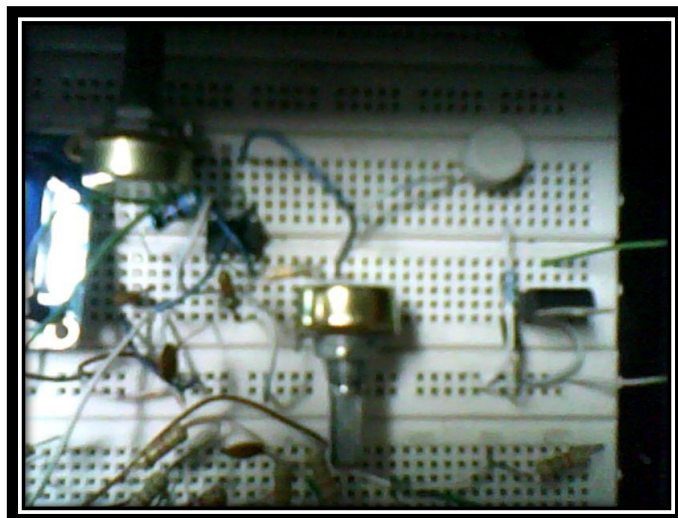


FOTOS

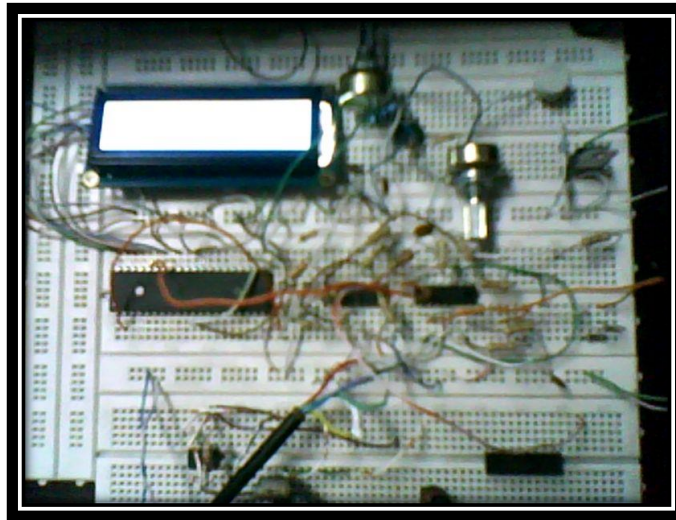
IMPLEMENTACIÓN DEL DISEÑO DEL CIRCUITO EN EL PROTOBOARD



UBICACIÓN DE POTENCIÓMETROS EN EL PROTOBOARD



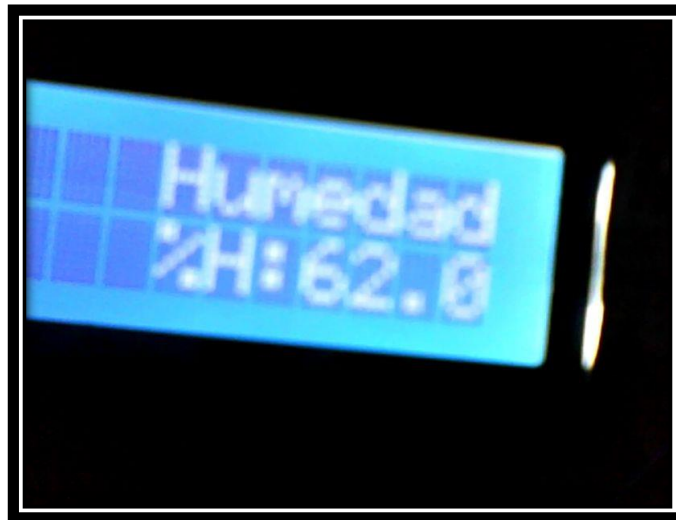
MUESTRA DE RESULTADOS EN EL DISPLAY



DISPLAY MOSTRANDO VALORES DE PESO Y HUMEDAD



DISPLAY MOSTRANDO VALORES DE HUMEDAD



PRUEBAS DE LA BÁSCULA ELECTRÓNICA CON SENSOR DE HUMEDAD EN CASA COMERCIAL “ELVITA”



DATOS PERSONALES				
Cédula	Nombres	Apellidos	Provincia	Cantón
1206435578	Liseth Marianela	Cornejo Velásquez	Los Ríos	Buena Fe
Parroquia	Dirección	Teléfono	Correo electrónico	
San Jacinto	Mariana Rodríguez y Aníbal Oyola	052952607	lisethmarianela@hotmail.com	

DATOS DEL EGRESADO			
Título a obtener	Carrera	Paralelo	Fecha de egreso
Ingeniera en Sistemas	Ingeniería en Sistemas	A	1 de Abril del 2013

DATOS DE TESIS			
Tema de tesis	Res. Aprob. Dirección de tesis	Res. Fecha de sustentación	Fecha de sustentación
SISTEMA ADMINISTRATIVO, PESAJE Y DETERMINACIÓN DE HUMEDAD EN PRODUCTOS PARA CASAS COMERCIALES AGRÍCOLAS		014-HCD-FCI-2014	21 de Marzo del 2014
Cédula del tutor	Nombre del tutor		Fecha de incorporación
0999618561	Ing. Gleiston Cicerón Guerrero Ulloa		21 de Marzo del 2014