



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

TEMA:

**“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA EL SEGUIMIENTO
NUTRIMENTAL INFANTIL EN LOS CENTROS INFANTILES DEL BUEN
VIVIR DE LA CIUDAD DE IBARRA”**

**AUTOR: AMANDA SOFÍA MEJÍA ANDRADE
DIRECTORA: ING. CATHY GUEVARA**

**IBARRA – ECUADOR
2016**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1003007802		
APELLIDOS Y NOMBRES:	MEJÍA ANDRADE AMANDA SOFÍA		
DIRECCIÓN:	Camilo Pompeyo y Flores Vásquez S/N.		
EMAIL:	amandasofiamejia@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062550719	TELÉFONO MÓVIL:	0996845424

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA EL SEGUIMIENTO NUTRIMENTAL INFANTIL EN LOS CENTROS INFANTILES DEL BUEN VIVIR DE LA CIUDAD DE IBARRA
AUTOR (ES):	SOFÍA MEJÍA
FECHA: AAAAMMDD	
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
ASESOR /DIRECTOR:	MGS. CATHY GUEVARA

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, AMANDA SOFÍA MEJÍA ANDRADE, con cédula de identidad Nro. 1003007802, en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los días del mes de Julio..... de 2016

EL AUTOR:

(Firma).....

Nombre: AMANDA SOFÍA MEJÍA ANDRADE.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, AMANDA SOFÍA MEJÍA ANDRADE, con cédula de identidad Nro. 1003007802, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de grado denominado: DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA EL SEGUIMIENTO NUTRIMENTAL INFANTIL EN LOS CENTROS INFANTILES DEL BUEN VIVIR DE LA CIUDAD DE IBARRA, que ha sido desarrollado para optar por el título de: INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los días del mes de Julio..... de 2016..

(Firma)
Nombre: AMANDA SOFÍA MEJÍA ANDRADE
Cédula: 1003007802



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICACIÓN

Certifico que la Tesis previa a la obtención del título de Ingeniería en Sistemas Computacionales con el tema “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA EL SEGUIMIENTO NUTRIMENTAL INFANTIL EN LOS CENTROS INFANTILES DEL BUEN VIVIR DE LA CIUDAD DE IBARRA” ha sido desarrollada y terminada en su totalidad por la Srta. Amanda Sofía Mejía Andrade con C.I. 10030070802 bajo mi supervisión para lo cual firmo en constancia

Atentamente,

Ing. Cathy Guevara
DIRECTORA DE TESIS

LA SUSCRITA DRA. ROCÍO OLIVO
CERTIFICA:

Que: La señorita **AMANDA SOPÍA MEJÍA ANDRADE**, con cédula de ciudadanía 1003007802 desarrollo su trabajo de grado con el tema: "DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA EL SEGUIMIENTO NUTRIMENTAL INFANTIL EN LOS CENTROS INFANTILES DEL BUEN VIVIR DE LA CIUDAD DE IBARRA", por lo que nos es grato informar que cumplió con satisfacción las pruebas funcionales y de requerimientos, por lo que se recibió el proyecto como culminado y realizado por parte del señor arriba mencionado

Es cuanto puedo certificar, facultando al interesado hacer uso del presente documento, para fines pertinentes en la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, 17 de mayo del 2016

Atentamente,



Dra. Rocio Olivo

DIRECCIÓN DE INCLUSIÓN SOCIAL

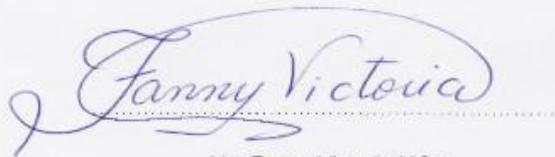


Quito DM; 18 de abril del 2016

CERTIFICADO

Certifico que la Tesis previa a la obtención del título de Ingeniería en Sistemas Computacionales con el tema "DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA EL SEGUIMIENTO NUTRIMENTAL INFANTIL EN LOS CENTROS INFANTILES DEL BUEN VIVIR DE LA CIUDAD DE IBARRA" cumple con los estándares del MIES en lo referente a los requerimientos diarios de los macro y micronutrientes para niños/as de 1 a 5 años, trabajo realizado por la Srta. Amanda Sofía Mejía Andrade con C.I. 10030070802 para constancia firmo a continuación.

Atentamente,



Lic. Fanny Victoria MCs



RESPONSABLE UNIDAD DE NUTRICIÓN HOSPITAL ESPECIALIDADES EUGENIO ESPEJO

Ibarra, 04 de mayo de 2016

CERTIFICACIÓN

Certifico que la Tesis previa a la obtención del título de Ingeniería en Sistemas Computacionales con el tema "DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA EL SEGUIMIENTO NUTRIMENTAL INFANTIL EN LOS CENTROS INFANTILES DEL BUEN VIVIR DE LA CIUDAD DE IBARRA", cumple con los estándares y recomendaciones del MIES y MSP para valoración nutricional infantil, los cuales han sido desarrollados y terminados en su totalidad por la Srta. Amanda Sofía Mejía Andrade con C.I. 10030070802 bajo mi supervisión para lo cual firmo en constancia

Atentamente,



.....
Dra. Susana Castillo Lara
TÉCNICO ÁREA DE NUTRICIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a Dios por darme la vida y guiar mis pasos.

A mis padres Miguel Mejía y Gladys Andrade, quienes me apoyaron incansablemente para ver realizado el objetivo de culminar mis estudios.

A mis hermanos por su apoyo a lo largo de todo este tiempo que duró mis estudios.

A mi hijo Jonathan Mejía quien me motiva cada día para alcanzar mis metas.

A Mauricio Chamorro quien me demostró que todo es posible mientras exista esfuerzo y dedicación, y por su apoyo a lo largo de estos años de estudio.

Sofía Mejía.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

Agradecimiento

Agradezco a Dios por la vida, por todas las bendiciones que me ha otorgado y por su amor infinito.

Agradezco a mi familia por su paciencia y comprensión a lo largo de mi vida.

Agradezco a mi hijo Jonathan por haber iluminado mi vida con su presencia.

Agradezco a Mauricio Chamorro, quien ha sido mi compañero y juntos hemos logrado cumplir metas.

Agradezco a la Dra. Romelia Goyes y a la Dra. Susana Castillo Lara por aportar con sus conocimientos y poder así culminar con estándares de calidad el presente trabajo.

Sofía Mejía.

RESUMEN

El principal objetivo de este trabajo de grado, es desarrollar un sistema web para la automatización y mejoramiento de los procesos de los “Centros Infantiles del Buen Vivir” (CIBV) de la ciudad de Ibarra; específicamente para el seguimiento y control del crecimiento de los infantes, validando los procesos nutricionales para la generación de platillos y menús alimenticios.

Se enmarcó en emplear las siguientes tecnologías y metodologías para su desarrollo: Metodología de desarrollo de software ágil XP, el Framework Yii2, el sistema manejador de base de datos MySQL y el servidor de aplicaciones WAMP Server. Los procesos nutricionales de la aplicación fueron validados por personal técnico del “Ministerio de Salud Pública” (MSP) cumpliendo con los estándares de alimentación y nutrición infantil que recomienda el MSP.

El software desarrollado automatizó los procesos y centralizó la información, generó planificaciones semanales de alimentación con su respectiva composición nutricional y analiza el estado de crecimiento y nutrición de los infantes. Esto permitió a las entidades de control disponer de la información en tiempo real y tomar decisiones que garantizan el buen desarrollo y crecimiento de los niños.

El capítulo I realiza una introducción general del proyecto en que se detalló el problema, los objetivos, el alcance y la justificación.

El capítulo II presenta el marco teórico, detallando cada una de las herramientas tecnológicas para el desarrollo del software, así como los estándares de alimentación con los que trabaja el MSP y el “Ministerio de Inclusión Económica y Social” (MIES).

El capítulo III describe los requerimientos que debe cumplir el software, se da una introducción de la Metodología XP y los artefactos que se obtendrán de cada fase de desarrollo.

El capítulo IV detalla el uso de wireframes para el diseño de interfaces de usuario con esquemas de las diferentes vistas que tendrá el software.

El capítulo V realiza la implementación del software por medio de historias de usuario, casos de uso, diagramas de procesos, pruebas de aceptación y el análisis de impactos.

El capítulo VI contiene las validaciones de los procesos nutricionales que realiza el software, los cuales han sido validados por personal técnico en el área de nutrición del MSP.

Finalmente, el capítulo VII describe las conclusiones y recomendaciones del proyecto de grado.

Summary

The main objective of this degree work is based on the development of a system for the automation and improvement of the processes of the "Centros Infantiles del Buen Vivir" (CIBV) from Ibarra; specifically, for the monitoring and control of the children's growth, on the other hand, validates nutritional processes for the generation of dishes or nutritious menus.

Degree work is framed to employ the following technologies and methodologies for its development: Methodology Lively XP, the Framework Yii2, MySQL Database Manager System and the WAMP Application Server. Nutritional application's processes were validated by the technical staff of the "Ministerio de Salud Pública " (MSP) and they fulfill the food and childish nutrition standards recommended by the MSP.

Software has developed automates processes and centralize information; it generates weekly feeding planning with their respective nutritional composition and analyze the children's state of growth and nutrition. This would allow to the control entities, providing information in real time and making decisions that ensure the proper development and growth of children.

Chapter I has a general introduction, which is explained the problem, the objectives, scope and justification for the project.

The chapter II presents the theoretical framework, detailing each one of the technological hardware for the development of the software, as well as, standards of feeding, which MSP and "Ministerio de Inclusión Económica y Social" (MIES) work with.

Chapter III describes the requirements that must be met by the software, also it gives an introduction of the XP methodology and the artifacts that will be obtained from each phase of development.

Chapter IV details the use of wireframes for the design of users' interfaces with diagrams of the different views that software will have.

Chapter V performs the deployment of software by users' stories, use cases, process diagrams, acceptance testing and analysis of impacts.

Chapter VI contains the validations of the nutritional processes made by software, which have been validated by an expert in the nutrition area from MSP.

Finally, Chapter VII explains the conclusions and recommendations of the degree work.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I	1
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 PROBLEMA.....	1
1.1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.1.2 SITUACIÓN ACTUAL.....	1
1.1.3 PROSPECTIVA.....	2
1.1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2 OBJETIVOS.....	3
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.3 ALCANCE Y LIMITACIONES.....	4
1.3.1 ALCANCE.....	4
1.3.2 LIMITACIONES.....	4
1.3.3 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.....	4
1.3.4 DIAGRAMA DE RED.....	7
1.3.5 DIAGRAMA DE LOS MÓDULOS DE LA APLICACIÓN.....	7
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	9
CAPÍTULO II	10
2 MARCO TEÓRICO	10
2.1 DESCRIPCIÓN DEL MINISTERIO DE INCLUSIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL-MIES.....	10
2.2 POLÍTICA PÚBLICA DE DESARROLLO INFANTIL INTEGRAL – MIES.....	10
2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS CENTROS INFANTILES DEL BUEN VIVIR.....	10
2.3.1 ¿QUÉ SON LOS CENTROS INFANTILES DEL BUEN VIVIR – CIBV?.....	10
2.3.2 COMPONENTE DE SALUD PREVENTIVA EN LOS CIBV.....	11
2.3.3 ESTADO NUTRICIONAL DE LOS INFANTES.....	11
2.3.4 COMPONENTE DE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN EN LOS CIBV.....	13
2.4 HERRAMIENTA DE DESARROLLO NETBEANS 7.4.....	14
2.4.1 DEFINICIÓN.....	14
2.4.2 CARACTERÍSTICAS.....	14
2.4.3 VENTAJAS.....	15
2.5 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PHP.....	15
2.5.1 DEFINICIÓN.....	15
2.5.2 CARACTERÍSTICAS.....	15
2.5.3 VENTAJAS.....	16
2.6 ARQUITECTURA MVC.....	16
2.6.1 DEFINICIÓN.....	16
2.6.2 MODELO.....	17
2.6.3 VISTA.....	17
2.6.4 CONTROLADOR.....	17
2.7 SERVIDOR DE APLICACIONES WAMP SERVER.....	17
2.7.1 DEFINICIÓN.....	17
2.7.2 CARACTERÍSTICAS.....	17
2.7.3 VENTAJAS.....	18
2.8 FRAMEWORK YII2.....	18
2.8.1 DEFINICIÓN.....	18
2.8.2 ESTRUCTURA.....	18
2.8.3 CARACTERÍSTICAS.....	20

2.8.4	VENTAJAS	20
2.9	FRAMEWORK BOOTSTRAP	21
2.9.1	DEFINICIÓN	21
2.9.2	ESTRUCTURA Y CARACTERÍSTICAS	21
2.9.3	COMPONENTES	21
2.9.4	IMPLEMENTACIÓN EN VISTAS	22
2.10	LIBRERÍA HIGHCHARTS	22
2.10.1	DEFINICIÓN	22
2.10.2	CARACTERÍSTICAS	22
2.10.3	IMPLEMENTACIÓN EN VISTAS	23
2.10.4	VENTAJAS	26
2.11	LIBRERÍA MPDF	27
2.11.1	DEFINICIÓN	27
2.11.2	CARACTERÍSTICAS	27
2.11.3	IMPLEMENTACIÓN EN REPORTES	27
CAPÍTULO III		29
3	LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS	29
3.1	PROCESOS QUE SE REALIZAN EN LOS CIBV	29
3.1.1	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE LOS CIBV	29
3.1.2	PROCESOS DEL COMPONENTE DE SALUD PREVENTIVA	29
3.1.3	PROCESOS DEL COMPONENTE DE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN	29
3.1.4	PROCESOS DEL COMPONENTE DE TALENTO HUMANO	31
3.1.5	PROCESOS DEL COMPONENTE DE ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN	32
3.1.6	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE DESARROLLO SOCIAL GAD-I	32
3.2	ESPECIFICACIONES DE REQUISITOS DE SOFTWARE - ERS	34
3.3	METODOLOGÍA DE DESARROLLO XP	34
3.3.1	DEFINICIÓN	34
3.3.2	CICLO DE VIDA	35
CAPÍTULO 4		38
4	DISEÑO DE WIREFRAMES	38
4.1	WIREFRAMES	38
4.2	CARACTERÍSTICAS DE LAS WIREFRAMES	38
4.3	IMPLEMENTACIÓN EN LA APLICACIÓN SINUTI	39
4.3.1	WIREFRAME ACCESO APLICACIÓN	39
4.3.2	WIREFRAME REGISTRO DATOS CENTRO INFANTIL	39
4.3.3	WIREFRAME REGISTRO DE INFANTES	40
4.3.4	WIREFRAME REGISTRO DE DATOS ANTROPOMÉTRICOS	40
4.3.5	WIREFRAME REGISTRO PATOLOGÍAS INFANTILES	41
4.3.6	WIREFRAME REGISTRO DE VACUNAS INFANTILES	41
4.3.7	WIREFRAME VISUALIZACIÓN INFORMACIÓN DE UN INFANTE	42
4.3.8	WIREFRAME REGISTRO DE MENÚS	43
4.3.9	WIREFRAME REGISTRO PLANIFICACIÓN SEMANAL ALIMENTACIÓN	44
4.3.10	WIREFRAME ALIMENTACIÓN SEMANAL INFANTIL	45

4.3.11 WIREFRAME REGISTRO COMITÉ PADRES DE FAMILIA	45
CAPÍTULO 5.....	46
5 DESARROLLO DEL SISTEMA.....	46
5.1 FASE DE PLANIFICACIÓN	46
5.1.1 HISTORIAS DE USUARIO.....	46
5.1.1.1 HISTORIA DE USUARIO COORDINADOR GAD-I.....	46
5.1.1.2 HISTORIA DE USUARIO NUTRICIONISTA	47
5.2 FASE DE DISEÑO	47
5.2.1 CASOS DE USO.....	47
5.2.1.1 CASO DE USO COORDINADOR GAD-I.....	48
5.2.1.2 CASO DE USO GESTION CIBV.....	50
5.2.1.3 CASO DE USO GESTIÓN DE INFANTES	52
5.2.2 DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN	54
5.2.2.1 DIAGRAMA DE LA BASE DE DATOS	55
5.2.3 DIAGRAMAS DE PROCESOS	56
5.2.3.1 DIAGRAMA DE PROCESOS COORDINADOR GAD-I	56
5.2.3.2 DIAGRAMA DE PROCESOS COORDINADOR CIBV	57
5.2.3.3 DIAGRAMA DE PROCESOS EDUCADOR CIBV	58
5.2.3.4 DIAGRAMA DE PROCESOS NUTRICIONISTA	59
5.3 FASE DE CODIFICACIÓN.....	60
5.3.1 PLAN DEL PROYECTO.....	60
5.4 FASE DE PRUEBAS	61
5.4.1 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	61
5.4.1.1 PRUEBAS GESTIÓN GAD.....	61
5.4.1.2 PRUEBAS GESTIÓN NUTRICIONISTA	62
5.5 IMPACTOS	63
5.5.1 IMPACTOS TECNOLÓGICOS	63
5.5.2 IMPACTOS AMBIENTALES.....	64
5.5.3 IMPACTOS ECONÓMICOS.....	64
CAPÍTULO 6	65
6 VALIDACIÓN DE LOS PROCESOS NUTRIMENTALES DE LA APLICACIÓN.....	65
6.1 RECOPIACIÓN DE NUTRIENTES.....	65
6.2 REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA PARA INFANTES POR DÍA.....	65
6.3 OBTENCIÓN DE RANGOS DE MACRONUTRIENTES PARA LA EDAD POR TIEMPO DE COMIDA.....	68
6.4 OBTENCIÓN DE RANGOS DE MICRONUTRIENTES PARA LA EDAD	71
6.4.1 OBTENCIÓN DE RANGOS PARA LAS VITAMINAS.....	71
6.4.2 OBTENCIÓN DE RANGOS PARA LOS MINERALES	75
CONCLUSIONES.....	83
RECOMENDACIONES.....	84
BIBLIOGRAFÍA	85

Índice de tablas

Tabla 1 Requerimiento de nutrientes diarios	13
Tabla 2: Distribución porcentual energía	13
Tabla 3: Horarios de alimentación de los CIBV	30
Tabla 4: Historia de usuario Coordinador GAD	46
Tabla 5: Historia de usuario Nutricionista	47
Tabla 6: Descripción caso de uso Gestión GAD	49
Tabla 7: Descripción caso de uso Gestión CIBV	51
Tabla 8: Descripción caso de uso Gestión Educador	52
Tabla 9: Descripción caso de uso Gestión de menús	54
Tabla 10: Plan de trabajo del software	60
Tabla 11: Caso de prueba gestión autoridades CIBV escenario uno	61
Tabla 12: Caso de prueba gestión autoridades CIBV escenario dos	62
Tabla 13: Caso de prueba gestión menús escenario 1	62
Tabla 14: Caso de prueba gestión menús escenario 2	63
Tabla 15: Nutrientes utilizados para la composición nutricional de los alimentos	65
Tabla 16: Recomendaciones de energía	67
Tabla 17: Cálculo de kcal al día de proteínas, grasas y carbohidratos con respecto al peso y edad	67
Tabla 18: Porcentaje de alimentación para cada tiempo de comida diario	68
Tabla 19: valores de kilocalorías mínimos y máximos para la edad y tiempos de comida	68
Tabla 20: Requerimiento de kilocalorías de la proteína para la edad y tiempo de comida	69
Tabla 21: Requerimiento de kilocalorías de la grasas para la edad y tiempo de comida	70
Tabla 22: Requerimiento de kilocalorías de los carbohidratos para la edad y tiempo de comida	70
Tabla 23: Requerimientos diarios de vitaminas	71
Tabla 24: Requerimiento de vitamina A para la edad y tiempo de comida	71
Tabla 25: Requerimiento de vitamina C para la edad y tiempo de comida	72
Tabla 26: Requerimiento de tiamina para la edad y tiempo de comida	72
Tabla 27: Requerimiento de riboflavina para la edad y tiempo de comida	73
Tabla 28: Requerimiento de niacina para la edad y tiempo de comida	73
Tabla 29: Requerimiento de vitamina B6 para la edad y tiempo de comida	74
Tabla 30: Requerimiento de vitamina B12 para la edad y tiempo de comida	74
Tabla 31: Requerimiento de folato para la edad y tiempo de comida	75
Tabla 32: Requerimientos diarios de minerales	75
Tabla 33: Tabla de requerimientos diarios de los minerales	75
Tabla 34: Requerimientos de minerales para la edad	76
Tabla 35: Requerimiento de calcio para la edad y tiempo de comida	76
Tabla 36: Requerimiento de magnesio para la edad y tiempo de comida	77
Tabla 37: Requerimiento de zinc para la edad y tiempo de comida	77
Tabla 38: Requerimiento de hierro para la edad y tiempo de comida	78
Tabla 39: Requerimiento de fósforo para la edad y tiempo de comida	78
Tabla 40: Requerimiento de sodio para la edad y tiempo de comida	79
Tabla 41: Requerimiento de energía kcal para la edad y tiempo de comida	79
Tabla 42: Requerimiento de fibra dietética para la edad y tiempo de comida	80
Tabla 43: Requerimiento de ácidos grasos saturados para la edad y tiempo de comida	80
Tabla 44: Requerimiento de ácidos grasos poliinsaturados para la edad y tiempo de comida	81
Tabla 45: Requerimiento de ácidos grasos monoinsaturados para la edad y tiempo de comida	81
Tabla 46: Requerimiento de colesterol para la edad y tiempo de comida	82
Tabla 47: Requerimiento de potasio para la edad y tiempo de comida	82

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de Red de la plataforma	7
Figura 2. Módulos de la aplicación por fases.....	7
Figura 3. Modelo de atención de los CIBV.....	11
Figura 4: Prevalencias comparativas de desnutrición y peso en menores de 5 años.	12
Figura 5. Arquitectura MVC.....	16
Figura 6. Estructura del proyecto SINUTI en Yii2	19
Figura 7. Composición nutricional de un guineo.....	24
Figura 8. Composición nutricional de una avena de naranjilla.	24
Figura 9. Curva de crecimiento para el peso.....	25
Figura 10. Peso y talla para el centro infantil María Olimpia Gudiño.....	26
Figura 11. PDF de la planificación semanal de alimentación	28
Figura 12. Ficha de planificación semanal de alimentación.	31
Figura 13. Ciclo de vida metodología XP.	35
Figura 14. Wireframe de acceso a la aplicación.....	39
Figura 15. Wireframe para el registro de centros infantiles.	39
Figura 16. Wireframe de registro de infantes y medidas antropométricas.....	40
Figura 17. Wireframe para el registro de datos antropométricos.....	40
Figura 18. Wireframe para el registro de patologías.	41
Figura 19. Wireframe para el registro de vacunas infantiles.	41
Figura 20. Wireframe de la información de un infante.....	42
Figura 21. Wireframe del registro de un menú.....	43
Figura 22. Wireframe para el registro de una planificación semanal de alimentación.....	44
Figura 23. Wireframe de la asignación de la planificación semanal a infantes.	45
Figura 24. Wireframe para el registro del comité de padres de familia.	45
Figura 25. Gestión Coordinador_GAD.	48
Figura 26. Caso de Uso Gestión CIBV.....	50
Figura 27. Caso de uso Gestión Educador.....	52
Figura 28. Caso de uso Gestión Menús.....	53
Figura 29. Diagrama Base de Datos Sistema SINUTI.	55
Figura 30. Diagrama de procesos usuario Coordinador GAD.	56
Figura 31. Diagrama de procesos usuario Coordinador CIBV.	57
Figura 32. Diagrama de procesos usuario Educador.	58
Figura 33. Diagrama de procesos usuario Nutricionista.	59

CAPÍTULO I

1 INTRODUCCIÓN

1.1 PROBLEMA

1.1.1 ANTECEDENTES

La demanda de lugares en donde los niños puedan permanecer mientras sus padres trabajan fuera de casa, promovió la creación de centros infantiles. Estos trabajaban en espacios reducidos, los cuales en muchas ocasiones no tenían las condiciones básicas para su funcionamiento ni el personal capacitado para el correcto desarrollo integral de los infantes.

El gobierno nacional del Ecuador pretende mejorar la calidad de vida de los niños y niñas de los sectores vulnerables mediante una alimentación nutritiva y saludable que fortalezca el desarrollo de las capacidades físicas, emocionales, culturales y cognitivas de los niños y niñas, garantizando un ambiente social sano, amigable e incluyente (SENPLADES S. , 2009).

En vista de ello el Instituto de la Niñez y la Familia (INFA¹) conjuntamente con el Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES²) promovió la creación de Centros Infantiles del Buen Vivir (CIBV³), que funcionan desde el año 2008, dando continuidad al funcionamiento de los servicios de desarrollo infantil que atiende en su mayoría a niñas y niños de 1 a 3 años y en casos especiales a menores de 1 año. Con el propósito de superar las limitaciones evidenciadas en la prestación de sus servicios, a partir del 2011 se dio lugar a crear un nuevo modelo de atención unificado para la modalidad de desarrollo infantil integral.

1.1.2 SITUACIÓN ACTUAL

Los CIBV ofrecen el servicio de alimentación y desarrollo infantil integral para los infantes de 0 a 3 años; los logros alcanzados en el crecimiento y desarrollo de los infantes de cada centro se presentan mediante un informe anual a las entidades de control.

Las entidades de control en las áreas de salud y alimentación realizan el seguimiento y evaluación de los CIBV verificando que cumplan con los principios del Plan Nacional del

Buen Vivir (PNBV⁴), a su vez supervisan que las externalizadoras de alimentos y/o asociaciones dedicadas al servicio de catering provean a los CIBV una alimentación balanceada y nutritiva.

EL Ministerio de Salud Pública (MSP⁵) es el ente encargado de tomar las medidas antropométricas de los infantes cada 3 meses, una vez realizado la recolección de datos se entrega la información a cada centro.

1.1.3 PROSPECTIVA

Los CIBV podrán acceder a una plataforma web, en la cual se ingresarán los datos y las medidas antropométricas mensuales de los infantes que asisten a cada centro. Lo que permite generar informes del estado de crecimiento de cada infante; a través de las tablas de crecimiento que maneja el MSP y un informe general de toda la población de un centro específico.

Las entidades de control realizarán el seguimiento de los reportes que generará la plataforma y así tomará las medidas necesarias para mejorar la alimentación de los infantes y disminuir los índices de desnutrición infantil.

Los padres de familia podrán visualizar los reportes y novedades que sus hijos presenten dentro de cada centro, esto les permitirá integrarse e informarse a través de: promotoras, MIES y MSP, cómo mejorar la calidad de vida de sus hijos.

1.1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El área de desarrollo social del Gobierno Autónomo Descentralizado de la ciudad de Ibarra tiene como objetivo supervisar los CIBV de su jurisdicción; a través de procesos de control y seguimiento que garantizan el desarrollo integral de los infantes de manera eficiente permitiéndoles tomar las medidas correctivas necesarias a tiempo, sin embargo actualmente los procesos toman mucho tiempo y requieren de otras entidades de gobierno para que los coordinadores de cada centro presenten un informe anual del estado de crecimiento de los infantes basado en la toma de medidas antropométricas que personal del MSP realiza cada trimestre, dicho informe se realiza en hojas de cálculo manualmente, no muestra el estado real del desarrollo y crecimiento de los infantes y puede generar interpretaciones erróneas

de los datos obtenidos; por otra parte los coordinadores también deben informar de la alimentación que los infantes reciben en los centros por medio de fichas técnicas que solo permiten agregar observaciones generales de las posibles reacciones que dicha alimentación cause a los infantes.

La aplicación que se pretende desarrollar automatizará y centralizará los procesos, permitiendo a las entidades de control realizar un seguimiento continuo a través de una plataforma amigable, en la cual los coordinadores y educadores de cada centro podrán registrar las medidas antropométricas mensuales de cada infante, así como también agregar observaciones a cada tipo de alimentación que los mismos reciban en los centros, a su vez las entidades de control podrán generar un informe del estado de crecimiento de los infantes en tiempo real y tomar las medidas correctivas que garanticen el desarrollo integral de los infantes.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación para el seguimiento nutrimental infantil en los Centros Infantiles del Buen Vivir de la ciudad de Ibarra.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fundamentar teóricamente el API de HighCharts 3.0 y las librerías mPDF 1.53 para la implementación de gráficas y reportes.
- Realizar el levantamiento de requerimientos para el desarrollo de la aplicación.
- Diseñar wireframes para las interfaces de usuario del sistema.
- Desarrollar la aplicación mediante el patrón arquitectónico MVC.
- Validar los procesos de la aplicación con especialistas en las áreas de nutrición infantil y personal técnico del MIES.

1.3 ALCANCE Y LIMITACIONES

1.3.1 ALCANCE

El presente estudio se realizará en la ciudad de Ibarra y se desarrollará la Fase 1 de la aplicación, analizando los patrones de crecimiento para infantes de 0 a 3 años que la Organización Mundial de la Salud (OMS⁶) ofrece para América Latina, relacionándolos con los modelos que utiliza el MSP para el seguimiento de los infantes.

Para la generación de platillos nutritivos y valoración nutricional se usará la tabla de composición de alimentos para el Ecuador 2012, las recomendaciones alimentarias con las que actualmente trabajan el MSP y MIES también se dispondrá del criterio técnico de la Dra. Susana Castillo Lara docente de nutrición de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica del Norte.

La aplicación se adecuará a los diferentes dispositivos o computadoras que tenga una conexión a internet mostrando el contenido de la misma bien organizado.

1.3.2 LIMITACIONES

Se necesita de una conexión a internet para poder acceder a la plataforma desde cualquier dispositivo. Solo los centros infantiles de la ciudad de Ibarra tendrán acceso a la aplicación.

1.3.3 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

Programación

El ambiente de desarrollo se realizará con programación web y se implementará con software libre, por lo que se ha seleccionado las siguientes herramientas:

Bootstrap

Es un framework de HTML, CSS y Java Script para desarrollo responsivo y móvil de proyectos en la web. Diseñado para todo el mundo, en todas partes. Bootstrap hace front-end⁷, desarrollo web rápido y fácil. Está hecho para gente de todos los niveles, los

dispositivos de todas las formas, y los proyectos de todos los tamaños (Bootstrap Core Team, 2015).

Lenguaje Php 5.4

Es un lenguaje de 'scripting' de propósito general y de código abierto para el desarrollo web, que puede ser embebido en páginas HTML. Su sintaxis recurre a C, Java y Perl, permite a los desarrolladores web escribir dinámica y rápidamente páginas web, cuenta con back-end⁸ para la administración y gestión de contenidos (Abeysinghe, 2009).

Yii 2.0

Es un framework PHP basado en componentes para desarrollar rápidamente aplicaciones web modernas de alto rendimiento. El nombre Yii (pronunciado Yee o [ji:]) significa "simple y evolutiva" en chino (Yii Suporters, 2015).

NetBeans 7.4

Es un entorno de desarrollo para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java - pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación. Existe además un número importante de módulos para extender NetBeans IDE, es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso (Oracle C. , 2015).

HighCharts 3.0

Es una biblioteca de gráficos escrita en JavaScript puro, ofreciendo un modo fácil de añadir gráficas interactivas a un sitio o aplicación web. Trabaja en todos los navegadores móviles y de escritorio modernos incluso el iPhone/iPad e Internet Explorer de la versión 6. En iOS y Androide, el apoyo de multitarea proporciona una experiencia perfecta para el usuario (Kuan, 2015).

mPDF 1.53

Es una clase PHP que genera archivos PDF de codificación UTF-8 en HTML. Se basa en los componentes: FPDF⁹ y HTML2FPDF¹⁰, con una serie de mejoras, tiene manejo para

diferentes idiomas. Los scripts HTML2FPDF producen archivos más grandes, al utilizar fuentes Unicode, pero tiene soporte para estilos CSS y Bootstrap (Back, 2015).

MySQL

Es una base de datos utilizada para web exigentes, E-commerce y aplicaciones de procesamiento de transacciones en línea. Ofrece la facilidad de uso, escalabilidad y rendimiento que ha hecho de MySQL la base de datos de código abierto más popular del mundo (Delisle, 2012). Para el registro de la información se trabajará con la base de datos MySQL 5.6.12.

XP (Extreme Programming)

Es una metodología de ingeniería de software que fue formulada en 1996 por Kent Beck, también es uno de varios procesos ágiles popular. La filosofía de la programación extrema es trabajo en equipo, tanto los administradores, clientes y desarrolladores son todos socios iguales en un equipo colaborativo trabajando en un ambiente eficaz que permite a los equipos ser productivos (Shore & Warden, 2008).

Red

Es necesario tener una conexión cliente servidor para la comunicación de la aplicación, la cual estará alojada en la nube.

WampServer

WampServer es un entorno de desarrollo web de Windows. Permite crear aplicaciones web con Apache2, PHP y una base de datos MySQL. Integra PhpMyAdmin el cual permite administrar fácilmente su base de datos (Lengstorf & Blom Hansen, 2014). Para la fase de desarrollo se usará WampServer 2.4 como servidor local.

1.3.4 DIAGRAMA DE RED

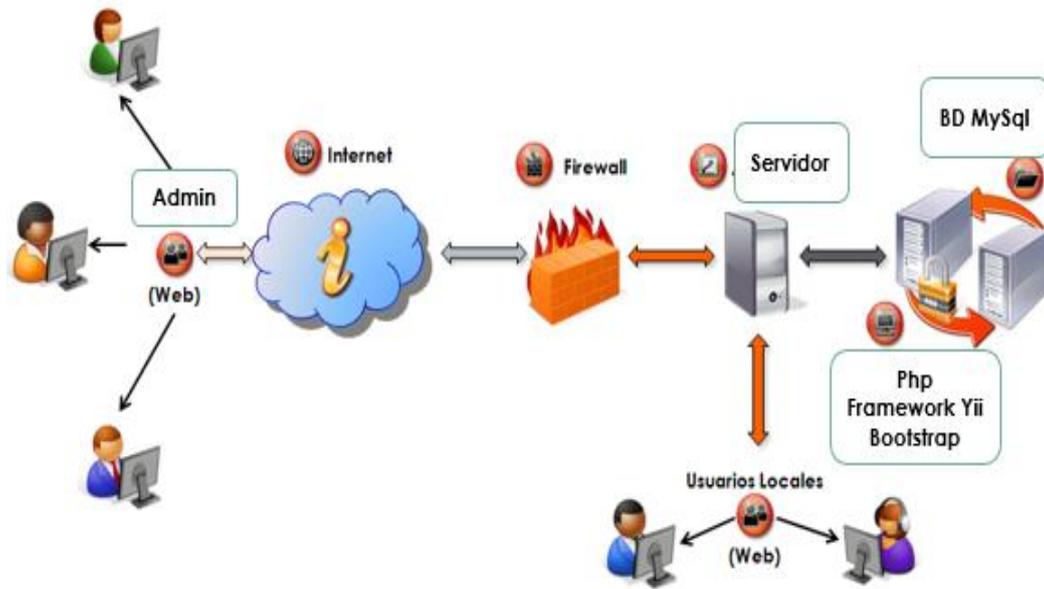


Figura 1. Diagrama de Red de la plataforma

Fuente: Propia

1.3.5 DIAGRAMA DE LOS MÓDULOS DE LA APLICACIÓN

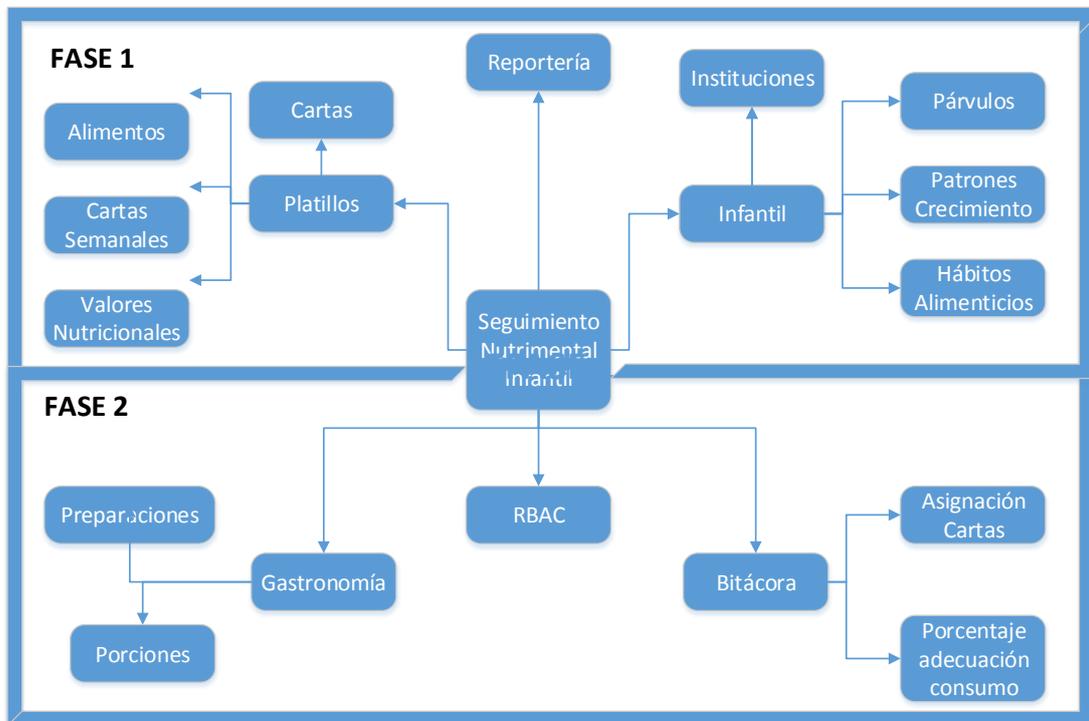


Figura 2. Módulos de la aplicación por fases

Fuente: Propia

La aplicación está dividida en dos fases y estructurada de la siguiente forma:

Para el desarrollo de la Fase 1

Módulo Infantil:

- Instituciones: registrar los datos del personal responsable, ubicación, dirección y contactos de los centros infantiles.
- Párvulos: registrar la información personal de los infantes.
- Patrones de crecimiento: registrar la toma de medidas de talla, peso e IMC de los infantes.
- Hábitos alimenticios: registrar la información acerca de las costumbres alimenticias de los infantes.

Módulo Platos:

- Cartas: permitirá la gestión de menús alimenticios o platos validados de acuerdo al tiempo de comida y edad.
- Alimentos: gestionará la base de alimentos y platos del sistema.
- Cartas semanales: gestionará las cartas o menús que se administran a los centros cada semana.
- Valores nutricionales: gestionará los valores nutricionales de los alimentos y platos del sistema

Módulo Reportaría

Se compone de los siguientes reportes:

- Patrones de crecimiento por infante.
- Estadísticas poblacionales por tiempo y medidas antropométricas.
- Valoración nutrimental de cartas o menús semanales.
- Valoración nutrimental de menús y platos.
- Porcentaje de adecuación de cartas o menús.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Durante los últimos años se ha demostrado que los infantes desarrollan sus capacidades dentro de un ambiente amigable y una adecuada alimentación. Los CIBV ofrecen servicios que ayudan a desarrollar las capacidades de los infantes en ambientes amigables y socio-culturales.

En la actualidad las entidades responsables no cuentan con una plataforma que les ayude a supervisar y controlar a todos los centros de forma sistemática.

En el proceso de mejoramiento e innovación tecnológica es importante conocer el desarrollo y crecimiento de los infantes que asisten a los centros.

Con este trabajo se pretende mejorar el seguimiento infantil a través de una aplicación donde las entidades de control supervisen y evalúen el rendimiento de cada centro por medio de los reportes que esta generará.

Al contar con información online se podrá mejorar la alimentación y el cuidado que los infantes reciben en los centros, disminuyendo la desnutrición infantil, aumentando las capacidades de los mismos cumpliendo los objetivos del PNBV.

Los padres de familia conocerán cuál es el estado nutricional de sus hijos en los centros infantiles esto les ayudará a mejorar hábitos alimenticios a través de la asesoría técnica de personal especializado en el área de nutrición.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 DESCRIPCIÓN DEL MINISTERIO DE INCLUSIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL-MIES

El Ministerio de Inclusión Económica y Social – MIES integra el Instituto de la Niñez y la Familia-INNFA y El Programa de Protección Social-PPS como una institución del que promueve y fomenta activamente la inclusión económica y social de la población. Se enfoca en dos áreas: inclusión al ciclo de vida y la familia y aseguramiento para la movilidad social. Centra su atención en las necesidades de la población, reduciendo la desigualdad promoviendo oportunidades de crecimiento que ayuden a salir de la pobreza a hogares en condiciones de vulnerabilidad (Correa Delgado, 2012).

2.2 POLÍTICA PÚBLICA DE DESARROLLO INFANTIL INTEGRAL – MIES

El MIES tiene una política pública de desarrollo infantil integral, en la cual se garantizan los derechos de los niños y adolescentes, a través de un adecuado desarrollo y tomando en cuenta sus características, intereses y necesidades.

La Subsecretaría de Desarrollo Infantil Integral creó el modelo de atención infantil denominado CIBV, atendiendo a los niños en su entorno social con personal capacitado que les permite a los niños crecer y desarrollarse en ambientes amigables y socio-culturales.

2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS CENTROS INFANTILES DEL BUEN VIVIR

2.3.1 ¿QUÉ SON LOS CENTROS INFANTILES DEL BUEN VIVIR – CIBV?

Los CIBV son un servicio del MIES que implementan y promueven la política pública de desarrollo infantil integral, brindan una atención de calidad a niños y niñas de 12 a 36 meses y excepcionalmente de 3 a 11 meses. Estos servicios incluyen salud preventiva, alimentación saludable y educación. Los CIBV son administrados de forma directa por el MIES o por convenios con los GAD¹¹ como se puede observar en la Figura 3 (MIES, Guía teórica-metodológica-CIBV, 2013).



Figura 3. Modelo de atención de los CIBV.

Fuente: (MIES, Informe de Gestión, 2012)

2.3.2 COMPONENTE DE SALUD PREVENTIVA EN LOS CIBV

El MSP es el encargado de asumir la salud preventiva, realizando el control y seguimiento de los infantes que asisten a los CIBV semestralmente y realizando un diagnóstico inicial del estado nutricional de los infantes con los indicadores de peso y talla (MIES, Norma Técnica de Desarrollo Infantil Integral, 2014).

El MSP brinda el servicio de salud preventiva a los CIBV, al realizar un control semestral solo cuenta con dos indicadores: talla y peso de cada infante, en base a estos parámetros los coordinadores de cada centro hacen un informe de la situación nutricional de los infantes anualmente.

2.3.3 ESTADO NUTRICIONAL DE LOS INFANTES

La nutrición es uno de los principales determinantes de la buena salud, desempeño físico y mental, fundamental para el desarrollo individual y nacional. La malnutrición que resulta de la ingesta alimenticia deficiente y/o de enfermedades infecciosas conduce a la desnutrición. La desnutrición durante la infancia y la edad preescolar tiene efectos adversos en el crecimiento, en la salud y en el desarrollo cognitivo. Limita por tanto la capacidad del

individuo para generar ingresos lo que repercute en el desarrollo social de su comunidad y de su país (Unicef & WHO, 2013).

La malnutrición que resulta del consumo excesivo de alimentos conduce al sobrepeso o a la obesidad. La obesidad es el principal factor de riesgo modificable para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles (Boauchard, 2008).

El estado tiene como prioridad nacional la erradicación de la desnutrición en el país, en el año 2012 la ENSANUT¹² Ecuador realizó una encuesta dirigida a infantes de 0 a 60 meses de la cual se obtuvieron los siguientes resultados:

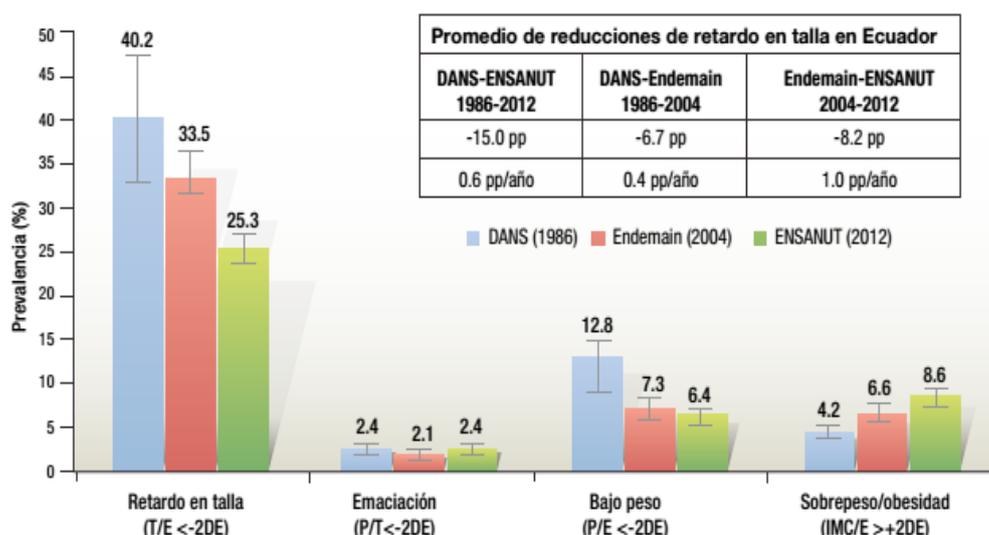


Figura 4: Prevalencias comparativas de desnutrición y peso en menores de 5 años.

Fuente: (Freire., y otros, 2014)

La Figura 4 muestra, durante el último cuarto de siglo la disminución en la desnutrición crónica (retardo en talla); no existe un cambio significativo en la desnutrición aguda o emaciación (bajo peso para la talla); se ha logrado reducir la desnutrición global (bajo peso para la edad); mientras que el sobrepeso y obesidad han aumentado duplicando la proporción de niños con sobrepeso.

Esto significa que en el Ecuador aún existe una malnutrición tanto para déficit y exceso nutricional y que no solo es importante erradicar la desnutrición infantil; también se debe crear como política pública la erradicación del sobrepeso y obesidad infantil, para garantizar un correcto desarrollo y crecimiento de los infantes.

2.3.4 COMPONENTE DE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN EN LOS CIBV

Los infantes necesitan una alimentación saludable para su crecimiento y desarrollo. Los alimentos proveen al cuerpo los nutrientes que este necesita para mantenerse sano. Dichos nutrientes deben ser consumidos de manera fraccionada a lo largo del día (MIES, Norma Técnica de Desarrollo Infantil Integral, 2014).

Tabla 1

Requerimiento de nutrientes diarios

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE ENERGÍA POR TIEMPO DE COMIDA					
	Desayuno	½ Mañana	Almuerzo	½ Tarde	Merienda
%	25	10	30	10	25

Fuente: (MINEDuc, 2014)

En la tabla 1 se puede observar el porcentaje de energía que los infantes deben consumir durante el día por cada tiempo de comida. En los CIBV se suministra el desayuno, refrigerio a media mañana, almuerzo y refrigerio a media tarde. Dando un total del 70% de energía que necesitan diariamente los infantes menores de 5 años para crecer y desarrollarse saludablemente. Una dieta equilibrada debe estar compuesta de diferentes tipos de alimentos con gran variedad de macro y micronutrientes en diferentes proporciones (MAGAP, 2015).

El cuerpo necesita 40 nutrientes diferentes para mantenerse sano. Estos se encuentran divididos en macro y micronutrientes. Los macronutrientes son los Hidratos de Carbono, Grasas y Proteínas y los micronutrientes son las vitaminas y sales minerales (DII & MIES, Modulo de Nutrición U1, 2014).

Tabla 2:

Distribución porcentual energía

DISTRIBUCION DE ENERGÍA POR MACRONUTRIENTES			
	Carbohidratos	Proteínas	Grasas
%	55	15	30

Fuente: (MINEDuc, 2014)

La Tabla 2 indicada las recomendaciones de porcentaje de macronutrientes¹³ que deben tener los alimentos para la dieta diaria de los infantes. En base a estos indicadores el MIES crea

menús nutricionales con porciones estandarizadas los cuales son entregados a las Externalizadoras de Alimentos.

2.4 HERRAMIENTA DE DESARROLLO NETBEANS 7.4

2.4.1 DEFINICIÓN

NetBeans IDE es una herramienta de desarrollo de código abierto sin restricciones de uso, para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Creada y actualizada por Oracle continúa siendo una de las herramientas más usada en la actualidad (Oracle C. , 2015).

2.4.2 CARACTERÍSTICAS

NetBeans IDE 8.02 añade el desarrollo de HTML5 para dispositivos Android4.4 e iOS como también nuevas interfaces de usuario y herramientas para almacenamientos de proyectos en la nube (Oracle C. , 2015).

Aspectos más destacados de las nuevas características

- Android 4.4 WebKit depuración para Cordova 3.3.
- Avatar.js está disponible en el administrador de Plugin.
- Soporte para PHP 5.6
- Nuevo soporte para pruebas en Nette.
- Composer cuenta con soporte para nuevos proyectos con Asistentes (Wizard).
- Soporte para RequirereJS y navegación de AngularJS mediante hipervínculos.
- Nuevo soporte de editor para la creación de plugins y widgets basados en JQuery.
- Se admite la depuración de código JavaScript ejecutado en Nashorn (JDK 8).
- Nuevo diseño de interfaz de usuario para administrar grupos de proyectos.
- Soporte para Subversion 1.8 para copias de trabajo, varias mejoras para el manejo de versiones en Git y Mercurial.
- Programación de tareas y nuevas características en la ventana tareas de seguimiento de fallos.

2.4.3 VENTAJAS

Provee a los desarrolladores ciertas características que lo diferencian de otras plataformas que se listan a continuación:

- Las librerías nativas no requieren ser incluidas en el producto final.
- Sus capacidades drag-and-drop y point-and-click, hacen de este un ambiente ideal para el diseño de interfaces de usuario.
- Proporciona su propio módulo de sistema, basado en el enfoque estándar de modularidad de Java.
- Se puede usar la línea de comandos para construir aplicaciones fuera de Ant¹⁴.

2.5 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PHP

2.5.1 DEFINICIÓN

Es un lenguaje de código abierto muy popular para el desarrollo web que maneja HTML como código incrustado, el código PHP es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente. El servidor web puede ser configurado incluso para que procese todos los ficheros HTML con PHP (PHP Group, 2015).

2.5.2 CARACTERÍSTICAS

PHP 7.0.1 viene con una nueva versión de Zend Engine, mejoras y características (PHP Group, 2015).

- Se puede forzar los tipos para parámetros: string, int, float y bool.
- Cuenta con soporte para declaraciones de tipo devolución.
- Se puede definir constantes de array con define().
- Cuenta con soporte para clases anónimas mediante new class.
- Mejor seguridad para serializar objetos en datos no fiables.
- Las clases, funciones y constantes que se importen desde el mismo namespace ahora pueden ser agrupadas en una única sentencia use.
- Mejoras en el manejo de sesiones de usuario a través de arrays.

2.5.3 VENTAJAS

Independiente del sistema operativo se puede instalar Php y empezar a programar, es potente y mayormente usado por los servidores de internet. Cuenta con varios frameworks de calidad entre los cuales se encuentran: Yii, Laravel, Codeigniter, Symfony, Zend diseñados para crear web con modelos o patrones de diseño y buenas prácticas de programación. Cuenta con excelente documentación en la página oficial, miles de libros escritos en diversos idiomas, manuales, tutoriales, videos y foros que hacen de este lenguaje uno de los mejores para programar a nivel mundial (Lengstorf & Blom Hansen, 2014).

Los sitios web más usados son basados en Php tales como: Yahoo INC, Wikipedia.org, Facebook.com SourceForce.org, Flickr, mientras que Drupal, Joomla y WordPress ofrecen soporte para aplicaciones web desarrolladas en Php que se alojan en sus servidores (Abeysinghe, 2009).

2.6 ARQUITECTURA MVC

2.6.1 DEFINICIÓN

Es un patrón de diseño de software construido entorno a la interconexión de tres tipos de componentes: modelo, vista y controlador. Es muy útil en aplicaciones a gran escala debido a que diferentes partes (vistas, lógica del negocio y almacenamiento) de un sistema se desarrollan por separado organizando el código en base a su función como se puede observar en la Figura 5.

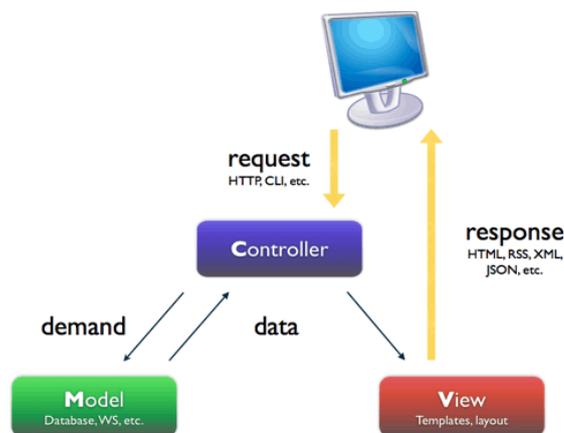


Figura 5. Arquitectura MVC.

Fuente: (LibrosWeb.es, 2016)

2.6.2 MODELO

Es donde se mantiene toda la lógica del negocio de una aplicación, si se debe tener acceso a la información de una base de datos, el código se mantendrá en el modelo (Pitt, 2012).

2.6.3 VISTA

Es donde se guardan todos los elementos de la interfaz de usuario, incluye HTML, CSS y archivos JavaScript, que son utilizados para presentar los datos del modelo de una forma gráfica y entendible al usuario (Pitt, 2012).

2.6.4 CONTROLADOR

Es el encargado de unir el modelo con las interfaces de usuario, aísla la lógica empresarial de un modelo de las vistas, maneja como responderá la aplicación a la iteración con los usuarios a través de las vistas, toma una entrada de usuario como una solicitud, procesa y analiza esta entrada, inicializa e invoca el modelo, toma la respuesta del modelo y envía a la vista respectiva.

2.7 SERVIDOR DE APLICACIONES WAMPSEVER

2.7.1 DEFINICIÓN

Es un acrónimo formado de las palabras: Windows, Apache, MySQL y Php de código abierto gratuito, que permite la creación de aplicaciones web desarrollada en Php, de fácil instalación y configuración. PhpMyAdmin permite la fácil administración de las bases de datos (Bourdon, 2015).

2.7.2 CARACTERÍSTICAS

Tiene las siguientes funcionalidades accesibles desde el icono del área de notificación:

- Administración de los servicios Apache y MySQL.
- Cambie en línea/fuera de línea (dar acceso a todos o solamente localhost).

- Instalar y cambiar las versiones de Apache, MySQL y PHP.
- Acceder a los log y archivos de configuración.
- Creación de alias.

2.7.3 VENTAJAS

Es de fácil instalación y al configurarlo se puede especificar la ruta de instalación permitiendo al usuario el manejo de las diferentes funcionalidades del servidor; a su vez crea un directorio raíz en el cual se alojarán todas las aplicaciones y también permite crear host virtuales para el manejo de diferentes sitios web.

2.8 FRAMEWORK YII2

2.8.1 DEFINICIÓN

Yii es un marco de programación de Web genérico, que puede ser usado para desarrollar todas las clases de aplicaciones web usando PHP. Gracias a su arquitectura basada en componentes y sofisticado soporte de almacenamiento en caché, es especialmente adecuado para el desarrollo de grandes aplicaciones como: portales, foros, sistemas de gestión de contenidos (CMS), los proyectos de comercio electrónico, servicios web RESTful¹⁵. El framework Yii 2 PHP es altamente escalable y extensible (Yii Suporters, 2015).

2.8.2 ESTRUCTURA

Al trabajar con el patrón de diseño arquitectónico MVC los directorios backend y frontend contienen las carpetas models, controllers y views manteniendo el orden y la funcionalidad de cada capa.

La carpeta common contiene models, pero no controllers o views ya que en él se almacenan los modelos que son comunes entre el backend y frontend, además de las configuraciones para las bases de datos, servidores de correo electrónico, credenciales de acceso y seguridad.

La carpeta console permite realizar comandos de acciones de testing en ambientes de desarrollo, migraciones. La carpeta environments tiene las configuraciones de los parámetros

para desarrollo y producción de las aplicaciones, donde los programadores pueden configurar en que ambiente desean trabajar mientras ellos se encuentran desarrollando una aplicación. La carpeta test tiene las configuraciones para realizar los test unitarios utilizando el framework Codeception para Php, que además de realizar pruebas unitarias permite realizar pruebas sobre las interfaces de usuario. La carpeta vendors contiene los recursos o assets de las extensiones que se agregan a la aplicación como son widget, Bootstrap y el Core de yii2 (Qiang Xue, 2014).

La Figura 6 muestra la estructura avanzada y los directorios de trabajo de Yii2.

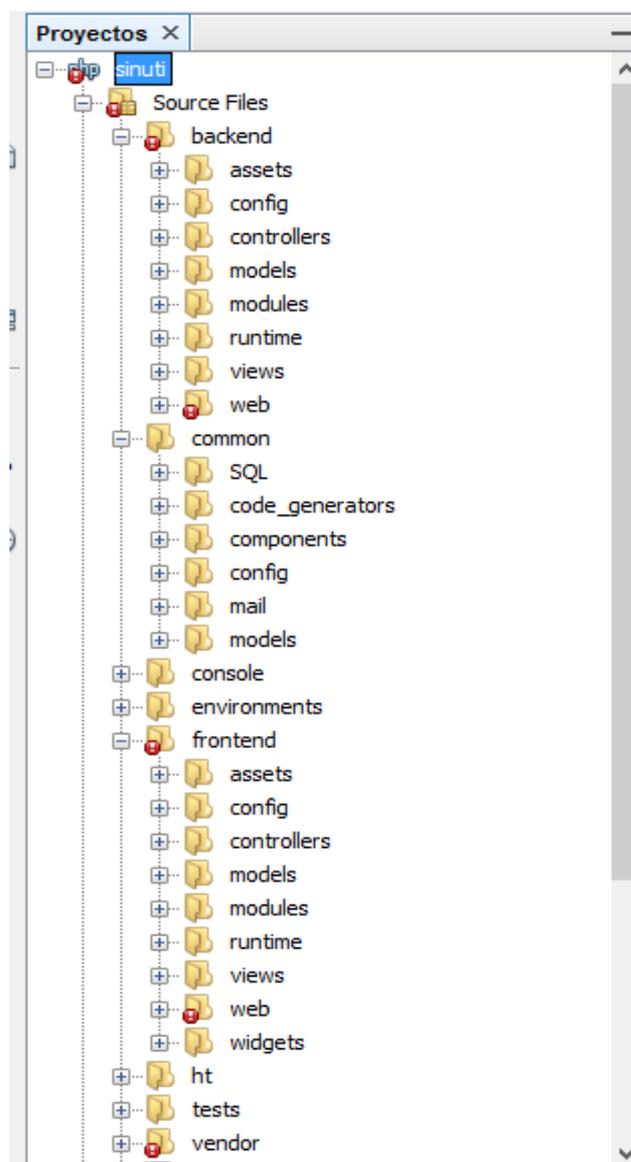


Figura 6. Estructura del proyecto SINUTI en Yii2

Fuente: propia

2.8.3 CARACTERÍSTICAS

Yii2 contiene nuevas características para el template advance (Keck, 2014).

- Esquema predefinido para la tabla de usuarios.
- Formularios de registro y login de usuarios.
- Funcionalidad para el olvido de contraseña.
- Separación de dominios frontend y backend.
- Generación automática de código para modelos, controladores y vistas.
- Integración con Twitter Bootstrap y primer diseño móvil.
- Robusto widgets y ayudantes para presentación de datos.

Características avanzadas para desarrolladores master:

- Agradable Frontend de interfaz de usuario.
- Métodos para modelos relacionales que muestran datos con mayor facilidad.
- Métodos de control de acceso a usuarios.
- Amplia estructura de datos php que serán comunes en todos los futuros sitios.
- Controles de acceso basados en roles (RBAC).
- Módulos que permiten compartir sus funcionalidades.

2.8.4 VENTAJAS

Yii2 es más fácil de instalar, reduce el tiempo de desarrollo, como resultado se dedica más tiempo a la personalización de las aplicaciones que a tareas repetitivas. Cuenta con un módulo especial para la generación de código llamada Gii, la cual es visual y se ejecuta en el navegador a comparación de Symfony 2 en donde se necesita una línea de comandos para generar código. Cuenta con interfaces para desarrollo frontend y backend y cuenta con documentación en diferentes idiomas y foros lo cual facilita el aprendizaje del mismo.

2.9 FRAMEWORK BOOTSTRAP

2.9.1 DEFINICIÓN

Bootstrap es un excelente framework CSS que proporciona cuidadosamente muchos elementos para la interfaz del usuario, layouts y plugins jQuery. Es de código abierto y contiene la primera matriz móvil de primera categoría, sensible; la cual permite que se ponga en práctica su diseño (Shenoy, Aravind; Sossou, Ulrich, 2014).

2.9.2 ESTRUCTURA Y CARACTERÍSTICAS

Para la versión 3.3.6 Bootstrap agrega una serie de mejoras tales como: Soporte para paquetes, habilita las fuentes de mapeo para compilados CSS, actualiza las entradas de error en los navegadores y documentación JavaScript; también agrega documentación más fácil con jQuery local (Bootstrap Core Team, 2015).

2.9.3 COMPONENTES

Bootstrap tiene una extensa lista de componentes que se listan a continuación:

- Iconos
- Menús desplegables
- Grupos de botones
- Botones desplegables
- Grupos de campos de formularios
- Elementos de navegación
- Paginadores
- Índices
- Etiquetas
- Encabezado de página
- Imágenes en miniatura
- Mensajes de alerta
- Barras de progreso
- Objetos de multimedia

- Lista de elementos
- Paneles

Cada uno de los componentes ayuda a la reutilización de código, se puede usar los plugins de jQuery para las características interactivas, lo que permite a los desarrolladores centrarse en las cosas más importantes de los proyectos (Bootstrap Core Team, 2015).

2.9.4 IMPLEMENTACIÓN EN VISTAS

Cuenta con variedad de themes y templates para la creación de sitios web con rapidez y precisión; tiene varias herramientas para el desarrollo de un sitio web como: Social buttons para agregar iconos de redes sociales, Jasny Bootstrap que son componentes adicionales para mejorar los diseños web de los proyectos, Bootdey que tiene una serie de plugins para el enfoque móvil, Font Awesome permite agregar una gran variedad de iconos a los sitios web entre otras muchas herramientas que facilitan el diseño responsivo y manejo de las aplicaciones (Bootstrap Core Team, 2015).

2.10 LIBRERÍA HIGHCHARTS

2.10.1 DEFINICIÓN

Highcharts ofrece gráficos 2D/3D muy atractivos y de aspecto profesional en el mercado. Es un producto que se distingue por poner atención a los detalles, no sólo en el lado de presentación sino también en otras áreas, aunque es construido con la biblioteca del framework JavaScript, se pueden incorporar Highcharts bajo MooTools, Prototype, o frameworks de JavaScript, Esto les permite a los usuarios decidir sobre la utilización del framework que mejor se adapte a sus proyectos sin comprometer sus productos ya desarrollados (Kuan, 2015).

2.10.2 CARACTERÍSTICAS

Highcharts tiene un equilibrio adecuado de apariencia (AS, 2016).

- Las gráficas son agradables a la vista,
- Funciona en móviles, computadoras o Tablet;

- Proporciona una experiencia perfecta para el usuario.
- De fácil configuración y excelente flexibilidad,
- Permite agregar, actualizar o eliminar series de los ejes x, y o z.
- Permite la importación o impresión de los gráficos.

2.10.3 IMPLEMENTACIÓN EN VISTAS

Highcharts permite la creación de gráficos con: líneas, múltiples áreas, columnas, circulares, de dispersión, de burbujas, combinaciones de los antes nombrados, dinámicos en 3D, polares, además de gráficos especiales para indicadores y mapas de calor y de árbol; los cuales permiten a los desarrolladores ubicar los datos de acuerdo a las necesidades del cliente de manera fácil y sencilla.

Estos gráficos visualizan con figuras, líneas e indicadores la información lo que permite reducir el tiempo que se toma en interpretar un volumen grande de datos, por lo tanto, los usuarios pueden interpretar la información de manera sencilla y tomar las medidas necesarias correctivas a tiempo.

Al crear un gráfico de área con Highcharts se podrá representar gráficamente una o varias series de datos para mostrar la importancia relativa de los valores en el transcurso del tiempo, son útiles para expresar los cambios que se producen en los valores entre las distintas categorías de datos cuya magnitud sería difícil de apreciar con otros tipos de gráficos.

La Figura 7, permite ver el exceso o déficit de macro y micronutrientes que contiene la cantidad de un alimento para una edad determinada y un tiempo dado de alimentación (desayuno, media mañana, almuerzo y media tarde), por lo tanto, se podría considerar reducir o aumentar dicha cantidad; como también agregar más alimentos para balancear lo que debería consumir un infante en dicho tiempo de comida.

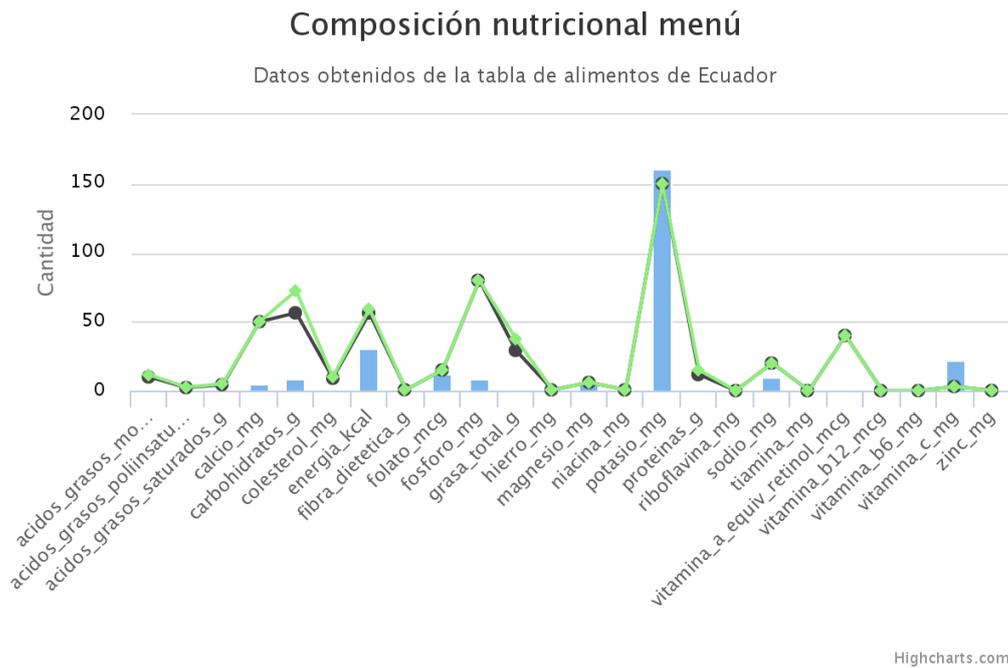


Figura 7. Composición nutricional de un guineo.

Fuente: Propia

Highcharts permite hacer gráficos de barras que permiten visualizar el número de casos de acuerdo a una categoría dada.

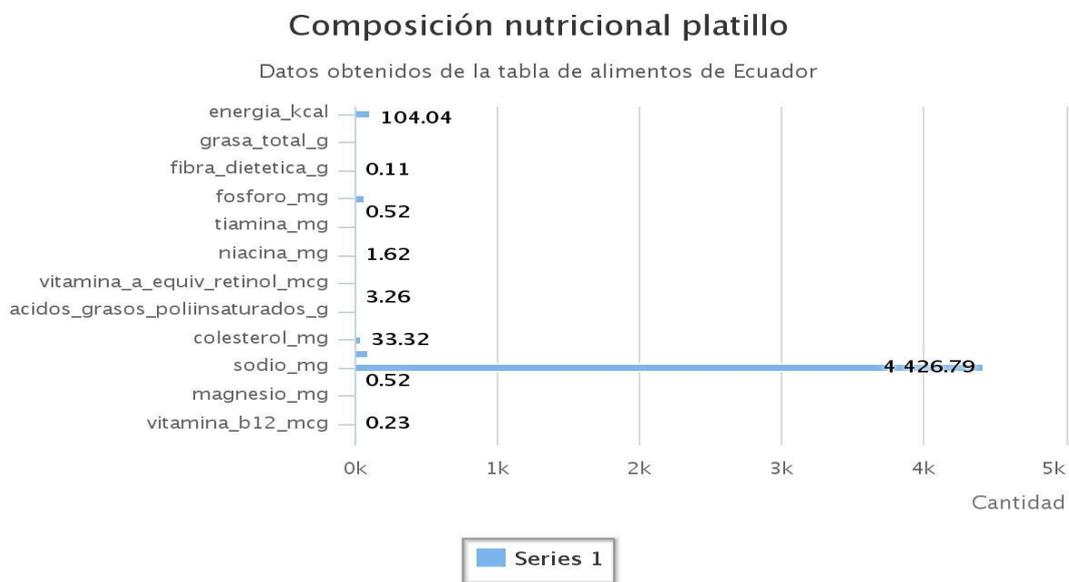


Figura 8. Composición nutricional de una avena de naranjilla.

Fuente: Propia.

Como muestra la Figura 8, se puede observar la cantidad de macro y micronutrientes que contiene una preparación o alimento para una cantidad en gramos dada.

Highcharts permite a los desarrolladores crear gráficas de datos a través del tiempo, lo que les permite mostrar a los clientes las curvas de crecimiento en base a los indicadores que deseen.

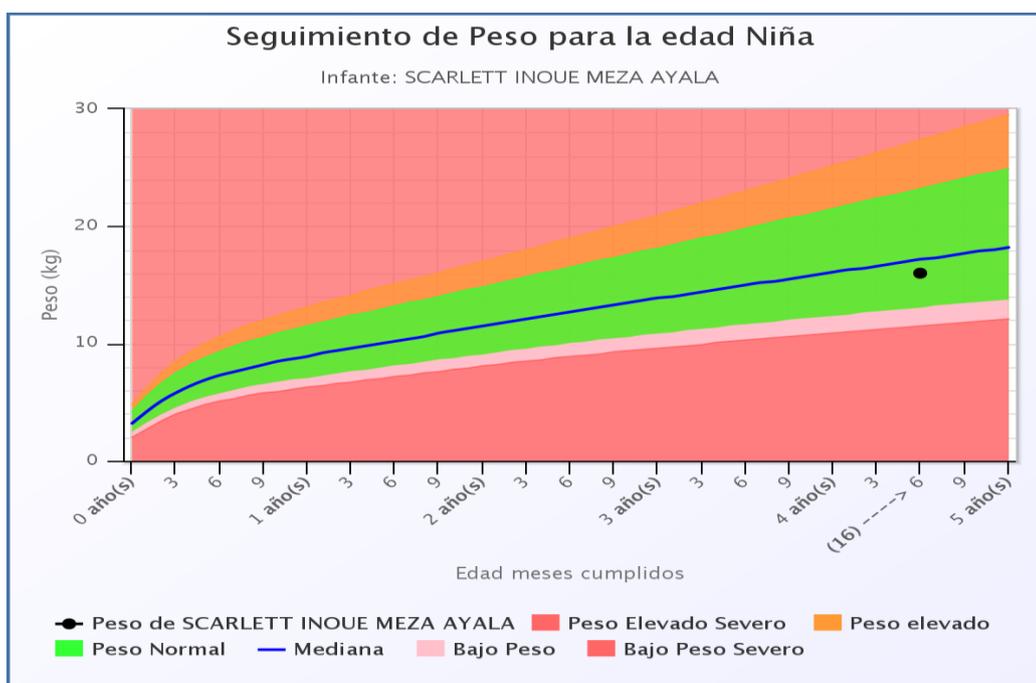


Figura 9. Curva de crecimiento para el peso.

Fuente: Propia

Como muestra la Figura 9, se puede observar la curva de crecimiento que tiene un infante a través del tiempo, este tipo de gráficas permiten a los clientes tomar acciones correctivas a tiempo.

Highcharts permite crear gráficos para representar, porcentajes y proporciones, que se utilizan para representar una serie de valores con respecto a un total, mostrando en cada sector la parte proporcional del total. los desarrolladores pueden manejar la información, al cargar los datos en base a filtros y mostrando al cliente las proporciones de un sector en específico.

Valoración Nutricional Poblacional

Centro: María Olimpia Gudiño para el mes: 2016-07-01 - 2016-07-31

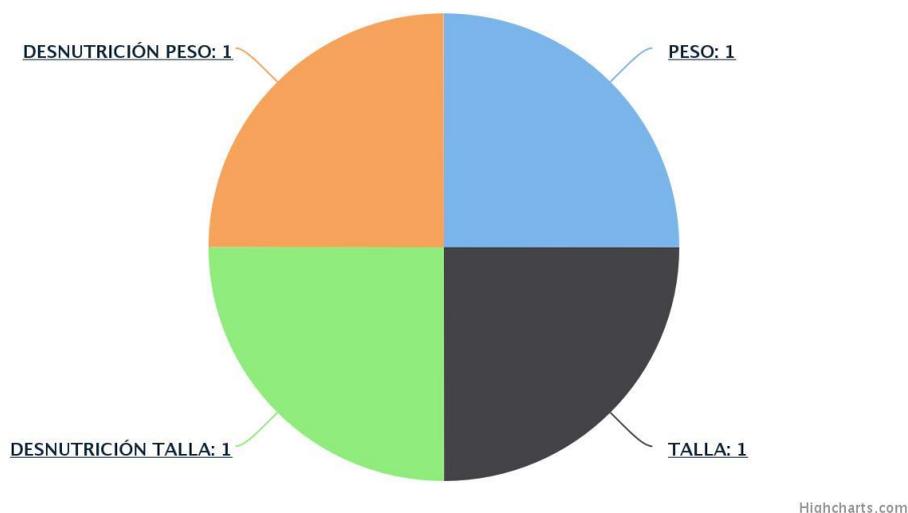


Figura 10. Peso y talla para el centro infantil María Olimpia Gudiño

Fuente: Propia

Como se muestra en la Figura 10, se puede observar los porcentajes para los indicadores de peso y talla, los filtros para este ejemplo son los datos del CIBV Amazonas para el mes de abril del año 2015, también se presenta en la parte inferior que representa cada categoría.

2.10.4 VENTAJAS

Highcharts es ideal para proyectos web y móvil, ofrece tareas de automatización, programación de reportes o alertas de e-mail con las gráficas adjuntas. No requiere JavaScript, es HTML robusto, puro y ligero del lado del cliente. Es usado por grandes empresas a nivel mundial como: Facebook, twitter, Yahoo, Visa, Nokia, MasterCard, Verizon entre otras muchas que se encuentran en su sitio web oficial. (AS, 2016)

Es una herramienta dinámica y las animaciones que genera son atractivas y elegantes, cuenta con un API que permite manipular la gráfica después de haber sido creada, es de código abierto, y los desarrolladores pueden obtener ayuda y soporte desde el sitio web oficial.

Permite mostrar la información de acuerdo a las necesidades de los clientes, y crear reportes de manera rápida y eficaz, los desarrolladores pueden implementar las gráficas para mostrar la información almacenada en la base de datos de forma sencilla.

2.11 LIBRERÍA mPDF

2.11.1 DEFINICIÓN

Es una clase PHP que permite crear y administrar archivos PDF que se codifican en HTML, se puede agregar archivos CSS para mejorar la apariencia de los archivos. Maneja diferentes lenguajes, cuenta con una extensión para yii2, lo cual hace que sea más fácil su configuración e implementación al momento de generar archivos PDF (Back, 2015).

2.11.2 CARACTERÍSTICAS

Lo principal de la versión 7.7.4 en características y mejoras (Visweswaran, 2016).

- Creación de archivos PDF con cabecera y pie de página.
- Agregar estilos CSS.
- Presentar imágenes en diferentes formatos y tamaños
- Incluir protección con contraseña.
- Agregar marca de agua y numeración de páginas.

2.11.3 IMPLEMENTACIÓN EN REPORTES

Permite a los desarrolladores crear reportes de vistas que pueden incluir todo el layout del sitio web o solo mostrar los datos de una vista en específico, como también agregar tablas a través de consultas a la base de datos para mostrar la información que los clientes soliciten.

Como se puede observar en la Figura 11 permite visualizar la orden de pedido de una receta con los alimentos que esta requiere para su preparación por medio de una tabla informativa.

The image shows a web browser window displaying a PDF report. The browser's address bar shows the URL: `yii2.sin.gadi.ec/cartasemanal/mcartasemanal/make-pdf-carta-semanal?carta_semanal_id=3`. The report is titled "Sinuti Report" and contains the following information:

- Capacidad Infantes:** 2
- Centro Infantil:** María Olimpia Gudiño
- Fecha Inicio:** 2016-05-16 00:00:00
- Fecha Fin:** 2016-05-22 00:00:00

The main part of the report is a table for weekly food planning. The columns represent the days of the week: LUNES, MARTES, MIERCOLES, JUEVES, and VIERNES. The rows represent different meal times and food types. The table is mostly empty, with some entries for Monday (LUNES):

TIEMPO DE COMIDA	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
DESAYUNO (8h0)					
líquido					
sólido					
otro					
REFRIGERIO DE LA MAÑANA (10h0)					
fruta	MANZANA				
líquido	Avena con leche				
ALMUERZO (12h0)					
sopa					
plato fuerte					
acompañado					
ensalada					
jugo					
REFRIGERIO DE LA TARDE (15h0)					
líquido					
sólido					

Figura 11. PDF de la planificación semanal de alimentación

Fuente: Propia

CAPÍTULO III

3 LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS

3.1 PROCESOS QUE SE REALIZAN EN LOS CIBV

3.1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE LOS CIBV

Los CIBV cuentan una norma técnica de desarrollo infantil integral con el propósito de normalizar y estandarizar la prestación de los servicios que ofrecen. Esta norma cuenta con 6 componentes de calidad de los cuales para el desarrollo del sistema se tomará ciertas características de cada uno para los procesos que se podrán realizar en la plataforma (MIES, Norma Técnica de Desarrollo Infantil Integral, 2014).

3.1.2 PROCESOS DEL COMPONENTE DE SALUD PREVENTIVA

Los CIBV tienen que sensibilizar a los padres de familia para que realicen los controles médicos de los infantes de acuerdo a su edad, así como cumplir con el esquema de vacunación del MSP y la formación de hábitos saludables para prevenir enfermedades tales como la Infección Respiratoria Aguda (IRA) o Enfermedad Diarreica Aguda (EDA) que afectan en general su estado de salud y desarrollo (MIES, Guía teórica-metodológica-CIBV, 2013).

3.1.3 PROCESOS DEL COMPONENTE DE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

Los CIBV tienen la obligación de llevar un registro del peso y talla de los infantes, con dichos indicadores se realiza un informe del estado nutricional de los infantes, por lo tanto los coordinadores de los CIBV solicitan al MSP personal capacitado para que realice la toma de medidas antropométricas a los infantes cada 3 meses y entregue los datos obtenidos para que los coordinadores realicen el informe y posteriormente se lo presenten a las entidades de control y socializar a los padres de familia en el caso de que un infante tenga desnutrición o mal nutrición (sobrepeso) (MIES, Norma Técnica de Desarrollo Infantil Integral, 2014).

El MSP trabaja con los indicadores de Puntuación Z que la OMS ofrece para las curvas de crecimiento, los cuales permiten identificar un punto fijo a través de los diferentes

indicadores y diferentes edades, donde los indicadores normales para América Latina y El Caribe son los indicadores que se encuentran entre los rangos de -2 a +2, los indicadores de desnutrición son los rangos mayores a -3 y los indicadores de obesidad son los rangos mayores a +3, esto permite mantener un seguimiento del estado de crecimiento por medio de los puntos de corte que se realizan en las curvas de crecimiento para cada infante (Dr. Cordero & Dra. Mejía, 2007).

Por otro lado, los CIBV deben brindar a los infantes una alimentación nutritiva y saludable que permita el desarrollo de las destrezas y habilidades de los mismos, dicha alimentación tiene que ser aprobada por el MIES a través de una planificación semanal de alimentación conforme a las recomendaciones nutricionales diarias con las cuales el MSP trabaja, además la alimentación suministrada a los infantes debe realizarse en los horarios establecidos de alimentación para cada tiempo de comida (MIES, Norma Técnica de Desarrollo Infantil Integral, 2014). La Tabla 3 muestra los horarios establecidos para la alimentación.

Tabla 3:

Horarios de alimentación de los CIBV.

HORA DE ALIMENTACIÓN	TIEMPO DE COMIDA
08h00 – 08h30	Desayuno
10h00 – 10h30	Refrigerio medio mañana
12h00 – 13h00	Almuerzo
15h00 – 15h30	Refrigerio medio tarde

Fuente: (MIES, Norma Técnica de Desarrollo Infantil Integral, 2014)

EL MIES tiene una plantilla para el registro de la planificación semanal donde se detalla los menús de acuerdo al tiempo de comida, las fechas en las cuales los infantes van a consumir dicha alimentación y un área para agregar observaciones de reacciones alimenticias. La Figura 12 muestra el formato de la plantilla.



MINISTERIO DE INCLUSIÓN ECONOMICA Y SOCIAL
SUBSECRETARIA DE DESARROLLO INFANTIL INTEGRAL
FICHA DE PLANIFICACIÓN SEMANAL DEL MENÚ SALUDABLE

CENTRO INFANTIL DEL BUEN VIVIR:
 DISTRITO:
 PARROQUIA:
 LOCALIDAD:
 COBERTURA DE NIÑAS/NIÑOS:

SEMANA	DEL:	AL:	MES:	AÑO:	SEMANA Nro.:
--------	------	-----	------	------	--------------

TIEMPO DE COMIDA	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
DESAYUNO (8h0)					
líquido					
sólido					
otro					
REFRIGERIO DE LA MAÑANA (10h0)					
fruta					
líquido					
ALMUERZO (12h0)					
sopa					
plato fuerte					
acompañado					
ensalada					
jugo					
REFRIGERIO DE LA TARDE (15h0)					
líquido					
sólido					

Se describe el nombre de la preparación que incluye cada tiempo de comida

Firma de Responsable de Elaboración	Fecha de Revisión y Aprobación	Firma de Coordinadora CIBV
-------------------------------------	--------------------------------	----------------------------

OBSERVACIONES DEL CUMPLIMIENTO DE LA PLANIFICACIÓN:

--

Figura 12. Ficha de planificación semanal de alimentación.

Fuente: (DII & MIES, Protocolo de la jornada diaria de la niña y niño CIBV, 2013)

3.1.4 PROCESOS DEL COMPONENTE DE TALENTO HUMANO

Los CIBV tienen como talento humano un coordinador/a y educadores de acuerdo al número de infantes. El coordinador es el encargado de ejecutar las normas técnicas, coordinar, analizar, monitorear y evaluar a los infantes, a su vez realiza el registro de los datos personales de los infantes, educadores y comité de padres de familia; asigna el educador responsable de un grupo de infantes de acuerdo a la edad, según los estándares de calidad donde el educador tendrá 10 infantes por cada área o espacios adecuados dentro de la unidad de atención. Los educadores deben llevar un registro de las vacunas, medidas antropométricas, patologías y asistencia de los infantes a su cargo y realizan informes de acuerdo a las solicitudes de los coordinadores (MIES, Norma Técnica de Desarrollo Infantil Integral, 2014).

3.1.5 PROCESOS DEL COMPONENTE DE ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN

Los CIBV tienen un periodo de receso de 15 días al año, por lo tanto, el período académico es desde el 1 de septiembre del año en curso hasta el 15 de agosto del año siguiente. El coordinador es el encargado de registrar el número de salones de acuerdo al grupo de edad y la asistencia durante 5 días a la semana, con horarios diferenciados: parcial de 2 a 4 horas, tiempo medio 4 a 6 horas, completo de 6 a 8 horas y en horario extendidos por más de 8 horas de la unidad de atención, también debe contar con un archivo digital y físico de todos los componentes de los servicios que ofrecen (MIES, Norma Técnica de Desarrollo Infantil Integral, 2014).

Por otro lado, el coordinador debe conocer los protocolos relativos a la alimentación y sus instrumentos para la planificación del menú semanal, la entrega - recepción de alimentos para garantizar la calidad del servicio, además realiza asistencia técnica y la ejecución de las actividades planificadas para el cumplimiento de los procesos del CIBV y participa en las capacitaciones que las entidades de control convocan (MIES, Guía teórica-metodológica-CIBV, 2013).

3.1.6 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE DESARROLLO SOCIAL GAD-I

El Código Orgánico de Organización Territorial y Descentralización establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados pueden implementar sistemas de protección integral a los grupos de atención prioritaria de su jurisdicción para garantizar los derechos consagrados en la Constitución (GAD-I & MIES, 2015).

Es por tal motivo que el GAD-I conjuntamente con el MIES tiene un convenio de cooperación económica con la finalidad de desarrollar el proyecto Desarrollo Infantil-CIBV y garantizar los servicios de Desarrollo Infantil, en las 21 unidades de atención que están bajo su cargo (GAD-I & MIES, 2015).

La Dra. Rocío Olivo como representante del área de gestión de inclusión social y educativa, es la encargada de realizar el control, mantenimiento y seguimiento de los CIBV conforme las obligaciones que se mantienen en el convenio, contratar el talento humano para las unidades de servicio, monitorear la alimentación que los infantes reciben y evaluar los

informes que las coordinadoras presentan del estado nutricional de los infantes (GAD-I & MIES, 2015).

Dentro del convenio el GAD-I se ha comprometido a implementar en cada una de las unidades de atención un computador con acceso a internet para centralizar y automatizar la información, envío y recepción de informes de los CIBV, así como disponer de información en tiempo real.

Se lista a continuación las unidades de atención que el GAD-I administra en base al convenio establecido con el MIES.

- Estrellitas
- Corazones Felices
- Yacucalle
- Casita de Sorpresas
- La Candelaria
- Caranqui
- Angelitos de Amor
- Jesús te Ama
- Mis pequeños Angelitos
- Simón Bolívar
- San El Milagro
- Barrio Central
- Caritas Sonrientes
- Angelitos Negros
- Chocolatitos
- Risueños
- Yuyucocha
- Creciendo Felices
- Amazonas
- Caritas Alegres
- Retoñitos

3.2 ESPECIFICACIONES DE REQUISITOS DE SOFTWARE - ERS

El ERS describe el comportamiento del sistema a desarrollar, incluye casos de uso que describe todas las interacciones que tendrán los usuarios con el software. Además de los casos de uso, la ERS también contiene requisitos no funcionales (o complementarios); que imponen restricciones en el diseño o la implementación (Sanchez, Ruby, 2015).

Ayuda a los clientes a describir lo que se va a obtener de un determinado software. El lenguaje utilizado debe ser legible para el cliente, basándose en estos requerimientos se creará el artefacto de especificaciones de requisitos del software siguiendo la norma 830 de la Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE), el cual se encuentra detallado en el Anexo A.

3.3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO XP

3.3.1 DEFINICIÓN

Es una metodología ágil de ingeniería de software, en lugar de entregar todo al mismo tiempo el equipo de XP desarrolla software cada semana y realizan retroalimentación con mayor frecuencia, permite a los desarrolladores redefinir los planes rápidamente y responder con confianza a las cambiantes necesidades de los clientes este proceso ofrece el software que el cliente necesita cuando lo necesita (Shore & Warden, 2008).

A diferencia de los procesos tradicionales para desarrollar software, XP asume el cambio como algo natural, y que indefectiblemente, en alguna etapa de un proyecto sucede. En XP se realiza el software que el cliente solicita y necesita, en el momento que lo precisa, alentando a los programadores a responder a los requerimientos cambiantes que plantea el cliente en cualquier momento. Esto es posible porque está diseñado para adaptarse en forma inmediata a los cambios, con bajos costos asociados, en cualquier etapa del ciclo de vida (Mousques, 2003).

En un proyecto de XP el cliente define el valor del negocio a través de escribir historias, los programadores implementas estas historias, construyendo así el valor del negocio (Jeffries, Anderson, & Hendrickson, 2000).

3.3.2 CICLO DE VIDA

EL ciclo de vida es profundamente importante. Cuando los clientes y programadores reconocen que ellos dependen el uno del otro, el equipo puede dirigir el proyecto, de modo que siempre hay mayor valor del negocio implementado en cualquier momento dado (Jeffries, Anderson, & Hendrickson, 2000). La mejor manera de conseguir un buen lanzamiento en una fecha determinada es saber qué tan rápido los programadores están entregando características y utilizar ese conocimiento para elegir la mejor combinación posible de características por su fecha de elegir. Debe administrar los alcances de su proyecto (Jeffries, Anderson, & Hendrickson, 2000).

La Figura 13 muestra el ciclo de vida de XP.

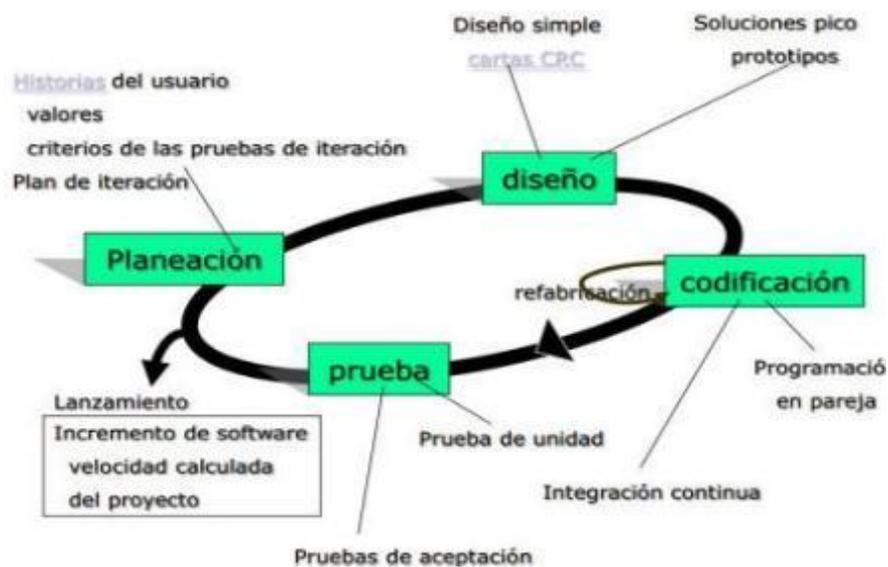


Figura 13. Ciclo de vida metodología XP.

Fuente: (Universidad Mayor de San Andres, 2016)

Planeamiento: Los clientes o usuarios se reúnen con el equipo de desarrollo para la recolección de los requerimientos o historias de usuario, cada historia de usuario define una de las funcionalidades que el software tendrá, con dicha información el equipo crea el plan para el desarrollo del sistema (Figueroa, Sevilla, & Castillo, 2016).

En esta fase se desarrollarán las historias de usuario en base a los requerimientos de los diferentes clientes que tendrán acceso a tareas específicas, las cuales se realizarán en el sistema.

Diseño: Los miembros del equipo fijan la prioridad de cada historia de usuario, definen el diseño del sistema, esto permite la realización de pruebas y la búsqueda de formas para

reestructurarlos haciendo al código más limpio y funcional; se creará el diseño del sistema completo por medio de roles, esquema de la base de datos y diagramas de procesos, también el equipo estima cuanto esfuerzo requiere cada historia de usuario y se establece el cronograma (Shore & Warden, 2008).

En esta fase se procederá a crear los casos de uso de los diferentes actores del sistema y la descripción respectiva de las tareas y/o acciones que les son permitidas, con esta información se diseñará el diagrama entidad relación para la base de datos, así como la estructura que tendrá de acuerdo al número de módulos del sistema y por último se creará los diagramas de los diferentes procesos que el sistema realizará.

Codificación: Constituye la fase más importante en el ciclo de vida de XP dándole prioridad a la codificación, esto se realiza a través de iteraciones donde se supervisa a los desarrolladores para el despliegue y resolución de problemas y poder terminar de manera exitosa cada iteración. El cliente decide que historias de usuario van a ser implementadas para cada iteración. Además, se realizan los test funcionales, realizados por el cliente, al final de cada iteración (Mousques, 2003).

Se recomienda el uso de una herramienta para el control de versiones lo que ayudará al equipo a mantener un histórico del código y como solucionar los requerimientos de los clientes por medio de estándares de programación y colaboración del equipo de desarrollo (Figuroa, Sevilla, & Castillo, 2016).

Para el desarrollo del sistema se usará el repositorio de BitBucket¹⁶. Se instalará la consola de Git¹⁷ en el equipo local para la administración, esto mantendrá la centralización del proyecto permitiendo enviar y comprobar cambios de manera sencilla y automática.

Yii2 trabaja con el estándar PSR-4 para PHP por lo tanto para el desarrollo del sistema y documentación del mismo se mantendrá dicho estándar.

Pruebas: XP integra pruebas de aceptación del cliente, basadas en las especificaciones, los desarrolladores proporcionan al cliente los resultados de las pruebas de aceptación junto con las demostraciones de las funcionalidades de las interfaces de usuario. Una vez que el sistema cumpla todos los requerimientos de los clientes, se realiza la entrega para que el sistema se ponga en producción.

En esta fase se realizará entregas de los avances del sistema y las respectivas validaciones y correcciones por parte de los clientes. Al final de la última prueba validada por el cliente, el sistema está listo para ser puesto en producción.

CAPÍTULO 4

4 DISEÑO DE WIREFRAMES

4.1 WIREFRAMES

Wireframes son simples diseños que describen el tamaño y la colocación de elementos de página, características del sitio, áreas de conversión y de navegación para un sitio web. Son carentes de color, opciones de la fuente, logotipos o cualquier verdadero elemento del diseño, lo que lleva a concentrarse puramente en la estructura de un sitio; también son muy parecidas al plano estructural de una casa, donde se puede ver fácilmente la estructura de colocación de la fontanería, instalaciones eléctricas y otros elementos estructurales sin ningún diseño interior de los tratamientos (Haas, 2016).

4.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS WIREFRAMES

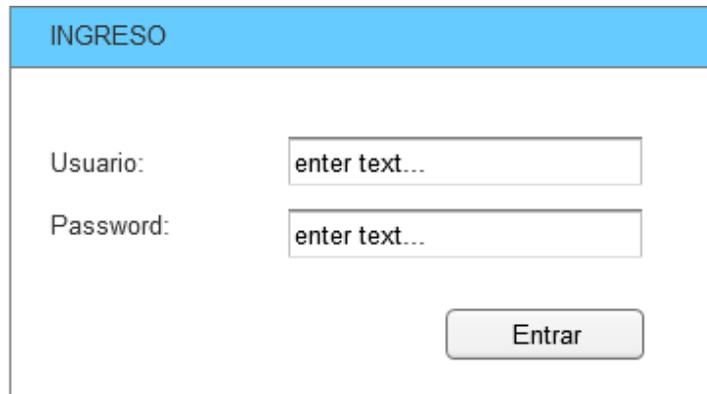
Las wireframes permiten al equipo de programadores definir aspectos que en las reuniones con los clientes no se aclararon o se deben modificar para desarrollar una aplicación web de calidad, que a su vez cumpla los requerimientos de los clientes, a continuación, se presentan las características más relevantes de su uso:

- Muestran visualmente la arquitectura de un sitio web.
- Permiten la clarificación de las características de un sitio web.
- Pueden señalar defectos en la arquitectura del sitio o cómo una característica específica puede funcionar.
- Identificará que tan bien un sitio web va a gestionar el contenido.
- Ayudan a hacer el proceso de diseño iterativo.
- Ahorran tiempo en todo el proyecto.
- El equipo de desarrollo entiende lo que está construyendo.

4.3 IMPLEMENTACIÓN EN LA APLICACIÓN SINUTI

4.3.1 WIREFRAME ACCESO APLICACIÓN

La Figura 14 muestra cómo será la estructura de la pantalla de acceso a la aplicación.



INGRESO

Usuario:

Password:

Figura 14. Wireframe de acceso a la aplicación.

Fuente: Propia.

4.3.2 WIREFRAME REGISTRO DATOS CENTRO INFANTIL

La Figura 15 muestra cómo será la pantalla para el registro de centros infantiles.



Ficha infantil Menús Seguimiento

Registro de Centro Infantil

Nombre

Dirección

Teléfono

Correo

Figura 15. Wireframe para el registro de centros infantiles.

Fuente: Propia.

4.3.3 WIREFRAME REGISTRO DE INFANTES

La Figura 16 presenta como sería la pantalla para registrar los datos personales de los infantes.

Ficha infantil	Menús	Seguimiento
----------------	-------	-------------

Registro de infantes

Datos de identificación

Apellidos	
Nombres	
Fecha nacimiento	
Representante	
Teléfono	
F. de ingreso	
F. de salida	

Figura 16. Wireframe de registro de infantes y medidas antropométricas.

Fuente: Propia.

4.3.4 WIREFRAME REGISTRO DE DATOS ANTROPOMÉTRICOS

La Figura 17 presenta el prototipo de la pantalla para el registro de datos antropométricos de los infantes.

Ficha infantil	Menús	Seguimiento
----------------	-------	-------------

Datos antropométricos

Seleccione infante

Fecha de nacimiento	
Edad	
Genero	
Talla (cm)	
Peso (kg)	
IMC	

Figura 17. Wireframe para el registro de datos antropométricos.

Fuente: Propia.

4.3.5 WIREFRAME REGISTRO PATOLOGÍAS INFANTILES

La Figura 18 muestra el prototipo de la pantalla para el registro de las patologías.

Ficha infantil	Menús	Seguimiento
----------------	-------	-------------

Registro de Patologías

Selecccione infante

1. ¿Qué alimentos le gusta consumir?
2. ¿Qué alimentos le desagrada consumir?
3. ¿Tiene alguna alergia alimentaria?
4. ¿Consume algún tipo de suplemento vitamínico y/o mineral?

Figura 18. Wireframe para el registro de patologías.

Fuente: Propia.

4.3.6 WIREFRAME REGISTRO DE VACUNAS INFANTILES

La Figura 19 presenta la estructura que tendrá la pantalla para el registro de vacunas.

Ficha infantil	Menús	Seguimiento
----------------	-------	-------------

Registro de Vacunas

Selecccione infante

Selecccione vacuna

Fecha de aplicación

Figura 19. Wireframe para el registro de vacunas infantiles.

Fuente: Propia

4.3.7 WIREFRAME VISUALIZACIÓN INFORMACIÓN DE UN INFANTE

La Figura 20 presenta la estructura que tendrá la pantalla para visualizar la información de un infante.

Ficha infantil	Menús	Seguimiento
----------------	-------	-------------

Historial

Nombre

Edad en años

Nº	Fecha	Talla	Peso	IMC
1	01-01-2016	75	16	17.22
2	03-02-2016	76	17	18.00
3	05-03-2016	77	18.5	19.05

Nº	Fecha	Planificación Semanal
1	04-01-2016	Planificación primera semana enero
2	11-01-2016	Planificación segunda semana enero

Figura 20. Wireframe de la información de un infante.

Fuente: Propia.

4.3.8 WIREFRAME REGISTRO DE MENÚS

La Figura 21 presenta la vista que tendrá la pantalla para registrar un menú.

Ficha infantil	Menús	Seguimiento
----------------	-------	-------------

Crear Menú

Categoría Subcategorías

--Seleccione-- --Seleccione--

N°		Nombre	Valores nutricionales	
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Leche		
2	<input type="checkbox"/>	Carne		

Alimentos o preparaciones

Canitdad	Unidad	Nombre	Valores nutricionales	Eliminar
250	ml	Leche		<input checked="" type="checkbox"/>

Edad Tipo

1 --Seleccione--

TOTAL	
Rango permitido	
Resultado	
Variación	

Área de notificación

Figura 21. Wireframe del registro de un menú.

Fuente: Propia.

4.3.9 WIREFRAME REGISTRO PLANIFICACIÓN SEMANAL ALIMENTACIÓN

La Figura 22 muestra el prototipo que tendrá la pantalla para registrar una planificación semanal de alimentación con sus respectivos menús diarios.

Ficha infantil	Menús	Seguimiento
----------------	-------	-------------

Registro Planificación semanal

N°	Nombres	Descripcion	...
<input checked="" type="checkbox"/>	menu1		
<input type="checkbox"/>	menu2		

- Seleccione día - ▼

	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
Desayuno		menu1			
Media mañana					
Almuerzo					
Media tarde					

Figura 22. Wireframe para el registro de una planificación semanal de alimentación.

Fuente: Propia.

4.3.10 WIREFRAME ALIMENTACIÓN SEMANAL INFANTIL

La Figura 23 muestra la vista que tendrá la pantalla de asignación de una planificación semanal a un grupo de infantes.

The wireframe shows a navigation bar with three tabs: 'Ficha infantil', 'Menús', and 'Seguimiento'. The main content area is titled 'Asignación de planificación semanal de alimentación'. It features a search input field labeled 'enter text...' and a 'Buscar menú' button. Below this is a table with columns 'N°', 'Nombres', 'Descripcion', and '...'. The table contains two rows: '1' with 'menu1' and '2' with 'menu2'. Underneath the table is the label 'Seleccione infantes:' followed by another table with columns 'N°', 'Apellidos', 'Nombres', and 'Seleccione'. This table lists 'Mejía' (Jonathan) and 'Nazate' (Montserrat), both with checked selection boxes. A 'Guardar' button is located at the bottom right of the form.

Figura 23. Wireframe de la asignación de la planificación semanal a infantes.

Fuente: Propia.

4.3.11 WIREFRAME REGISTRO COMITÉ PADRES DE FAMILIA

La Figura 24 muestra el prototipo de la pantalla para el registro del comité de padres de familia de los centros infantiles.

The wireframe shows a navigation bar with three tabs: 'Ficha infantil', 'Menús', and 'Seguimiento'. The main content area is titled 'Registro Comite Central Padres de Familia'. It includes a dropdown menu for 'Selecccione centro infantil' with 'Estrellitas' selected. Below are two empty text input fields for 'Fecha inicio actividades' and 'Fecha fin actividades'. A section titled 'Representantes' contains four rows, each with a text input field and a dropdown menu. The dropdowns are labeled 'Presidente', 'Vicepresidente', 'Secretario', and 'Tesorero'. A 'Guardar' button is positioned at the bottom right.

Figura 24. Wireframe para el registro del comité de padres de familia.

Fuente: Propia.

CAPÍTULO 5

5 DESARROLLO DEL SISTEMA

5.1 FASE DE PLANIFICACIÓN

5.1.1 HISTORIAS DE USUARIO

Los clientes tienen derecho a realizar pequeñas pruebas del sistema, los programadores necesitan conocer específicamente los requerimientos que necesita el sistema y estas actividades se resumen en las historias de usuario. Cada historia de usuario es una corta descripción del comportamiento del sistema, redactada desde el punto de vista de los usuarios del sistema (Jeffries, Anderson, & Hendrickson, 2000).

5.1.1.1 HISTORIA DE USUARIO COORDINADOR GAD-I

La Tabla 4 muestra la historia N°1 de la Dra. Rocío Olivo representante del área de gestión de inclusión social y educativa, quien estará a cargo de supervisar las diferentes actividades que el personal de los CIBV realice en el sistema.

Tabla 4:

Historia de usuario Coordinador GAD.

Historia de Usuario			
N°:	1	Usuario:	Dra. Rocío Olivo
Prioridad:	Alta	Riesgo:	Medio
Programador Responsable:	Sofía Mejía	Fecha:	05-08-2015
Descripción:			
Como usuario coordinador del GAD-I quiero que el sistema me permita registrar los datos informativos de infantes, comité central, educadores y coordinadores de cada centro; que ingrese la hora de ingreso y salida de los infantes, las vacunas que el infante debe aplicarse de acuerdo a la edad, así como las medidas antropométricas para: peso, talla e IMC, y que con dichos indicadores el sistema me permita visualizar las gráficas de crecimiento y conocer si un infante tiene un nivel de desnutrición. Quiero que toda la información con respecto a la salud y crecimiento de los infantes sea coherente con el Carnet de Salud que maneja el Ministerio de Salud Pública. Necesito poder generar un reporte con el porcentaje de infantes que tienen talla y peso normales para su edad y otro reporte con el porcentaje de infantes que tienen niveles de desnutrición. Se requiere que el sistema pueda crear menús nutritivos y saludables que cumplan con las recomendaciones de la dieta alimentaria del MSP.			
Observaciones:			

Fuente: Propia.

5.1.1.2 HISTORIA DE USUARIO NUTRICIONISTA

La Tabla 5 muestra la historia N°2 de la Dra. Susana Castillo, personal técnico en el área de nutrición para el control de salud de los infantes, quien proporcionará la información para crear los procesos nutricionales dentro del sistema.

Tabla 5:

Historia de usuario Nutricionista.

Historia de Usuario			
N°:	2	Usuario:	Dra. Susana Castillo
Prioridad:	Alta	Riesgo:	Alto
Programador Responsable:	Sofía Mejía	Fecha:	26-09-2015
Descripción:			
La Srta. Sofía Mejía me presento las normas y estándares para la creación de menús y composición nutricional, con las que trabaja el MSP, la tabla de composición nutricional del Ecuador 2012 y micro y macronutrientes que debería contener los alimentos para la elaboración de menús de acuerdo a las recomendaciones del personal técnico en el área de nutrición del MSP. Como usuario nutricionista acepto las recomendaciones y quiero que el sistema cree una gráfica con la composición nutricional de cada menú y observar si se encuentran dentro de los rangos permitidos para la edad de los infantes.			
Observaciones:			

Fuente: Propia

Las historias de usuario que se crearon a lo largo del desarrollo del sistema se encuentran detalladas en el Anexo B.

5.2 FASE DE DISEÑO

5.2.1 CASOS DE USO

Describe la funcionalidad del sistema, a través de actores, representa una unidad discreta de interacción entre un actor (humano o máquina) y el sistema. Cada caso de uso tiene una descripción que especifica la funcionalidad que se incorporará al sistema propuesto, puede 'incluir' o 'extender' la funcionalidad de otro caso de uso con su propio comportamiento (Sparks, Geoffrey ; Sparx Systems;, 2016).

5.2.1.1 CASO DE USO COORDINADOR GAD-I

La Figura 25 muestra las tareas que el usuario Coordinador_GAD puede realizar en el sistema.

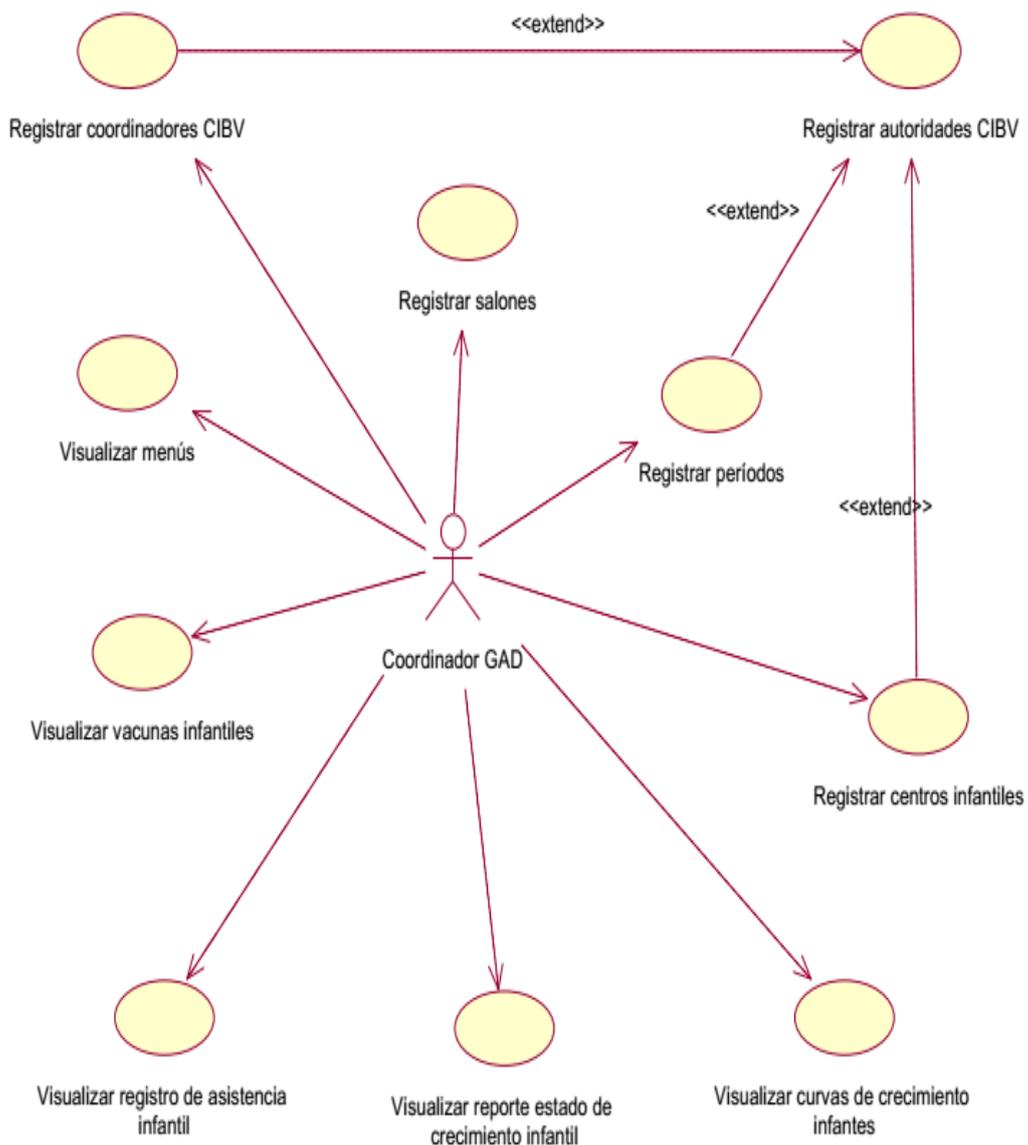


Figura 25. Gestión Coordinador_GAD.

Fuente: Propia.

La descripción de las actividades que el coordinador del GAD-I realizará en la plataforma se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6:

Descripción caso de uso Gestión GAD.

CASO DE USO:	Gestión GAD
Descripción	El Coordinador GAD es el encargado de registrar los datos de coordinadores, centros infantiles, salones y autoridades de los mismos, así como períodos académicos; visualizar la asistencia, curvas de crecimientos, vacunas, menús para cada tiempo de comida y los reportes de estado de crecimiento infantil.
Actor	Coordinador GAD
Condiciones previas	Ser representante de un CIBV
Flujo básico eventos	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar períodos académicos. • Registrar de los datos de los coordinadores CIBV, centros infantiles, salones y autoridades de los CIBV. • Visualizar curvas de crecimiento, vacunas y asistencia de los infantes. • Visualizar menús y reporte de estado de crecimiento de los infantes.
Flujos alternativos	<p>Si se intenta registrar datos duplicados el sistema mostrará un mensaje de error.</p> <p>No se puede registrar autoridades CIBV sin el previo registro de período, coordinador CIBV y centro infantil.</p> <p>No se puede visualizar la asistencia, curvas de crecimiento y vacunas si no existen infantes en el sistema y el registro de las vacunas y datos antropométricos.</p> <p>No se puede visualizar menús sin el registro previo de alimentos o preparaciones en el sistema.</p>
Escenario clave	<p>Registro del período en el sistema.</p> <p>Registro de infantes en el sistema.</p> <p>Registro de medidas antropométricas, vacunas y asistencia.</p> <p>Registro de menús en el sistema.</p>
Post-condiciones	N/A

Fuente: Propia

5.2.1.2 CASO DE USO GESTION CIBV

En la Figura 26 se puede observar las tareas que el usuario Coordinador_CIBV puede realizar en el sistema.

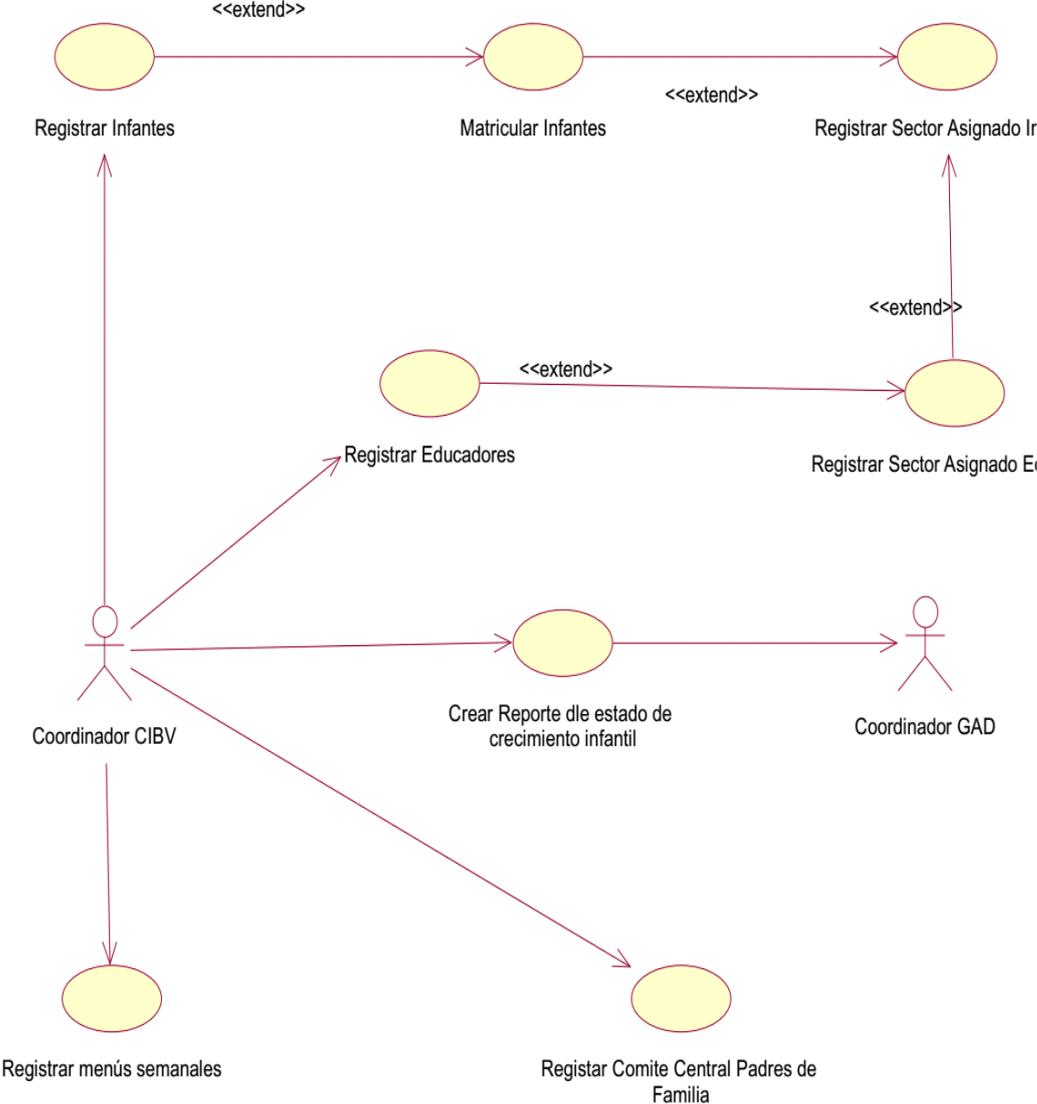


Figura 26. Caso de Uso Gestión CIBV.

Fuente: Propia

La descripción de las actividades que el Coordinador CIBV podrá realizar en la plataforma se presentan en la Tabla 7.

Tabla 7:

Descripción caso de uso Gestión CIBV.

CASO DE USO:	Gestión CIBV
Descripción	El Coordinador CIBV es el encargado de registrar los datos de educadores, infantes, los menús semanales que los infantes reciben, a su vez es el responsable de registrar el comité de padres de familia del centro infantil y asignar los salones a los educadores e infantes.
Actor	Coordinador CIBV
Condiciones previas	Ser representante de un CIBV
Flujo básico eventos	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar de los datos personales de los educadores, infantes, matrícula de los infantes para un período académico, sector asignado de los educadores el sector asignado de los infantes, comité central de padres de familia del centro infantil y menús que cada semana se brindará a los infantes. • Registrar reportes del estado de crecimiento de los infantes.
Flujos alternativos	<p>Si se intenta registrar datos duplicados el sistema mostrará un mensaje de error.</p> <p>No se puede registrar educadores, infantes o comité central si no se ha registrado previamente el centro infantil.</p> <p>No se puede registrar el sector asignado de un educador si no se ha registrado previamente los salones y datos personales de los educadores.</p> <p>No se puede registrar el sector asignado de un infante si no existe el registro del sector asignado al educador y la matrícula para el período vigente del infante.</p> <p>No se puede registrar menús semanales sin el registro previo menús para el tiempo de comida y grupo de edad en el sistema.</p>
Escenario clave	<p>Registro del centro infantil en el sistema.</p> <p>Registro de menús para tiempos de comida y grupo de edad en el sistema.</p> <p>Registro de salones en el sistema.</p> <p>Registro de grupos edades de atención de los CIBV.</p>
Post-condiciones	N/A

Fuente: Propia

5.2.1.3 CASO DE USO GESTIÓN DE INFANTES

La Figura 27 contiene las tareas que un usuario Educador puede realizar en el sistema.

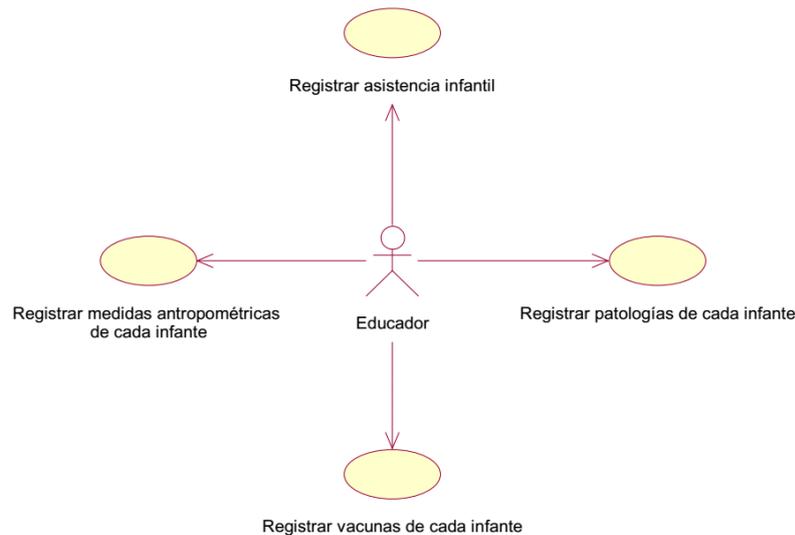


Figura 27. Caso de uso Gestión Educador.

Fuente: Propia

La descripción de las actividades que el Educador realizará en la plataforma se presentan en la Tabla 8.

Tabla 8:

Descripción caso de uso Gestión Educador.

CASO DE USO:	Gestión Educador
Descripción	El Educador es el encargado de registrar los datos antropométricos (Peso, talla e IMC), asistencia, patologías y vacunas de los infantes.
Actor	Coordinador CIBV
Condiciones previas	Ser educador de un CIBV
Flujo básico eventos	<ul style="list-style-type: none"> Registrar las medidas antropométricas, vacunas y asistencia de los infantes.
Flujos alternativos	<p>Si se intenta registrar datos duplicados el sistema mostrará un mensaje de error.</p> <p>No se puede registrar las medidas antropométricas, patologías, vacunas y asistencia si no existe el registro y matrícula de los infantes.</p> <p>No se puede registrar vacunas si no existe el registro de los tipos de vacunas que se puede aplicar a los infantes.</p>
Escenario clave	<p>Registro de los datos personales y matrícula de los infantes en el sistema.</p> <p>Registro de los tipos de vacunas en el sistema.</p>
Post-condiciones	N/A

Fuente: Propia.

5.2.1.4 CASO DE USO GESTIÓN DE MENÚS

La Figura 28 presenta las tareas que puede realizar un usuario nutricionista en el sistema.

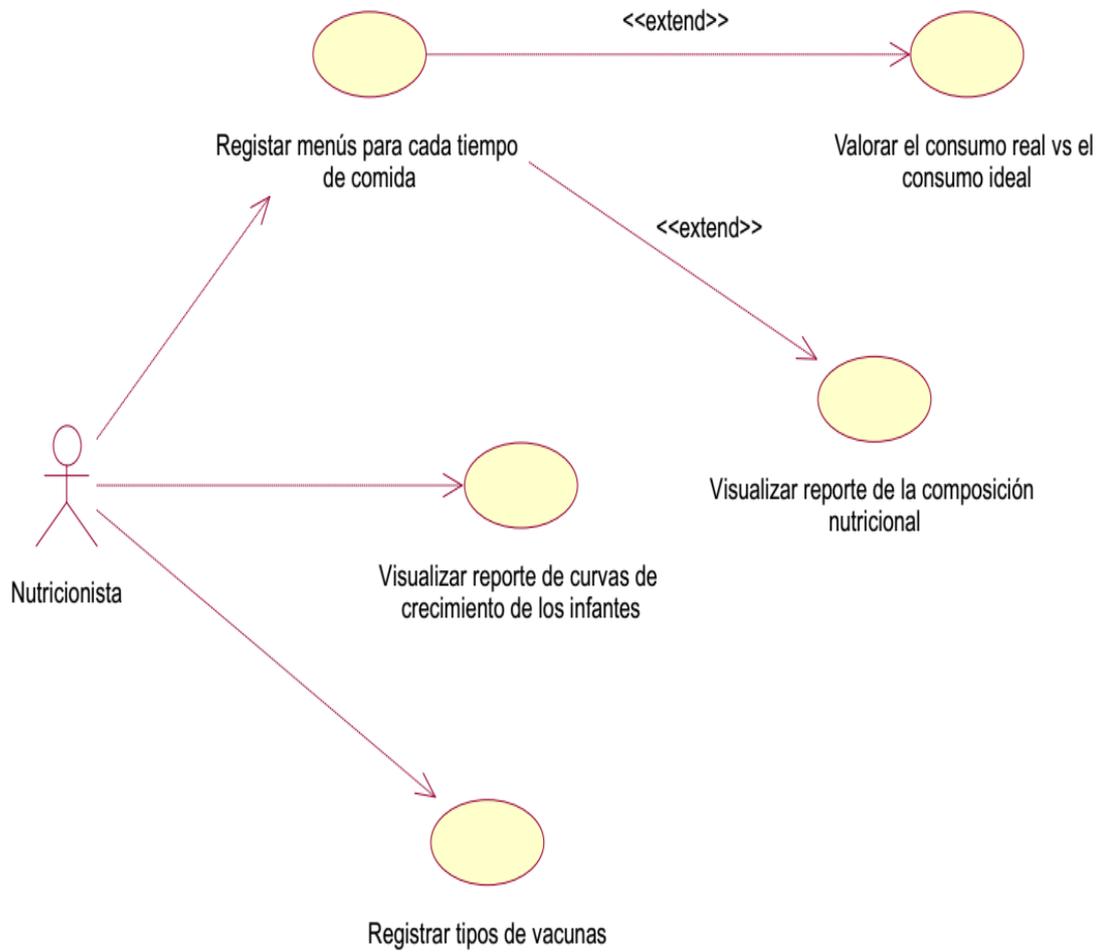


Figura 28. Caso de uso Gestión Menús.

Fuente: Propia.

La descripción de las actividades que el nutricionista realizará en la plataforma se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9:

Descripción caso de uso Gestión de menús.

CASO DE USO:	Gestión Menús
Descripción	El Nutricionista es el encargado de registrar los menús para cada tiempo de comida y los tipos de vacunas conforme el carnet de salud, también puede visualizar la composición nutricional de los menús registrados y las curvas de crecimiento de los infantes que asisten a los CIBV.
Actor	Nutricionista
Condiciones previas	Ser nutricionista del MIES
Flujo básico eventos	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar menús diarios para cada tiempo de comida y edad infantil. • Registrar tipos de vacunas. • Visualizar la composición nutricional de los menús con sus respectivos alimentos o ingredientes y las curvas de crecimiento de los infantes.
Flujos alternativos	<p>Si se intenta registrar datos duplicados el sistema mostrará un mensaje de error.</p> <p>No se puede registrar menús si no se tiene el previo registro de alimentos o preparaciones, tiempos de comida y grupos de edad infantil.</p> <p>No se puede visualizar la composición nutricional si no existe el registro de menús.</p> <p>No se puede visualizar las curvas de crecimiento si no existe el registro de las medidas antropométricas de los infantes.</p>
Escenario clave	<p>Registro de alimentos o preparaciones con su respectiva composición nutricional en el sistema.</p> <p>Registro de las medidas antropométricas de los infantes que asisten a los CIBV.</p>
Post-condiciones	N/A

Fuente: Propia

5.2.2 DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN

Un diagrama o modelo entidad-relación es una herramienta para el modelado de datos que permite representar las entidades relevantes de un sistema de información, así como sus interrelaciones y propiedades.

5.2.2.1 DIAGRAMA DE LA BASE DE DATOS

La Figura 29 presenta el diagrama de la base de datos del sistema nutrimental infantil Fase I.

Figura 29. Diagrama Base de Datos Sistema SINUTI.

Fuente: Propia

5.2.3 DIAGRAMAS DE PROCESOS

Son visualizaciones de cualquier tipo de proceso paso a paso. Generalmente se crean como diagramas de flujo con formas que representan los pasos del proceso, cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa del proceso.

5.2.3.1 DIAGRAMA DE PROCESOS COORDINADOR GAD-I

La Figura 30 muestra los pasos que debe realizar el usuario Coordinador GAD para registrar autoridades de los CIBV y salones en el sistema.

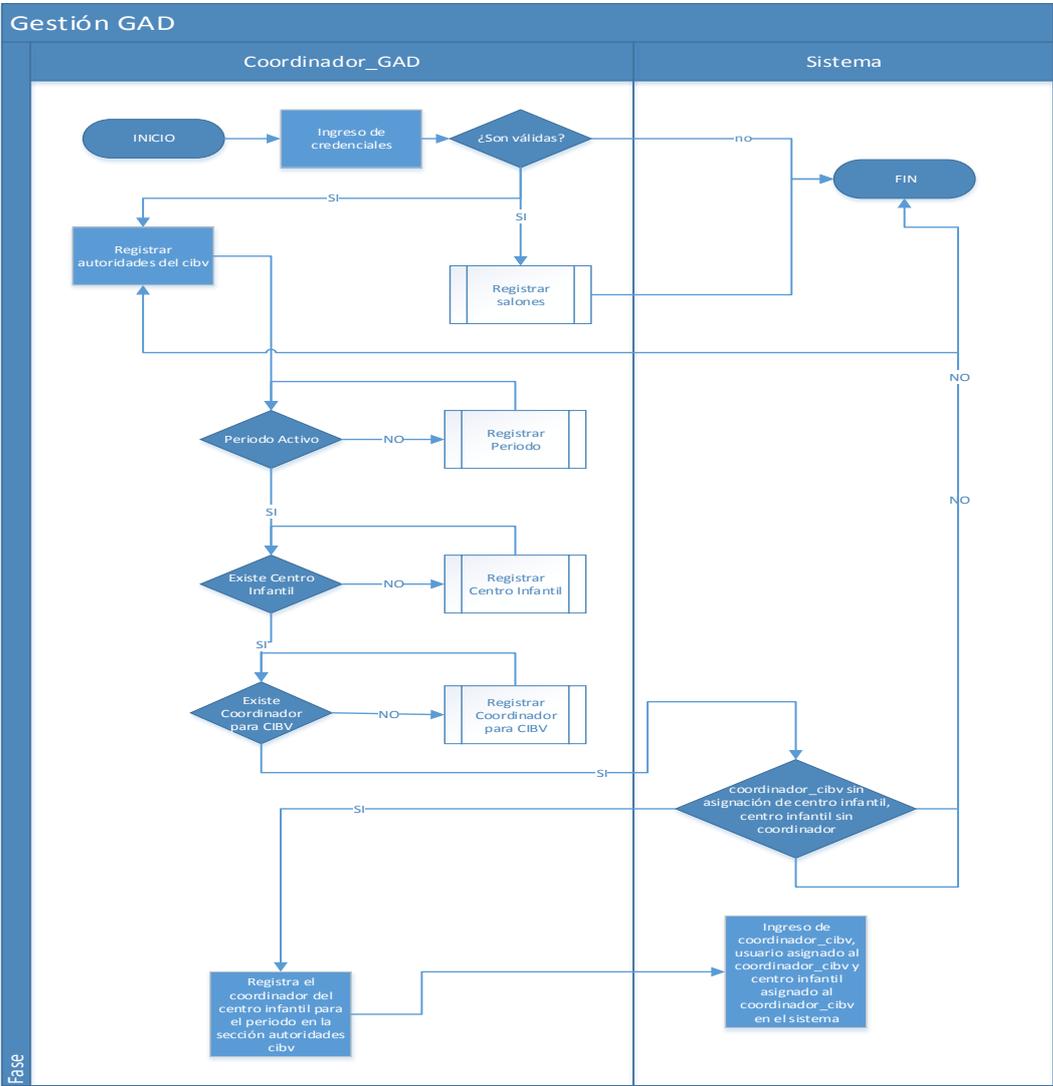


Figura 30. Diagrama de procesos usuario Coordinador GAD.

Fuente: Propia.

5.2.3.3 DIAGRAMA DE PROCESOS EDUCADOR CIBV

La Figura 32 muestra los pasos que debe realizar el usuario Educador para registrar asistencia, patologías y medidas antropométricas de los infantes.

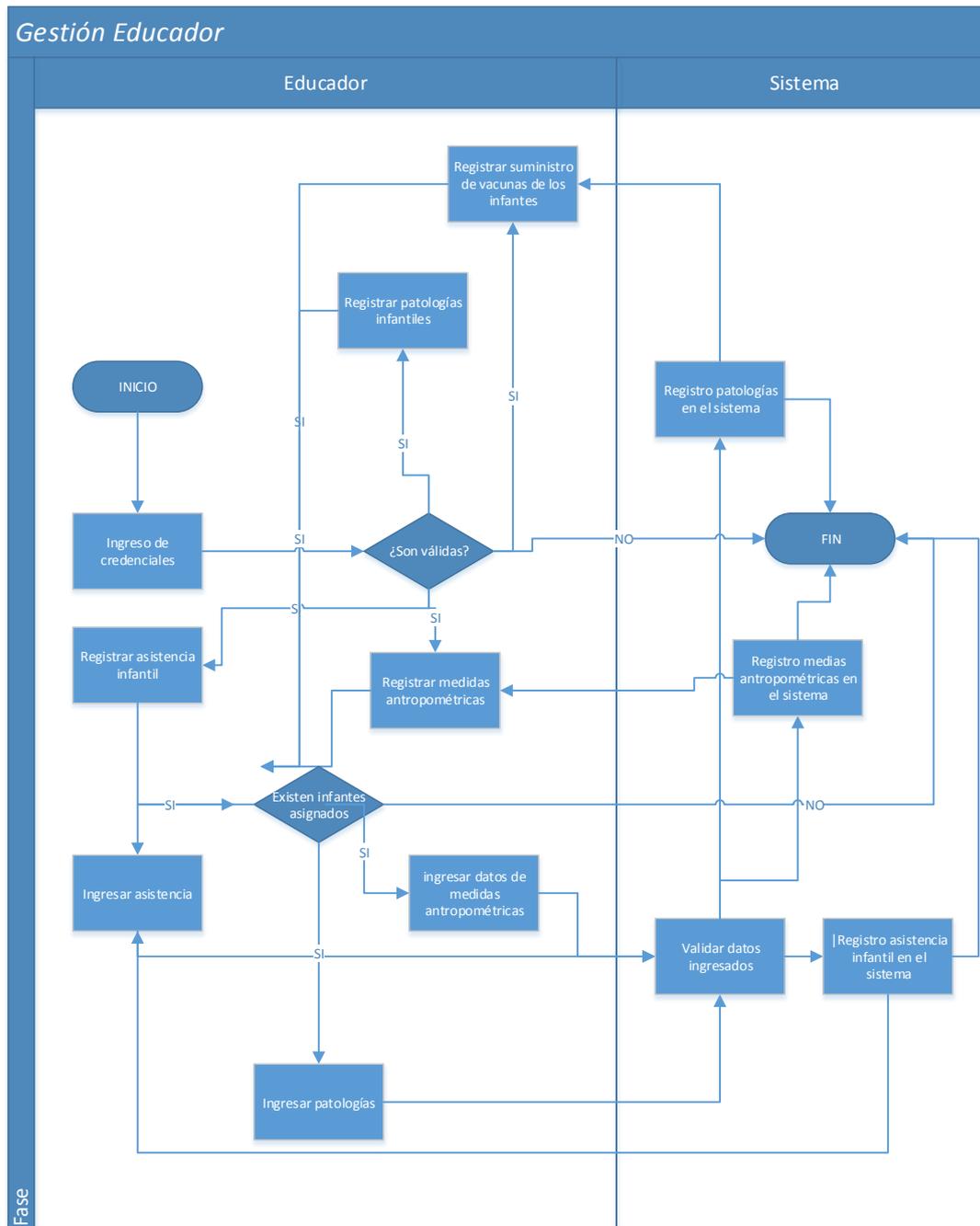


Figura 32. Diagrama de procesos usuario Educador.

Fuente: Propia.

5.2.3.4 DIAGRAMA DE PROCESOS NUTRICIONISTA

La Figura 33 muestra los pasos que debe realizar el usuario Nutricionista para registrar menús para cada tiempo de comida y realizar la visualización de las curvas de crecimiento de los infantes.

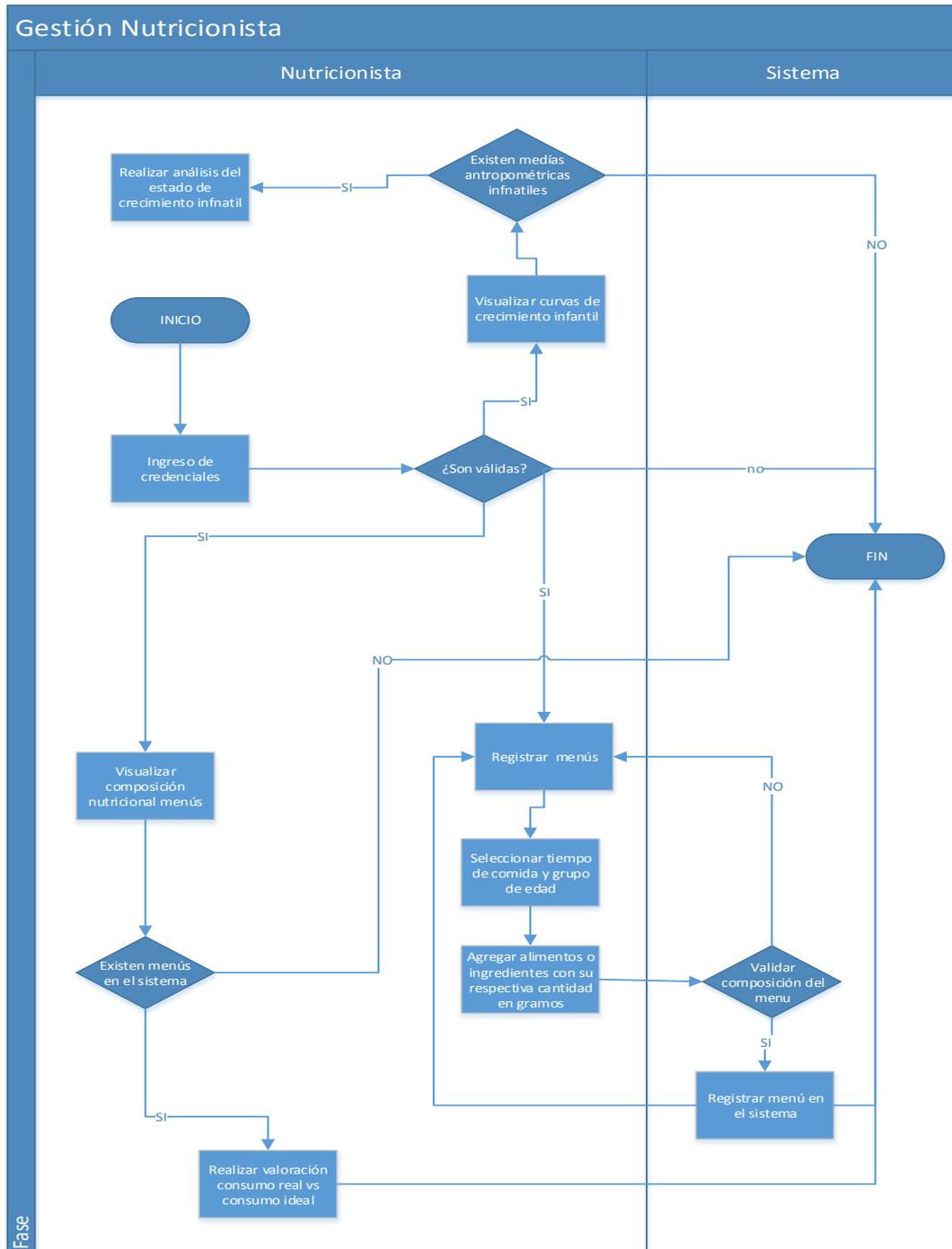


Figura 33. Diagrama de procesos usuario Nutricionista.

Fuente: Propia

5.3 FASE DE CODIFICACIÓN

5.3.1 PLAN DEL PROYECTO

Para la realización del plan del proyecto se ubica las historias de usuario de acuerdo a la prioridad dentro de un cronograma el cual contiene el tiempo y el número de horas que tomará la implementación de cada historia de usuario detallando las fechas estimadas para las entregas de los avances del software. También al terminar el sistema se entregará el manual técnico y el manual de usuario a los interesados.

La Tabla 10 presenta el plan del proyecto detallando el tiempo que tomará cada historia de usuario en ser implementada y las entregas al final de cada iteración.

Tabla 10:

Plan de trabajo del software.

Módulos	Nro.	Historia de usuario	Fechas estimadas		Esfuerzo en desarrollo		Iteración		Entrega	
			Inicio	Fin	Días	Horas	1	2	1	2
Módulo Infantil, Platillos y Reporte	1	Levantamiento de requerimientos para el desarrollo del sistema	19/10/2015	18/11/2015	23	184	x		x	
	2	Validación de normas y estándares para la creación de menús.	19/11/2015	18/12/2015	22	176	x		x	
Módulo Infantil, Platillos y Reporte	3	Nuevos requerimientos de vacunación infantil.	21/12/2015	14/01/2016	15	120		x		x
	4	Recopilación de información acerca de nutrición y vacunación infantil.	15/01/2016	04/02/2016	15	120		x		x
	5	Recopilación de información acerca de hábitos alimenticios.	05/02/2016	18/02/2016	10	80		x		x

Fuente: Propia.

5.4 FASE DE PRUEBAS

5.4.1 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

Llamadas también pruebas funcionales son supervisadas por el cliente basándose en los requerimientos tomados de las historias de usuario; a su vez, representan un resultado esperado de una determinada transacción en el sistema. Una historia de usuario no es aceptada hasta que haya pasado su test de aceptación. Estas pruebas suelen ser automatizadas para que puedan ser ejecutados frecuentemente. El resultado de cada prueba es publicado para el resto del equipo, a su vez garantiza a los clientes que los requerimientos han sido realizados y el sistema es aceptable (Mousques, 2003).

5.4.1.1 PRUEBAS GESTIÓN GAD

La Tabla 11 muestra el resultado del caso de prueba exitoso para el registro de las autoridades de un CIBV para el período vigente en el sistema.

Tabla 11:

Caso de prueba gestión autoridades CIBV escenario uno.

Caso de prueba:	Gestión autoridades CIBV	Usuario:	Coordinador GAD
Nº de caso de prueba:	1	Nº Historia de Usuario	1
Nombre de caso de prueba:	Registro de autoridades CIBV.		
Descripción:	Se realiza el registro de autoridades CIBV.		
Condiciones de ejecución:	Que exista un período activo en el sistema. Que existan centros infantiles activos en el sistema Ingresar los datos requeridos para la creación de autoridades CIBV.		
Entrada:	<ul style="list-style-type: none">• El coordinador GAD introducirá su login y su password.• Del menú principal seleccionará el apartado Centro Infantil la opción autoridades CIBV.• Debe hacer clic en el botón crear.• Seleccionar período, centro infantil y coordinador CIBV.		
Resultado esperado:	Se mostrará los datos del centro coordinador CIBV registrado.		
Evaluación:	Prueba Satisfactoria.		

Fuente: Propia.

La Tabla 12 muestra el resultado del caso de prueba erróneo para el registro de las autoridades de un CIBV para el período vigente en el sistema.

Tabla 12:

Caso de prueba gestión autoridades CIBV escenario 2.

Caso de prueba:	Gestión autoridades CIBV	Usuario:	Coordinador GAD
N° de caso de prueba:	2	N° Historia de Usuario	1
Nombre de caso de prueba:	Registro incorrecto de autoridades CIBV.		
Descripción:	Se realiza el registro de autoridades CIBV.		
Condiciones de ejecución:	Que exista un período activo en el sistema. Que existan centros infantiles activos en el sistema Que exista el registro de coordinadores CIBV en el sistema. Ingresar los datos requeridos para la creación de autoridades CIBV.		
Entrada:	<ul style="list-style-type: none"> • El coordinador GAD introducirá su login y su password. • Del menú principal seleccionará el apartado Centro Infantil la opción autoridades CIBV. • Debe hacer clic en el botón crear. • Deja campos obligatorios en blanco. 		
Resultado esperado:	Se notifica al usuario que los datos ingresados son incorrectos. No se registra autoridades CIBV.		
Evaluación:	Mensaje de error.		

Fuente: Propia

5.4.1.2 PRUEBAS GESTIÓN NUTRICIONISTA

La Tabla 13 muestra el resultado del caso de prueba exitoso para el registro de un menú para un tiempo de comida y grupo de edad.

Tabla 13:

Caso de prueba gestión menús escenario 1.

Caso de prueba:	Gestión menús	Usuario:	Nutricionista
N° de caso de prueba:	11	N° Historia de Usuario	2
Nombre de caso de prueba:	Registro de menús		
Descripción:	Se realiza el registro de un menú.		
Condiciones de ejecución:	Ingresar los datos requeridos para el registro de un menú.		
Entrada:	<ul style="list-style-type: none"> • El nutricionista introducirá su login y su password. • Del menú principal seleccionará el apartado Nutrición la opción Menús. • Debe hacer clic en el botón crear. • Ingresar nombre y descripción del menú. • Seleccionar tiempo de comida y grupo de edad. • Seleccionar el tipo de preparación para cada alimento o preparación que agregue el menú con su respectiva cantidad en gramos. 		
Resultado esperado:	Se mostrará los datos del menú creado con sus ingredientes, una gráfica de la composición nutricional con los rangos permitidos de macro y micro nutrientes.		
Evaluación:	Prueba Satisfactoria.		

Fuente: Propia.

La Tabla 14 muestra el resultado del caso de prueba erróneo para el registro de un menú para un tiempo de comida y grupo de edad.

Tabla 14:

Caso de prueba gestión menús escenario 2.

Caso de prueba:	Gestión menús	Usuario:	Nutricionista
N° de caso de prueba:	12	N° Historia de Usuario	1
Nombre de caso de prueba:	Registro incorrecto de menús.		
Descripción:	Se realiza el registro de un menú.		
Condiciones de ejecución:	Ingresar los datos requeridos para la creación de menús		
Entrada:	<ul style="list-style-type: none"> • El nutricionista introducirá su login y su password. • Del menú principal seleccionará el apartado Nutrición la opción Menús. • Debe hacer clic en el botón crear. • Deja campos obligatorios en blanco o ingresar datos con caracteres especiales (¡!#\$ %&?¡><'¿). 		
Resultado esperado:	Se notifica al usuario que los datos ingresados son incorrectos. No se registra el menú.		
Evaluación:	Mensaje de error.		

Fuente: Propia.

Los casos de prueba que se realizaron para la validación del aplicativo se encuentran detallados en el Anexo C.

5.5 IMPACTOS

El impacto es el efecto muy intenso ocasionado por cualquier acción o suceso que puede beneficiar o no un determinado proyecto o programa, se trata de determinar lo que se ha alcanzado con la implementación de un proyecto o programa dentro de una población específica, también es un cambio en las condiciones de acceso y de control en las personas o grupos de personas, y en las condiciones del medio ambiente, que aumenta o disminuye sus posibilidades.

5.5.1 IMPACTOS TECNOLÓGICOS

Con la implementación del sistema se centraliza la información y automatiza los procesos manuales, lo cual reduce: el tiempo de registro, actualización y búsqueda de la información. Por otra parte, se ha realizado una innovación en el área de desarrollo infantil integral, al

realizar la interpretación de las medidas antropométricas y evaluar el estado nutricional de los infantes en tiempo real de forma individual y global. También, el sistema verifica la cantidad máxima y mínima que debe consumir un infante de acuerdo a la edad y tiempo de comida.

Con el registro de patologías, el sistema genera nueva información que posteriormente puede ser usada como elementos de diagnóstico para la realización de test por parte del personal médico con el fin de mejorar el desarrollo infantil integral. Actualmente los CIBV no llevan un registro de dicha información y al tener una base de datos digital, se podrá disponer de la información en tiempo real.

El análisis del estado de crecimiento y nutrición del infante que antes realizaba un médico es ahora inmediato. Al igual el análisis de la composición nutricional de los alimentos que contiene un platillo o menú alimenticio.

5.5.2 IMPACTOS AMBIENTALES

Sinuti automatiza la mayoría de procesos manuales que se realizan en los CIBV reduciendo el impacto ambiental ya que todos los registros se encuentran de forma digital y no requiere el uso de papel.

5.5.3 IMPACTOS ECONÓMICOS

Al permitir evaluar el estado de nutrición de los infantes de manera inmediata, no es necesario la consultoría de un experto en el área de nutrición infantil. Por otro lado, al disponer de un catálogo de alimentos con su respectiva composición nutricional y generar platillos o menús nutritivos de acuerdo a la edad, se reduce el gasto de realizar el análisis bromatológico de una preparación o platillo en específico.

CAPÍTULO 6

6 VALIDACIÓN DE LOS PROCESOS NUTRIMENTALES DE LA APLICACIÓN

6.1 RECOPIACIÓN DE NUTRIENTES

El sistema trabaja con 24 nutrientes indicados en la Tabla de Composición de Alimentos para el Ecuador 2012, con su respectiva equivalencia: en gramos (g), kilocalorías (Kcal), miligramos (mg) o microgramos (ug), como se presentan a continuación en la Tabla 15.

Tabla 15:

Nutrientes utilizados para la composición nutricional de los alimentos.

<i>NUTRIENTE</i>	<i>NUTRIENTE</i>	<i>NUTRIENTE</i>
<i>Energía (kcal)</i>	Tiamina (mg)	Colesterol (mg)
<i>Proteínas (g)</i>	Riboflavina (mg)	Potasio (mg)
<i>Grasas totales (g)</i>	Niacina (mg)	Sodio (mg)
<i>Carbohidratos (g)</i>	Vitamina C (mg)	Zinc (mg)
<i>Fibra dietética (g)</i>	Vitamina A equivalente retinol (ug)	Magnesio (mg)
<i>Calcio (mg)</i>	Ácidos grasos mono insaturados (g)	Vitamina B6 (mg)
<i>Fosforo (mg)</i>	Ácidos grasos poli insaturados (g)	Vitamina B12 (mg)
<i>Hierro (mg)</i>	Ácidos grasos saturados (g)	Folato/Ácido fólico (ug)

Fuente: (Belmont, Freire, Ramírez, & Silva, 2012)

6.2 REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA PARA INFANTES POR DÍA

Conforme los estándares del MSP y el Ministerio de Educación MINEDUC para alimentación escolar, se calculó los rangos de macro y micronutrientes tomando en cuenta los siguientes parámetros:

Nota:

El sistema trabaja con valores promedios sin distinguir el género del infante.

La comida que se sirve en los CIBV es para toda la población, eligiendo siempre el rango de mayor edad, sin distinguir los requerimientos nutricionales por género.

Peso promedio (kg):

Peso para la edad niña = peso/edad niña

Peso para la edad niño = peso/edad niño

$$peso\ promedio = \frac{(peso/edad\ niña + peso/edad\ niño)}{2}$$

Requerimiento energético (Kcal) por peso (kg) al día (Kcal/kg/día):

Kcal/kg/día para la edad niña = Kcal/kg/día para niña

Kcal/kg/día para la edad niño = Kcal/kg/día para niño

$$Kcal/kg/día = \frac{(Kcal/kg/día\ para\ niña + Kcal/kg/día\ para\ niño)}{2}$$

Requerimiento energético diario (Kcal/día):

$$Kcal/día = peso\ promedio * Kcal/kg/día$$

Requerimiento energético de proteína al día (Kcal/proteína/día):

Se tomó en cuenta que la proteína debía de cubrir entre un 10 a 12 % del aporte calórico diario; la recomendación proteínica para las edades de 1 a 5 años es de 2.19, con lo que se cubre la cuota diaria.

$$Kcal/proteína/día = Kcal/día * 12\%$$

Requerimiento energético de grasas al día (Kcal/grasas/día):

El 30% del aporte calórico diario para edades de 1 a 5 años debe provenir de las grasas.

$$Kcal/grasas/día = Kcal/día * 30\%$$

Requerimiento energético de carbohidratos al día (Kcal/carbohidratos/día):

El resultado de restar las kilocalorías diarias menos las kilocalorías de las proteínas y menos las kilocalorías de las grasas es el aporte calórico diario de los carbohidratos (CHO) para edades de 1 a 5 años, el cual equivale al 58%.

$$Kcal/carbohidrato/día = Kcal/día - kcal/proteína/día - Kcal/grasas/día$$

Para obtener la cantidad del aporte de kilocalorías diarias por edades se usó las recomendaciones de energía que se muestran en la Tabla 16.

Tabla 16:

Recomendaciones de energía.

Edad(años)	Peso (Kg)		Altura (cm)		Kcal/kg/día	
	NIÑAS	NIÑOS	NIÑAS	NIÑOS	NIÑAS	NIÑOS
1 - 2	8.9 – 11.5	9.6 – 12.2	74.0 – 86.4	75.7	80.1	82.4
2 - 3	11.5 – 13.9	12.2 – 14.3	86.4 – 95.1	87.8 – 96.1	80.6	83.6
3 - 4	14.0 – 16.1	14.3 – 16.3	95.1 – 102.7	96.1 – 103.3	76.5	79.7
4 - 5	16.1 – 18.2	16.3 – 18.3	102.7 – 109.4	103.3 – 110.0	73.9	76.8

Fuente: (FAO;OMS, 2016), (FAO/OMS; Naciones Unidas; CEPAL, 2007), (Procopio, Requerimientos diarios de proteínas, 2016), (Hernández, 2016)

La tabla 17 muestra los requerimientos de energía diarios y el porcentaje de las proteínas, grasas y carbohidratos, con valores máximos y mínimos para edades de 1 a 5 años.

Tabla 17:

Cálculo de kcal al día de proteínas, grasas y carbohidratos con respecto al peso y edad

Edad		PESO (kg)			Kcal/kg/día			Kcal al día	Proteínas (12%)	Grasas (30%)	CHO
		niña	niño	promedio	niña	niño	promedio				
1	min	7,9	8,6	8,25	80,1	82,4	81,25	670,31	80,44	201,09	388,78
	max	10,1	10,8	10,45				849,06	101,89	254,72	492,46
2	min	10,2	10,8	10,50	80,6	83,6	82,10	862,05	103,45	258,62	499,99
	max	13	13,6	13,30				1038,73	124,65	311,62	602,46
3	min	12,2	12,7	12,45	76,5	79,7	78,10	972,35	116,68	291,70	563,96
	max	15,8	16,2	16,00				1249,60	149,95	374,88	724,77
4	min	14	14,4	14,20	73,9	76,8	75,35	1069,97	128,40	320,99	620,58
	max	18,5	18,6	18,55				1397,74	167,73	419,32	810,69
5	min	15,8	16	15,9	71,5	74,5	73	1160,70	139,28	348,21	673,21
	max	21,2	21	21,1				1540,30	184,836	462,09	893,37

Fuente: Propia

Nota: Se obtuvo los requerimientos energéticos mínimos y máximos para los infantes de acuerdo al peso mínimo y máximo establecido para su edad.

6.3 OBTENCIÓN DE RANGOS DE MACRONUTRIENTES PARA LA EDAD POR TIEMPO DE COMIDA

En base al porcentaje de alimentación que los infantes reciben en los CIBV se calculó el aporte de macronutrientes y micronutrientes para cada tiempo de comida.

Tabla 18:

Porcentaje de alimentación para cada tiempo de comida diario.

<i>Proveedor</i>	<i>Tiempos de comida</i>	<i>Porcentaje de alimentación</i>
CIBV	1	25%
	2	10%
	3	30%
	4	10%
Hogar	5	25%
	Total	100%

Fuente: (MINEDuc, 2014)

Aporte calórico de acuerdo al tiempo de comida

$min = kcal \text{ para la edad } \text{mínimo} * \% \text{ tiempo comida}$

$max = kcal \text{ para la edad } \text{máximo} * \% \text{ tiempo comida}$

La tabla 19 contiene la cantidad de kilocalorías máximas y mínimas de acuerdo al tiempo de comida y grupo de edad.

Tabla 19:

Valores de kilocalorías mínimos y máximos para la edad y tiempos de comida.

<i>Edad</i> (años)	<i>TIEMPOS DE COMIDA</i>									
	Kcal al día		1		2		3		4	
	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
1	670,31	849,06	167,58	212,2	67,03	84,91	201,0	254,72	67,03	84,91
2	862,05	1038,7	215,51	259,6	86,21	103,8	258,6	311,62	86,21	103,8
3	972,35	1249,6	243,09	312,4	97,23	124,9	291,7	374,88	97,23	124,9
4	1069,9	1397,7	267,49	349,4	107,0	139,7	320,9	419,32	107,0	139,7
5	1160,7	1540,3	290,18	385,0	116,0	154,0	348,2	462,09	116,0	154,0

Fuente: Propia

Conforme a los requerimientos de la Dra. Susana Castillo Lara se procedió a calcular los macro y micronutrientes para las edades de: 1, 1 ½, 2, 2 ½, 3, 3 ½, 4, 4 ½ y 5 años.

Requerimiento de kilocalorías para las edades intermedias (kcal/día edad intermedia)

$$kcal/día\ edad\ intermedia = \frac{kcal/día\ edad\ inferior + kcal/día\ edad\ superior}{2}$$

Se calculó la cantidad de kilocalorías de acuerdo a los tiempos de comida obteniendo valores máximos y mínimos.

Requerimiento de kilocalorías para cada tiempo de comida

$$kcal\ tiempo\ comida\ max = kcal/día\ max * \% tiempo\ comida$$

$$kcal\ tiempo\ comida\ min = kcal/día\ min * \% tiempo\ comida$$

La Tabla 20 muestra la cantidad de kilocalorías máximas y mínimas que deben proporcionar las proteínas para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 20:

Requerimiento de kilocalorías de la proteína para la edad y tiempo de comida.

TIEMPOS DE COMIDA

Edad (años)	Proteína (Kcal)		1		2		3		4	
	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
1	80,44	101,89	20,11	25,47	8,04	10,19	24,13	30,57	8,04	10,19
1.5	91,94	113,27	22,99	28,32	9,19	11,33	27,58	33,98	9,19	11,33
2	103,45	124,65	25,86	31,16	10,34	12,46	31,03	37,39	10,34	12,46
2.5	110,06	137,30	27,52	34,32	11,01	13,73	33,02	41,19	11,01	13,73
3	116,68	149,95	29,17	37,49	11,67	15,00	35,00	44,99	11,67	15,00
3.5	122,54	158,84	30,63	39,71	12,25	15,88	36,76	47,65	12,25	15,88
4	128,40	167,73	32,10	41,93	12,84	16,77	38,52	50,32	12,84	16,77
4.5	133,84	176,28	33,46	44,07	13,38	17,63	40,15	52,88	13,38	17,63
5	139,28	184,84	34,82	46,21	13,93	18,48	41,79	55,45	13,93	18,48

Fuente: Propia

La Tabla 21 muestra la cantidad de kilocalorías máximas y mínimas que deben proporcionar las grasas para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 21:

Requerimiento de kilocalorías de las grasas para la edad y tiempo de comida.

<i>Edad</i> (años)	<i>TIEMPOS DE COMIDA</i>									
	<i>Grasas (Kcal)</i>		1		2		3		4	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
1	201,09	254,72	50,27	63,68	20,11	25,47	60,33	76,42	20,11	25,47
1.5	229,85	283,17	57,46	70,79	22,99	28,32	68,96	84,95	22,99	28,32
2	258,62	311,62	64,65	77,90	25,86	31,16	77,58	93,49	25,86	31,16
2.5	275,16	343,25	68,79	85,81	27,52	34,32	82,55	102,97	27,52	34,32
3	291,70	374,88	72,93	93,72	29,17	37,49	87,51	112,46	29,17	37,49
3.5	306,35	397,10	76,59	99,28	30,63	39,71	91,90	119,13	30,63	39,71
4	320,99	419,32	80,25	104,83	32,10	41,93	96,30	125,80	32,10	41,93
4.5	334,60	440,71	83,65	110,18	33,46	44,07	100,38	132,21	33,46	44,07
5	348,21	462,09	87,05	115,52	34,82	46,21	104,46	138,63	34,82	46,21

Fuente: Propia

La Tabla 22 muestra la cantidad de kilocalorías máximas y mínimas que deben proporcionar los carbohidratos para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 22:

Requerimiento de kilocalorías de los carbohidratos para la edad y tiempo de comida

<i>Edad</i> (años)	<i>TIEMPOS DE COMIDA</i>									
	<i>CHO (Kcal)</i>		1		2		3		4	
	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
1	388,78	492,46	97,20	123,11	38,88	49,25	116,63	147,74	38,88	49,25
1.5	444,39	547,46	111,10	136,86	44,44	54,75	133,32	164,24	44,44	54,75
2	499,99	602,46	125,00	150,62	50,00	60,25	150,00	180,74	50,00	60,25
2.5	531,97	663,62	132,99	165,90	53,20	66,36	159,59	199,08	53,20	66,36
3	563,96	724,77	140,99	181,19	56,40	72,48	169,19	217,43	56,40	72,48
3.5	592,27	767,73	148,07	191,93	59,23	76,77	177,68	230,32	59,23	76,77
4	620,58	810,69	155,15	202,67	62,06	81,07	186,17	243,21	62,06	81,07
4.5	646,89	852,03	161,72	213,01	64,69	85,20	194,07	255,61	64,69	85,20
5	673,21	893,37	168,30	223,34	67,32	89,34	201,96	268,01	67,32	89,34

Fuente: Propia

6.4 OBTENCIÓN DE RANGOS DE MICRONUTRIENTES PARA LA EDAD

6.4.1 OBTENCIÓN DE RANGOS PARA AS VITAMINAS

Para los requerimientos diarios de las vitaminas se usó las recomendaciones de la Tabla 23.

Tabla 23:

Requerimientos diarios de vitaminas.

<i>Edad (años)</i>	<i>Vitaminas Hidrosolubles</i>						<i>Vitaminas Liposolubles</i>	
	<i>Vitamina C (mg)</i>	<i>Tiamina (mg)</i>	<i>Riboflavina (mg)</i>	<i>Niacina (mg)</i>	<i>Vitamina B6 (mg)</i>	<i>Vitamina B12 (ug)</i>	<i>Folato (ug)</i>	<i>Vitamina A (ug)</i>
<i>1 – 3</i>	30	0.5	0.5	6	0.5	0.9	150	400
<i>4 – 6</i>	30	0.6	0.6	8	0.6	1.2	200	450

Fuente: (MSP & Dirección Nacional de Nutrición, *Los nutrientes en el organismo*, 2000)

La Tabla 24 muestra la cantidad máxima y mínima que debe proporcionar la Vitamina A para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 24:

Requerimiento de vitamina A para la edad y tiempo de comida.

<i>Edad (años)</i>	<i>TIEMPOS DE COMIDA</i>									
	<i>vitamina_a_eqiv_</i>		1		2		3		4	
	<i>retinol_mcg</i>		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
<i>1</i>	399,99	400,00	99,99	100,00	39,99	40,00	119,99	120,00	39,99	40,00
<i>1.5</i>	399,99	400,00	99,99	100,00	39,99	40,00	119,99	120,00	39,99	40,00
<i>2</i>	399,99	400,00	99,99	100,00	39,99	40,00	119,99	120,00	39,99	40,00
<i>2.5</i>	399,99	400,00	99,99	100,00	39,99	40,00	119,99	120,00	39,99	40,00
<i>3</i>	399,99	400,00	99,99	100,00	39,99	40,00	119,99	120,00	39,99	40,00
<i>3.5</i>	399,99	400,00	106,24	106,25	42,49	42,50	127,49	127,50	42,49	42,50
<i>4</i>	449,99	450,00	112,49	112,50	44,99	45,00	134,99	135,00	44,99	45,00
<i>4.5</i>	449,99	450,00	112,49	112,50	44,99	45,00	134,99	135,00	44,99	45,00
<i>5</i>	449,99	450,00	112,49	112,50	44,99	45,00	134,99	135,00	44,99	45,00

Fuente: Propia

La Tabla 25 muestra la cantidad máxima y mínima que debe proporcionar la Vitamina C para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 25:

Cantidad de vitamina C para la edad y tiempo de comida.

TIEMPOS DE COMIDA

<i>Edad</i> (años)	vitamina_c_mg		1		2		3		4	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	29,99	30,00	7,49	7,50	2,99	3,00	8,99	9,00	2,99	3,00
1.5	29,99	30,00	7,49	7,50	2,99	3,00	8,99	9,00	2,99	3,00
2	29,99	30,00	7,49	7,50	2,99	3,00	8,99	9,00	2,99	3,00
2.5	29,99	30,00	7,49	7,50	2,99	3,00	8,99	9,00	2,99	3,00
3	29,99	30,00	7,49	7,50	2,99	3,00	8,99	9,00	2,99	3,00
3.5	29,99	30,00	7,49	7,50	2,99	3,00	8,99	9,00	2,99	3,00
4	29,99	30,00	7,49	7,50	2,99	3,00	8,99	9,00	2,99	3,00
4.5	29,99	30,00	7,49	7,50	2,99	3,00	8,99	9,00	2,99	3,00
5	29,99	30,00	7,49	7,50	2,99	3,00	8,99	9,00	2,99	3,00

Fuente: Propia

La Tabla 26 muestra la cantidad máxima y mínima que debe proporcionar la Tiamina para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 26:

Requerimiento de tiamina para la edad y tiempo de comida.

TIEMPOS DE COMIDA

<i>Edad</i> (años)	tiamina_mg		1		2		3		4	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0,49	0,50	0,12	0,13	0,04	0,05	0,14	0,15	0,04	0,05
1.5	0,49	0,50	0,12	0,13	0,04	0,05	0,14	0,15	0,04	0,05
2	0,49	0,50	0,12	0,13	0,04	0,05	0,14	0,15	0,04	0,05
2.5	0,49	0,50	0,12	0,13	0,04	0,05	0,14	0,15	0,04	0,05
3	0,49	0,50	0,12	0,13	0,04	0,05	0,14	0,15	0,04	0,05
3.5	0,49	0,50	0,13	0,14	0,05	0,06	0,16	0,17	0,05	0,06
4	0,59	0,60	0,14	0,15	0,05	0,06	0,17	0,18	0,05	0,06
4.5	0,59	0,60	0,14	0,15	0,05	0,06	0,17	0,18	0,05	0,06
5	0,59	0,60	0,14	0,15	0,05	0,06	0,17	0,18	0,05	0,06

Fuente: Propia

La Tabla 27 muestra la cantidad máxima y mínima que debe proporcionar la Riboflavina para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 27:

Requerimiento de riboflavina para la edad y tiempo de comida.

TIEMPOS DE COMIDA

<i>Edad</i> (años)	riboflavina_mg		1		2		3		4	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0,49	0,50	0,12	0,13	0,04	0,05	0,14	0,15	0,04	0,05
1.5	0,49	0,50	0,12	0,13	0,04	0,05	0,14	0,15	0,04	0,05
2	0,49	0,50	0,12	0,13	0,04	0,05	0,14	0,15	0,04	0,05
2.5	0,49	0,50	0,12	0,13	0,04	0,05	0,14	0,15	0,04	0,05
3	0,49	0,50	0,12	0,13	0,04	0,05	0,14	0,15	0,04	0,05
3.5	0,49	0,50	0,13	0,14	0,05	0,06	0,16	0,17	0,05	0,06
4	0,59	0,60	0,14	0,15	0,05	0,06	0,17	0,18	0,05	0,06
4.5	0,59	0,60	0,14	0,15	0,05	0,06	0,17	0,18	0,05	0,06
5	0,59	0,60	0,14	0,15	0,05	0,06	0,17	0,18	0,05	0,06

Fuente: Propia.

La Tabla 28 muestra la cantidad máxima y mínima que deben proporcionar las grasas para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 28:

Requerimiento de niacina para la edad y tiempo de comida.

TIEMPOS DE COMIDA

<i>Edad</i> (años)	niacina_mg		1		2		3		4	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	5,99	6,00	1,49	1,50	0,59	0,60	1,79	1,80	0,59	0,60
1.5	5,99	6,00	1,49	1,50	0,59	0,60	1,79	1,80	0,59	0,60
2	5,99	6,00	1,49	1,50	0,59	0,60	1,79	1,80	0,59	0,60
2.5	5,99	6,00	1,49	1,50	0,59	0,60	1,79	1,80	0,59	0,60
3	5,99	6,00	1,49	1,50	0,59	0,60	1,79	1,80	0,59	0,60
3.5	5,99	6,00	1,74	1,75	0,69	0,70	2,09	2,10	0,69	0,70
4	7,99	8,00	1,99	2,00	0,79	0,80	2,39	2,40	0,79	0,80
4.5	7,99	8,00	1,99	2,00	0,79	0,80	2,39	2,40	0,79	0,80
5	7,99	8,00	1,99	2,00	0,79	0,80	2,39	2,40	0,79	0,80

Fuente: Propia.

La Tabla 29 muestra la cantidad máxima y mínima que debe proporcionar la Vitamina B6 para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 29:

Requerimiento de vitamina B6 para la edad y tiempo de comida.

TIEMPOS DE COMIDA

<i>Edad</i> (años)	vitamina_b6_mg		1		2		3		4	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0,49	0,50	0,12	0,13	0,04	0,05	0,14	0,15	0,04	0,05
1.5	0,49	0,50	0,12	0,13	0,04	0,05	0,14	0,15	0,04	0,05
2	0,49	0,50	0,12	0,13	0,04	0,05	0,14	0,15	0,04	0,05
2.5	0,49	0,50	0,12	0,13	0,04	0,05	0,14	0,15	0,04	0,05
3	0,49	0,50	0,12	0,13	0,04	0,05	0,14	0,15	0,04	0,05
3.5	0,49	0,50	0,13	0,14	0,05	0,06	0,16	0,17	0,05	0,06
4	0,59	0,60	0,14	0,15	0,05	0,06	0,17	0,18	0,05	0,06
4.5	0,59	0,60	0,14	0,15	0,05	0,06	0,17	0,18	0,05	0,06
5	0,59	0,60	0,14	0,15	0,05	0,06	0,17	0,18	0,05	0,06

Fuente: Propia.

La Tabla 30 muestra la cantidad máxima y mínima que debe proporcionar la Vitamina B12 para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 30:

Requerimiento de vitamina B12 para la edad y tiempo de comida.

TIEMPOS DE COMIDA

<i>Edad</i> (años)	vitamina_b12_mcg		1		2		3		4	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0,89	0,90	0,22	0,23	0,08	0,09	0,26	0,27	0,08	0,09
1.5	0,89	0,90	0,22	0,23	0,08	0,09	0,26	0,27	0,08	0,09
2	0,89	0,90	0,22	0,23	0,08	0,09	0,26	0,27	0,08	0,09
2.5	0,89	0,90	0,22	0,23	0,08	0,09	0,26	0,27	0,08	0,09
3	0,89	0,90	0,22	0,23	0,08	0,09	0,26	0,27	0,08	0,09
3.5	0,89	0,90	0,25	0,26	0,10	0,11	0,31	0,32	0,10	0,11
4	1,19	1,20	0,29	0,30	0,11	0,12	0,35	0,36	0,11	0,12
4.5	1,19	1,20	0,29	0,30	0,11	0,12	0,35	0,36	0,11	0,12
5	1,19	1,20	0,29	0,30	0,11	0,12	0,35	0,36	0,11	0,12

Fuente: Propia.

La Tabla 31 muestra la cantidad máxima y mínima que debe proporcionar el Folato para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 31:

Requerimiento de folato para la edad y tiempo de comida.

Edad (años)	TIEMPOS DE COMIDA									
	folato mcg		1		2		3		4	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	149,99	150,00	37,49	37,50	14,99	15,00	44,99	45,00	14,99	15,00
1.5	149,99	150,00	37,49	37,50	14,99	15,00	44,99	45,00	14,99	15,00
2	149,99	150,00	37,49	37,50	14,99	15,00	44,99	45,00	14,99	15,00
2.5	149,99	150,00	37,49	37,50	14,99	15,00	44,99	45,00	14,99	15,00
3	149,99	150,00	37,49	37,50	14,99	15,00	44,99	45,00	14,99	15,00
3.5	149,99	150,00	43,74	43,75	17,49	17,50	52,49	52,50	17,49	17,50
4	199,99	200,00	49,99	50,00	19,99	20,00	59,99	60,00	19,99	20,00
4.5	199,99	200,00	49,99	50,00	19,99	20,00	59,99	60,00	19,99	20,00
5	199,99	200,00	49,99	50,00	19,99	20,00	59,99	60,00	19,99	20,00

Fuente: Propia

6.4.2 OBTENCIÓN DE RANGOS PARA LOS MINERALES

Los requerimientos diarios de la mayoría de minerales se obtuvieron de la tabla 32.

Tabla 32:

Requerimientos diarios de minerales.

GRUPO	Calcio	Magnesio	Zinc	Hierro
1 – 3 años	500	60	4.1	5.8
4 – 6 años	600	76	4.8	6.3

Fuente: (MSP & Dirección Nacional de Nutrición, *Los nutrientes en el organismo*, 2000)

Los requerimientos diarios para el Fósforo se obtuvieron de la Tabla 33.

Tabla 33:

Tabla de requerimientos diarios de los minerales.

Categoría	Edad. (años)	Peso (kg)	Altura (cm)	Fósforo (mg)
Niños	1 - 3	13	90	800
	4 - 6	20	112	800

Fuente: (Procopio, *Tabla de requerimientos diarios de los minerales*, 2016)

Para los requerimientos del Sodio, Fibra dietética, Colesterol, Potasio, Ácidos Grasos Saturados, Ácidos Grasos Poliinsaturados y Ácidos Grasos Monoinsaturados se utilizó el criterio técnico de la Dra. Romelia Goyes, como se puede observar en la Tabla 34.

Tabla 34:

Requerimientos de minerales para la edad.

<i>Edad (años)</i>	<i>Sodio (mg)</i>	<i>Fibra dietética (g)</i>	<i>Colesterol (mg)</i>	<i>Potasio (mg)</i>	<i>Ácidos grasos saturados (kcal)</i>	<i>Ácidos grasos poliinsaturados (kcal)</i>	<i>Ácidos grasos monoinsaturados (kcal)</i>
1 – 3	400	20	200	3000	8% Grasas totales	4% Grasas totales	18% Grasas Totales
4 – 5	700	20	200	3800	8% Grasas totales	4% Grasas totales	18% Grasas Totales

Fuente: Dra. Romelia Goyes.

La Tabla 35 muestra la cantidad máxima y mínima que debe proporcionar el Calcio para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 35:

Requerimiento de calcio para la edad y tiempo de comida.

TIEMPOS DE COMIDA

<i>Edad (años)</i>	<i>calcio_mg</i>		1		2		3		4	
	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
1	499,99	500,00	124,99	125,00	49,99	50,00	149,99	150,00	49,99	50,00
1.5	499,99	500,00	124,99	125,00	49,99	50,00	149,99	150,00	49,99	50,00
2	499,99	500,00	124,99	125,00	49,99	50,00	149,99	150,00	49,99	50,00
2.5	499,99	500,00	124,99	125,00	49,99	50,00	149,99	150,00	49,99	50,00
3	499,99	500,00	124,99	125,00	49,99	50,00	149,99	150,00	49,99	50,00
3.5	499,99	500,00	137,49	137,50	54,99	55,00	164,99	165,00	54,99	55,00
4	599,99	600,00	149,99	150,00	59,99	60,00	179,99	180,00	59,99	60,00
4.5	599,99	600,00	149,99	150,00	59,99	60,00	179,99	180,00	59,99	60,00
5	599,99	600,00	149,99	150,00	59,99	60,00	179,99	180,00	59,99	60,00

Fuente: Propia.

La Tabla 36 muestra la cantidad máxima y mínima que debe proporcionar el Magnesio para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 36:

Requerimiento de magnesio para la edad y tiempo de comida.

TIEMPOS DE COMIDA

<i>Edad</i> (años)	magnesio_mg		1		2		3		4	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	59,99	60,00	14,99	15,00	5,99	6,00	17,99	18,00	5,99	6,00
1.5	59,99	60,00	14,99	15,00	5,99	6,00	17,99	18,00	5,99	6,00
2	59,99	60,00	14,99	15,00	5,99	6,00	17,99	18,00	5,99	6,00
2.5	59,99	60,00	14,99	15,00	5,99	6,00	17,99	18,00	5,99	6,00
3	59,99	60,00	14,99	15,00	5,99	6,00	17,99	18,00	5,99	6,00
3.5	59,99	60,00	16,99	17,00	6,79	6,80	20,39	20,40	6,79	6,80
4	75,99	76,00	18,99	19,00	7,59	7,60	22,79	22,80	7,59	7,60
4.5	75,99	76,00	18,99	19,00	7,59	7,60	22,79	22,80	7,59	7,60
5	75,99	76,00	18,99	19,00	7,59	7,60	22,79	22,80	7,59	7,60

Fuente: Propia

La Tabla 37 muestra la cantidad máxima y mínima que debe proporcionar el Zinc para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 37:

Requerimiento de zinc para la edad y tiempo de comida.

TIEMPOS DE COMIDA

<i>Edad</i> (años)	zinc_mg		1		2		3		4	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	4,09	4,1	1,015	1,025	0,4	0,41	1,22	1,23	0,4	0,41
1.5	4,09	4,1	1,015	1,025	0,4	0,41	1,22	1,23	0,4	0,41
2	4,09	4,1	1,015	1,025	0,4	0,41	1,22	1,23	0,4	0,41
2.5	4,09	4,1	1,015	1,025	0,4	0,41	1,22	1,23	0,4	0,41
3	4,09	4,1	1,015	1,025	0,4	0,41	1,22	1,23	0,4	0,41
3.5	4,09	4,1	1,015	1,025	0,4	0,41	1,22	1,23	0,4	0,41
4	4,79	4,8	1,19	1,2	0,47	0,48	1,43	1,44	0,47	0,48
4.5	4,79	4,8	1,19	1,2	0,47	0,48	1,43	1,44	0,47	0,48
5	4,79	4,8	1,19	1,2	0,47	0,48	1,43	1,44	0,47	0,48

Fuente: Propia

La Tabla 38 muestra la cantidad máxima y mínima que debe proporcionar el Hierro para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 38:

Requerimiento de hierro para la edad y tiempo de comida.

TIEMPOS DE COMIDA

<i>Edad</i> (años)	<i>hierro_mg</i>		1		2		3		4	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	5,79	5,80	1,44	1,45	0,57	0,58	1,73	1,74	0,57	0,58
1.5	5,79	5,80	1,44	1,45	0,57	0,58	1,73	1,74	0,57	0,58
2	5,79	5,80	1,44	1,45	0,57	0,58	1,73	1,74	0,57	0,58
2.5	5,79	5,80	1,44	1,45	0,57	0,58	1,73	1,74	0,57	0,58
3	5,79	5,80	1,44	1,45	0,57	0,58	1,73	1,74	0,57	0,58
3.5	5,79	5,80	1,50	1,51	0,60	0,61	1,81	1,82	0,60	0,61
4	6,29	6,30	1,57	1,58	0,62	0,63	1,88	1,89	0,62	0,63
4.5	6,29	6,30	1,57	1,58	0,62	0,63	1,88	1,89	0,62	0,63
5	6,29	6,30	1,57	1,58	0,62	0,63	1,88	1,89	0,62	0,63

Fuente: Propia

La Tabla 39 muestra la cantidad máxima y mínima que debe proporcionar el Fósforo para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 39:

Requerimiento de fosforo para la edad y tiempo de comida.

TIEMPOS DE COMIDA

<i>Edad</i> (años)	<i>fósforo_mg</i>		1		2		3		4	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	799,99	800,00	199,99	200,00	79,99	80,00	239,99	240,00	79,99	80,00
1.5	799,99	800,00	199,99	200,00	79,99	80,00	239,99	240,00	79,99	80,00
2	799,99	800,00	199,99	200,00	79,99	80,00	239,99	240,00	79,99	80,00
2.5	799,99	800,00	199,99	200,00	79,99	80,00	239,99	240,00	79,99	80,00
3	799,99	800,00	199,99	200,00	79,99	80,00	239,99	240,00	79,99	80,00
3.5	799,99	800,00	199,99	200,00	79,99	80,00	239,99	240,00	79,99	80,00
4	799,99	800,00	199,99	200,00	79,99	80,00	239,99	240,00	79,99	80,00
4.5	799,99	800,00	199,99	200,00	79,99	80,00	239,99	240,00	79,99	80,00
5	799,99	800,00	199,99	200,00	79,99	80,00	239,99	240,00	79,99	80,00

Fuente: Propia

La Tabla 40 muestra la cantidad máxima y mínima que debe proporcionar el Sodio para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 40:

Requerimiento de sodio para la edad y tiempo de comida.

<i>Edad</i> (años)	<i>TIEMPOS DE COMIDA</i>									
	Sodio		1		2		3		4	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	399,99	400,00	99,99	100,00	39,99	40,00	119,99	120,00	39,99	40,00
1.5	499,99	500,00	124,99	125,00	49,99	50,00	149,99	150,00	49,99	50,00
2	599,99	600,00	149,99	150,00	59,99	60,00	179,99	180,00	59,99	60,00
2.5	599,99	600,00	149,99	150,00	59,99	60,00	179,99	180,00	59,99	60,00
3	599,99	600,00	149,99	150,00	59,99	60,00	179,99	180,00	59,99	60,00
3.5	599,99	600,00	162,49	162,50	64,99	65,00	194,99	195,00	64,99	65,00
4	699,99	700,00	174,99	175,00	69,99	70,00	209,99	210,00	69,99	70,00
4.5	699,99	700,00	174,99	175,00	69,99	70,00	209,99	210,00	69,99	70,00
5	699,99	700,00	174,99	175,00	69,99	70,00	209,99	210,00	69,99	70,00

Fuente: Propia

La Tabla 41 muestra la cantidad máxima y mínima que debe proporcionar la Energía kcal para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 41:

Requerimiento de energía kcal para la edad y tiempo de comida.

<i>Edad</i> (años)	<i>TIEMPOS DE COMIDA</i>									
	energía_kcal		1		2		3		4	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	721,70	759,69	180,43	189,92	72,17	75,97	216,51	227,91	72,17	75,97
1.5	812,29	855,04	203,07	213,76	81,23	85,50	243,69	256,51	81,23	85,50
2	902,87	950,39	225,72	237,60	90,29	95,04	270,86	285,12	90,29	95,04
2.5	979,15	1030,68	244,79	257,67	97,91	103,07	293,74	309,20	97,91	103,07
3	1055,42	1110,97	263,86	277,74	105,54	111,10	316,63	333,29	105,54	111,10
3.5	1113,79	1172,41	278,45	293,10	111,38	117,24	334,14	351,72	111,38	117,24
4	1172,16	1233,86	293,04	308,46	117,22	123,39	351,65	370,16	117,22	123,39
4.5	1227,57	1292,18	306,89	323,04	122,76	129,22	368,27	387,65	122,76	129,22
5	1282,98	1350,50	320,74	337,63	128,30	135,05	384,89	405,15	128,30	135,05

Fuente: Propia

La Tabla 42 muestra la cantidad máxima y mínima que debe proporcionar la Fibra dietética para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 42:

Requerimiento de fibra dietética para la edad y tiempo de comida.

<i>Edad</i> (años)	<i>TIEMPOS DE COMIDA</i>									
	fibra_dietetica_g		1		2		3		4	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	19,99	20	4,99	5	1,99	2	5,99	6	1,99	2
1.5	19,99	20	4,99	5	1,99	2	5,99	6	1,99	2
2	19,99	20	4,99	5	1,99	2	5,99	6	1,99	2
2.5	19,99	20	4,99	5	1,99	2	5,99	6	1,99	2
3	19,99	20	4,99	5	1,99	2	5,99	6	1,99	2
3.5	19,99	20	4,99	5	1,99	2	5,99	6	1,99	2
4	19,99	20	4,99	5	1,99	2	5,99	6	1,99	2
4.5	19,99	20	4,99	5	1,99	2	5,99	6	1,99	2
5	19,99	20	4,99	5	1,99	2	5,99	6	1,99	2

Fuente: Propia

La Tabla 43 muestra la cantidad máxima y mínima que deben proporcionar los Ácidos grasos saturados para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 43:

Requerimiento de ácidos grasos saturados para la edad y tiempo de comida.

<i>Edad</i> (años)	<i>TIEMPOS DE COMIDA</i>									
	acidos_grasos saturados_kcal		1		2		3		4	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	53,63	67,93	13,41	16,98	5,36	6,79	16,09	20,38	5,36	6,79
1.5	61,29	75,51	15,32	18,88	6,13	7,55	18,39	22,65	6,13	7,55
2	68,96	83,10	17,24	20,77	6,90	8,31	20,69	24,93	6,90	8,31
2.5	73,38	91,53	18,34	22,88	7,34	9,15	22,01	27,46	7,34	9,15
3	77,79	99,97	19,45	24,99	7,78	10,00	23,34	29,99	7,78	10,00
3.5	81,69	105,89	20,42	26,47	8,17	10,59	24,51	31,77	8,17	10,59
4	85,60	111,82	21,40	27,95	8,56	11,18	25,68	33,55	8,56	11,18
4.5	89,23	117,52	22,31	29,38	8,92	11,75	26,77	35,26	8,92	11,75
5	92,86	123,22	23,21	30,81	9,29	12,32	27,86	36,97	9,29	12,32

Fuente: Propia.

La Tabla 44 muestra la cantidad máxima y mínima que deben proporcionar los Ácidos grasos poliinsaturados para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 44:

Requerimiento de ácidos grasos poliinsaturados para la edad y tiempo de comida.

<i>Edad (años)</i>	<i>TIEMPOS DE COMIDA</i>									
	<i>acidos_grasos poliinsaturad_kcal</i>		<i>1</i>		<i>2</i>		<i>3</i>		<i>4</i>	
	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>1</i>	26,81	33,96	6,70	8,49	2,68	3,40	8,04	10,19	2,68	3,40
<i>1.5</i>	30,65	37,76	7,66	9,44	3,06	3,78	9,19	11,33	3,06	3,78
<i>2</i>	34,48	41,55	8,62	10,39	3,45	4,15	10,34	12,46	3,45	4,15
<i>2.5</i>	36,69	45,77	9,17	11,44	3,67	4,58	11,01	13,73	3,67	4,58
<i>3</i>	38,89	49,98	9,72	12,50	3,89	5,00	11,67	15,00	3,89	5,00
<i>3.5</i>	40,85	52,95	10,21	13,24	4,08	5,29	12,25	15,88	4,08	5,29
<i>4</i>	42,80	55,91	10,70	13,98	4,28	5,59	12,84	16,77	4,28	5,59
<i>4.5</i>	44,61	58,76	11,15	14,69	4,46	5,88	13,38	17,63	4,46	5,88
<i>5</i>	46,43	61,61	11,61	15,40	4,64	6,16	13,93	18,48	4,64	6,16

Fuente: Propia.

La Tabla 45 muestra la cantidad máxima y mínima que deben proporcionar los Ácidos grasos monoinsaturados para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 45:

Requerimiento de ácidos grasos monoinsaturados para la edad y tiempo de comida.

<i>Edad (años)</i>	<i>TIEMPOS DE COMIDA</i>									
	<i>acidos grasos monoinsat_kcal</i>		<i>1</i>		<i>2</i>		<i>3</i>		<i>4</i>	
	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>1</i>	120,66	152,83	30,16	38,21	12,07	15,28	36,20	45,85	12,07	15,28
<i>1.5</i>	137,91	169,90	34,48	42,48	13,79	16,99	41,37	50,97	13,79	16,99
<i>2</i>	155,17	186,97	38,79	46,74	15,52	18,70	46,55	56,09	15,52	18,70
<i>2.5</i>	165,10	205,95	41,27	51,49	16,51	20,59	49,53	61,78	16,51	20,59
<i>3</i>	175,02	224,93	43,76	56,23	17,50	22,49	52,51	67,48	17,50	22,49
<i>3.5</i>	183,81	238,26	45,95	59,57	18,38	23,83	55,14	71,48	18,38	23,83
<i>4</i>	192,59	251,59	48,15	62,90	19,26	25,16	57,78	75,48	19,26	25,16
<i>4.5</i>	200,76	264,42	50,19	66,11	20,08	26,44	60,23	79,33	20,08	26,44
<i>5</i>	208,93	277,25	52,23	69,31	20,89	27,73	62,68	83,18	20,89	27,73

Fuente: Propia.

La Tabla 46 muestra la cantidad máxima y mínima que debe proporcionar el colesterol para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 46:

Requerimiento de colesterol para la edad y tiempo de comida.

Edad (años)	TIEMPOS DE COMIDA									
	colesterol_mg		1		2		3		4	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	180,00	200,00	45,00	50,00	18,00	20,00	54,00	60,00	18,00	20,00
1.5	180,00	200,00	45,00	50,00	18,00	20,00	54,00	60,00	18,00	20,00
2	180,00	200,00	45,00	50,00	18,00	20,00	54,00	60,00	18,00	20,00
2.5	180,00	200,00	45,00	50,00	18,00	20,00	54,00	60,00	18,00	20,00
3	180,00	200,00	45,00	50,00	18,00	20,00	54,00	60,00	18,00	20,00
3.5	180,00	200,00	45,00	50,00	18,00	20,00	54,00	60,00	18,00	20,00
4	180,00	200,00	45,00	50,00	18,00	20,00	54,00	60,00	18,00	20,00
4.5	180,00	200,00	45,00	50,00	18,00	20,00	54,00	60,00	18,00	20,00
5	180,00	200,00	45,00	50,00	18,00	20,00	54,00	60,00	18,00	20,00

Fuente: Propia

La Tabla 47 muestra la cantidad máxima y mínima que debe proporcionar el Potasio para cada tiempo de comida de acuerdo a la edad.

Tabla 47:

Requerimientos de potasio para la edad y tiempo de comida.

Edad (años)	TIEMPOS DE COMIDA									
	potasio_mg		1		2		3		4	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	2999,9	3000,0	749,9	750,0	299,9	300,0	899,9	900,0	299,9	300,0
1.5	2999,9	3000,0	749,9	750,0	299,9	300,0	899,9	900,0	299,9	300,0
2	2999,9	3000,0	749,9	750,0	299,9	300,0	899,9	900,0	299,9	300,0
2.5	2999,9	3000,0	749,9	750,0	299,9	300,0	899,9	900,0	299,9	300,0
3	2999,9	3000,0	749,9	750,0	299,9	300,0	899,9	900,0	299,9	300,0
3.5	2999,9	3000,0	749,9	750,0	299,9	300,0	899,9	900,0	299,9	300,0
4	3799,9	3800,0	949,9	950,0	379,9	380,0	1139,9	1140,0	379,9	380,0
4.5	3799,9	3800,0	949,9	950,0	379,9	380,0	1139,9	1140,0	379,9	380,0
5	3799,9	3800,0	949,9	950,0	379,9	380,0	1139,9	1140,0	379,9	380,0

Fuente: Propia

El MIES no cuenta con personal técnico en el área de nutrición, por tal motivo se solicitó al MSP que validará los procesos realizados para la obtención de macro y micro nutrientes para la edad y tiempo de comida, es así que esta entidad asignó a la Magister Fanny Victoria, quien es administradora del área de nutrición del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de la ciudad de Quito, la cual dió el certificado de que la plataforma cumple con los estándares para la obtención de macro y micro nutrientes para la edad y tiempo de comida.

CONCLUSIONES

- El framework Yii2 permite a los programadores configurar entornos que se acoplen a las necesidades de los clientes, al disponer de un entorno backend para la administración y un entorno frontend para las interfaces de usuarios.
- El uso de la metodología ágil XP para el desarrollo, facilitó la organización de cada una de las etapas del ciclo de vida del software y entregar a los clientes una aplicación de calidad.
- El uso de Bitbucket para el control de versiones permitió alojar el proyecto en la nube y controlar los cambios de manera rápida y sencilla.
- Con la implementación de gráficas estadísticas del estado de crecimiento y nutrición de los infantes se reduce el tiempo de análisis de los datos y permite a las entidades de control realizar medidas correctivas a tiempo en beneficio de los infantes.
- El disponer de la planificación semanal de alimentación en formato PDF, permite a las entidades de control verificar en corto tiempo que la alimentación que los infantes reciben en los CIBV es la adecuada para su edad.
- El disponer de un catálogo online de menús o platillos, permite a las externalizadoras de alimentos y/o asociaciones de servicio de catering ofrecer a los CIBV preparaciones nutritivas y balanceadas sin necesidad de contratar los servicios de un nutricionista.
- El software realizado automatiza y centraliza los procesos dentro de los CIBV, reduce el tiempo de búsqueda de la información y permite a las entidades de control supervisar y monitorear a los CIBV en tiempo real.

RECOMENDACIONES

- Yii2 es un framework novedoso y reciente que no cuenta con mucha información en español, por lo tanto, los interesados tienen que tener un dominio del idioma inglés para desarrollar software de calidad con esta herramienta.
- Para poder generar reportes complejos con formato PDF se debe utilizar otra librería compatible con Yii2, una de ellas es HTML2PDF, la cual permite generar PDF que contengan ficheros JavaScript, ya que genera el documento una vez que todo el contenido se presenta en el navegador y no cuando se realiza el proceso de renderizado para enviar la respuesta al cliente como lo hace MPDF.
- Se debe enseñar a los estudiantes a realizar estudios comparativos de herramientas para el desarrollo de software basados en estándares o normas internacionales ya que esto les ayudará a elegir aquellas que posean mejores características al momento de realizar un sistema.
- Para trabajar con estándares de nutrición es necesario el criterio técnico en el área, debido a que es una rama diferente al desarrollo de software, y para realizar las validaciones se debe tener dominio acerca de la nutrición infantil.
- Se recomienda que para posteriores estudios de macro y micronutrientes se realice el análisis de todas las vitaminas para la creación de menús nutritivos.

BIBLIOGRAFÍA

- Abeyasinghe, S. (2009). *PHP Team Development*. (S. Mejía, Trad.) Packt Publishing.
- Activate. (2016). *Ecuador Activate*. Obtenido de <http://www.activate.ec/la-institucionalidad-del-estado-ecuadoriano/el-estado/gobiernos-autonomos-descentralizados-gad-y>
- AS, H. (2016). *Highcharts*. Obtenido de <http://www.highcharts.com/products/highcharts>
- Atlassian. (2016). *Herramientas para equipos de todo tipo, desde start-ups hasta grandes empresas*. Obtenido de <https://es.atlassian.com/software/bitbucket>
- Back, I. (2015). *mPDF*. Obtenido de <http://www.mpdf.com/mpdf/index.php>
- Belmont, P., Freire, W., Ramírez, M., & Silva, K. (2012). *Tabla de composición de alimentos para Ecuador*. Guayaquil: EL TELEGRAFO.
- Boauchard, C. (2008). Gene–Environment Interactions in the Etiology of Obesity: Defining the Fundamentals. *Obesity, Volume 16*, 5-10.
- Bootstrap Core Team. (2015). *Bootstrap*. Obtenido de <http://blog.getbootstrap.com/>
- Bourdon, R. (2015). *WampServer*. Obtenido de <http://www.wampserver.com/en/>
- Correa Delgado, R. (2012). *Decreto Presidencial No. 1356*. Quito.
- Delisle, M. (2012). *Mastering phpMyAdmin 3.4 for effective MySQL Management*. (S. Mejía, Trad.) Birmingham: Packt Publishing.
- Deseta, L. (2016). *Dos Ideas*. Obtenido de <http://www.dosideas.com/noticias/java/314-introduccion-a-los-servicios-web-restful.html>
- DII, & MIES. (2013). *Protocolo de la jornada diaria de la niña y niño CIBV*. Quito.
- DII, & MIES. (2014). *Modulo de Nutrición U1*. Quito: Dirección de Comunicación Social.
- Dr. Cordero, D., & Dra. Mejía, M. (2007). *Los nuevos patrones de crecimiento de la OMS*. La Paz: OPS/OMS.
- FAO. (2015). *Deposito de documentos de la FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s0d.htm>
- FAO/OMS; Naciones Unidas; CEPAL. (2007). *Principios y aplicaciones de las nuevas necesidades de energía*. Chile.
- FAO/OMS. (2016). *Nuevos estándares de crecimiento*. Obtenido de <http://www.who.int/childgrowth/standards/es/>
- Figuroa, D., Sevilla, H., & Castillo, O. (2016). Obtenido de Fases de la Programación Extrema: <http://programacionextrema.tripod.com/fases.htm>
- FPDF.org. (2016). *FPDF Library*. Obtenido de <http://www.fpdf.org/>
- Freire., W., Ramírez, M., Belmont, P., Mendieta, M., Silva, K., Romero, N., . . . Monge, R. (2014). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición*. Quito: Telegrafo.
- GAD-I, & MIES. (2015). *Convenio de cooperación económica MIES y GAD-I para la implementación de servicios de desarrollo infantil*. Ibarra.
- Git. (2016). *Git*. Obtenido de <https://git-scm.com/>
- Haas, N. (2016). *Orbit Media Studios*. Obtenido de 7 reasons wireframing is important in Web Design: <https://www.orbitmedia.com/blog/7-reasons-to-wireframe/>
- Hernández, D. M. (2016). Obtenido de Recomendaciones nutricionales para el ser humano: actualización: http://bvs.sld.cu/revistas/ibi/vol23_4_04/ibi11404.htm
- Hora. (2015). *Diario "LA HORA"*. Obtenido de <http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1000277040/-1/home/goRegional/Cotopaxi#.V3rA3PnhDIU>
- Jeffries, R., Anderson, A., & Hendrickson, C. (2000). *Extreme Programming Installed*. (S. Mejía, Trad.) Boston: Longman Publishing Co.

- Keck, B. (2014). *Yii 2 for Beginners*. (S. Mejía, Trad.) Victoria: Lean Publishing.
- Kuan, J. (2015). *Learning Highcharts 4*. (S. Mejía, Trad.) Birmingham: Packt Publishing.
- Lengstorf, J., & Blom Hansen, T. (2014). *PHP for Absolute Beginners*. (S. Mejía, Trad.) Apress: New Yprk.
- LibrosWeb.es. (2016). Obtenido de La arquitectura de MVC:
http://librosweb.es/libro/jobeeet_1_4/capitulo_4/la_arquitectura_mvc.html
- MAGAP. (2015). *Términos de referencia para la contratación de almuerzo escolar*. Quito: MAGAP.
- Mark, O., & jacob, T. (2015). *Bootstrap 3*. Obtenido de Libros web:
http://librosweb.es/libro/bootstrap_3/
- MIES. (2012). *Informe de Gestión*. Quito: Dirección de Comunicación Social.
- MIES. (2013). *Guía teórica-metodológica-CIBV*. Quito.
- MIES. (2014). *Norma Técnica de Desarrollo Infantil Integral*. Quito: (D. d. MIES, Ed.).
- MIES. (2015). *MIES*. Obtenido de <http://www.inclusion.gob.ec/mies-establece-logros-importantes-sobre-el-desarrollo-infantil-integral-de-los-ninos-y-ninas-del-ecuador/>
- MIES. (2016). *Ministerio de Inclusión Económica y Social*. Obtenido de <http://www.inclusion.gob.ec/>
- MIES. (2016). *Ministerio de Inclusión Económica y Social* . Obtenido de <http://www.inclusion.gob.ec/inclusion-al-ciclo-de-vida-y-la-familia/>
- MINEDuc. (2014). *Programa de alimentación escolar*. Quito.
- Ministerio Coordinador de Desarrollo Social. (2015). *Programa Acción Nutrición*. Obtenido de <http://www.desarrollosocial.gob.ec/programa-accion-nutricion/>
- Mousques, G. (2003). *Metodología XP*. Uruguay: Universidad ORT .
- MSP. (2016). *Ministerio de Salud Pública*. Obtenido de <http://www.salud.gob.ec/#>
- MSP. (2016). *Ministerio de Salud Pública*. Obtenido de <http://www.salud.gob.ec/encuesta-nacional-de-salud-y-nutricion-ensanut/>
- MSP, & Dirección Nacional de Nutrición. (2000). *Los nutrientes en el organismo*. Quito: PANN.
- Niska, C. (2014). *Extending Bootstrap*. (S. Mejía, Trad.) Birmingham: Packt Publishing.
- Oracle. (2016). *Wiki Netbeans*. Obtenido de <http://wiki.netbeans.org/Ant>
- Oracle, C. (2015). *NetBeans*. Obtenido de <https://netbeans.org/community/releases/74/>
- PHP Group. (2015). *PHP*. Obtenido de <http://php.net/manual/es/migration70.new-features.php>
- Pitt, C. (2012). *Pro PHP MVC*. (S. Mejía, Trad.) Apress.
- Procopio, M. (2016). *Requerimientos diarios de proteínas*. Obtenido de http://www.portalfitness.com/nutricion/tablas_proteinas.htm
- Procopio, M. (2016). *Tabla de requerimientos diarios de las vitaminas*. Obtenido de http://www.portalfitness.com/nutricion/tabla_vitaminas.htm
- Procopio, M. (2016). *Tabla de requerimientos diarios de los minerales*. Obtenido de http://www.portalfitness.com/nutricion/tabla_minerales.htm
- Qiang Xue, A. M. (2014). *The Definitive Guide to Yii 2.0*. (S. Mejía, Trad.) Birmingham: Yii Software LLC.
- Sanchez, Ruby. (2015). *Academia*. Obtenido de http://www.academia.edu/6647065/Especificaci%C3%B3n_de_Requisitos_Software_seg%C3%BA_n_el_est%C3%A1ndar_de_IEEE_830
- SENPLADES. (2016). *Plan Nacional del Buen Vivir*. Obtenido de <http://www.buenvivir.gob.ec/inicio>
- SENPLADES, S. (2009). *Plan Nacional para el Buen Vivir*. Quito: SENPLADES.
- Shenoy, Aravind; Sossou, Ulrich. (2014). *Learnig Bootstrap*. (S. Mejía, Trad.) Birmingham: Pack Publishing.

- Shore, J., & Warden, S. (2008). *The Art of Agile Development*. (S. Mejía, Trad.) Gravenstein: O'Reilly.
- Sparks, Geoffrey ; Sparx Systems;. (2016). *Una introduccion a UML*. Obtenido de http://www.craftware.net/es/descargas/modelo_de_casos_de_uso.pdf
- Spiru. (2016). *HTML2PDF*. Obtenido de <http://html2pdf.fr/es/default>
- Unicef, & WHO. (2013). *Improving Child Nutrition*. (S. Mejía, Trad.) New York: United Nations Publications.
- Universidad Mayor de San Andres. (2016). Obtenido de <https://grupo13sistemaacademicoescolar.wordpress.com/2-3-metodologias/>
- Visweswaran, K. (2016). *Krajee Yii Extensions*. Obtenido de <http://demos.krajee.com/site/mpdf>
- Wikipedia. (2015). *Wikipedia*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Front-end_y_back-end
- Wikipedia. (2016). *Wikipedia*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Organizaci%C3%B3n_Mundial_de_la_Salud
- Yii Suporters. (2015). *Yii Framework 2.0 API Documentation*. Obtenido de <http://www.yiiframework.com/doc-2.0/>

ANEXOS

GLOSARIO

- ¹ **INFA:** Instituto Nacional de la Niñez y la Familia. Fuente: (Hora, 2015)
- ² **MIES:** Ministerio de Inclusión Económica y Social. Fuente: (MIES, Ministerio de Inclusión Económica y Social, 2016)
- ³ **CIBV:** Centro Infantil del Buen Vivir. Fuente: (MIES, Ministerio de Inclusión Económica y Social, 2016)
- ⁴ **PNBV:** Plan Nacional para el Buen Vivir. Fuente: (SENPLADES, 2016)
- ⁵ **MSP:** Ministerio de Salud Pública. Fuente: (MSP, Ministerio de Salud Pública, 2016)
- ⁶ **OMS:** Organización Mundial de la Salud. Fuente: (Wikipedia, Wikipedia, 2016)
- ⁷ **FRONT-END:** Son las Interfaces de usuario. Fuente: (Wikipedia, Wikipedia, 2015)
- ⁸ **BACK-END:** Procesos que se realizan para responder a las peticiones de los usuarios. Fuente: (Wikipedia, Wikipedia, 2015)
- ⁹ **FPDF:** Es una clase escrita en PHP que permite generar documentos PDF directamente desde PHP. Fuente: (FPDF.org, 2016)
- ¹⁰ **HTML2PDF:** Es un conversor de HTML a PDF escrito en PHP4. Fuente: (Spipu, 2016)
- ¹¹ **GAD:** Gobierno autónomo descentralizado. Fuente: (Activate, 2016)
- ¹² **ENSANUT:** Encuesta nacional de salud y nutrición. Fuente: (MSP, Ministerio de Salud Pública, 2016)
- ¹³ **MACRONUTRIENTES:** Nutrientes que aportan la energía necesaria para el funcionamiento del cuerpo. Fuente: (FAO, 2015)
- ¹⁴ **ANT:** Es una herramienta de construcción específica estándar. Fuente: (Oracle, 2016)
- ¹⁵ **RESTFUL:** Permite manejar los servicios web con métodos definidos, manteniendo el protocolo XML. Fuente: (Deseta, 2016)
- ¹⁶ **BITBUCKET:** Servicio de alojamiento para el manejo de control de versiones en Mercurial y Git. Fuente: (Atlassian, 2016)
- ¹⁷ **GIT:** Es un sistema de control de versiones para proyectos web. Fuente: (Git, 2016)