



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
SUB-COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADO
MATURÍN / MONAGAS / VENEZUELA**

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA OPTIMIZAR
EL SUMINISTRO DE ALIMENTOS EN EL COMEDOR DE LA ESCUELA
BÁSICA BOYACÁ, UBICADA EN MATURÍN ESTADO MONAGAS.**

Monografía de Investigación, en Modalidad Curso Especial de Grado, Áreas en Ciencia
de la Computación, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de
Sistemas

Autores:

Br. Hernimar J. Pérez Ortiz
C.I. 23.534.865
Br. Leonardo J. Morales M.
C.I. 21.350.993

Asesor Académico:

Prof. (Ing.) Rommel Guevara

Maturín, Octubre de 2020



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA
OPTIMIZAR EL SUMINISTRO DE ALIMENTOS EN EL COMEDOR DE LA
ESCUELA BÁSICA BOYACÁ, UBICADA EN MATURÍN ESTADO
MONAGAS.**

Autores:

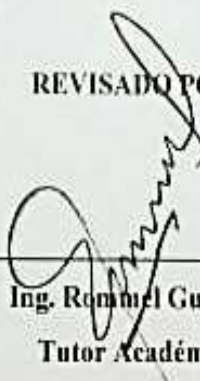
Br. Hernimar J. Pérez Ortiz

C.I. 23.534.865

Br. Leonardo J. Morales M.

C.I. 21.350.993

REVISADO POR:



**Ing. Rommel Guevara
Tutor Académico**

Maturín, Octubre de 2020



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA
OPTIMIZAR EL SUMINISTRO DE ALIMENTOS EN EL COMEDOR DE LA
ESCUELA BÁSICA BOYACÁ, UBICADA EN MATURÍN ESTADO
MONAGAS.**

APROBADO POR:


Ing. Rommel Guevara
Tutor Académico



**Ing. Yeisland Rodríguez
Jurado Principal**



**Ing. Henry Reinoza
Jurado Principal**

Maturín, Octubre de 2020



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS

ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
SUB-COMISIÓN DE TRABAJO DE GRADO

ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

CTG-EICA-IS-2016

MODALIDAD: CURSOS ESPECIALES DE GRADO

ACTA N° 00000504-00010-03-2020

En Maturín, siendo las 8:00 am. del día 22 de octubre del 2020 reunidos en la Sala "Postgrado", Campus: Juanico del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente, los miembros del jurado profesores: (Ing.) ROMMEL GUEVARA (Asesor Académico), (Ing.) YEISLAND RODRÍGUEZ (Jurado), (Ing.) HENRY REINOZA (Jurado). A fin de cumplir con el requisito parcial exigido por el Reglamento de Trabajo de Grado vigente para obtener el Título de **Ingeniero de Sistemas**, se procedió a la presentación del Trabajo de Grado, titulado: **DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA OPTIMIZAR EL SUMINISTRO DE ALIMENTOS EN EL COMEDOR DE LA ESCUELA BÁSICA BOYACÁ, UBICADA EN MATURÍN ESTADO MONAGAS**. Por los Bachilleres: LEONARDO JOSÉ MORALES MAGO, C.I. 21.350.993 y HERNIMAR JOSÉ PÉREZ ORTIZ, C.I. 23.534.865. El jurado, luego de la discusión del mismo acuerdan calificarlo como: **APROBADO**

Br. LEONARDO MORALES
C.I.: 21.350.993

Br. HERNIMAR PÉREZ
C.I.: 23.534.865

Prof. (Ing.) ROMMEL GUEVARA
C.I.: 10.306.053
Asesor Académico

Prof. (Ing.) YEISLAND RODRÍGUEZ
C.I.: 16.199.488
Jurado

Prof. (Ing.) FRANCY TONONI
C.I.: 8.277.843

Sub-Comisión de Trabajo de Grado

Prof. (Ing.) HENRY REINOZA
C.I.: 8.030.340
Jurado

Prof. (Lcda.) ALBA ORTIZ
C.I.: 14.009.373

Jefe de Departamento

Según establecido en resolución de Consejo Universitario N° 034/2009 de fecha 11/06/2009 y Artículo 13 Literal J del Reglamento de Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente, "NOTA: Para que esta acta tenga validez debe ser asentada en la hoja N°: 25 del 01° libro de Actas de Trabajos de Grado del Departamento de Ingeniería de Sistemas, EICA de la Universidad de Oriente y estar debidamente firmada por el (los) asesor (es) y miembros del jurado.

DEL PUEBLO VENIMOS / HACIA EL PUEBLO VAMOS

RESOLUCIÓN

De acuerdo al Artículo 41 del reglamento de Trabajos de Grado:

Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad, y solo podrán ser utilizados a otros fines, con el consentimiento del Consejo de Núcleo Respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización.

DEDICATORIA

† A mi Abuela **Flor María** por haberme apoyado Durante toda mi vida, por ser mi segunda Madre y Compañera, por estar conmigo en las buenas y en las malas. Gracias por los valores que inculcaste en mí, hoy en día soy lo que soy en gran parte gracias a TI. Te amo inmensamente y aunque no estés para ver este logro realizado, estarás presente siempre que esté en este mundo. Te Amo.

† A mi Abuelo **Jesús Badia**, por Haber sido ese Padre que nunca tuve, por estar a mi lado y acompañarme en mis locuras con nuestras mascotas, por haberme enseñado muchas cosas que hoy en día aplico en mi vida, por haber sido mi Maestro. Este logro será un poco amargo porque no te tendré para abrazarte y decirte Gracias, espero estés orgulloso de mi y de la mujer que soy hoy día. Te Amo y Te Amare hasta el último día de mi vida Badia, este logro va por TI.

A mi Madre, **Geoima Ortiz** por todo su esfuerzo, dedicación y apoyo a lo largo de mi vida, infinitas gracias. Te amo.

A mis hermanas **Geuslimar**, gracias por todo tu apoyo a lo largo de mis estudios y por estar presente día a día, a **Florimar** y **Celismar** por apoyarme, cuidarme y defenderme siempre. Gracias inmensamente por todo su cariño.

A mis sobrinos, mis hombrecitos **Luis Alejandro**, **Mathías** y **Joshuard**, por ser mi motor y mi inspiración para seguir adelante día a día. Los amo profundamente.

También dedico este logro a **Mis Mascotas** (Hijos), aunque no entiendan estas palabras y no sepan por lo que Mama está a punto de lograr, siempre están presente

en cada paso que doy, son mi fuerza y motor, tanto los que están conmigo hoy día (Chepe, Fifi y Rocco) como los que ya se fueron. Los amo muchísimo.

A mis maestros de infancia que forjaron grandes conocimientos en mi **Hugo** y **Tania**, estaré eternamente agradecida con ustedes por todo su apoyo y cariño.

† A mis grandes amigos de vida, que ya no están en este mundo **María Graciosa** y **Richard**.

A todos esos amigos y compañeros que conocí durante mis años de estudio en esta maravillosa Universidad, gracias por su apoyo, cariño y amistad.

Por último, pero no menos importante, a mi compañero de áreas y amigo **Leonardo Morales**, gracias por tu compañía, por tus consejos, por tus enseñanzas ¡qué wao, han sido muchas!, por las discusiones y por tolerar mi carácter, sé que no es nada fácil, pero tú eres peor que yo jajaja. Te quiero mucho.

Queda prohibido...
No luchar por lo que quieres,
Abandonar todo por miedo,
No convertir en realidad los sueños,
No buscar la felicidad,
No vivir la vida con una actitud positiva,
Y no pensar en que podemos ser mejores...
Anónimo.

Hernimar J. Pérez Ortiz

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de con todo cariño y amor a mis padres, por su apoyo constante, por llenar mi vida con sus valiosos consejos.

Han pasado muchos años desde que nací, desde ese momento e incluso antes que eso, ya estabas buscando maneras de ofrecerme lo mejor. Has trabajado duro, y sin importar si llegases cansado de su trabajo siempre tenías una sonrisa que ofrecer a tu familia. Las ayudas que me has brindado han formado bases de gran importancia, ahora soy consciente de eso.

Muchas gracias padre (**Nixon Morales**).

Eres una mujer que simplemente me hace llenar de orgullo, te amo y no va haber manera de devolverte tanto que me has ofrecido. Esta tesis es un logro más que llevo a cabo, y sin lugar a dudas ha sido en gran parte gracias a ti. No sé en donde me encontraría de no ser por tu ayuda, tu compañía y tu amor.

Te doy mis sinceras gracias, querida madre (**Isaida de Morales**).

Leonardo J. Morales Mago

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a la persona que a pesar de todo pudo sobresalir ante las adversidades y lograr lo anhelado, por tantas noches sin dormir, mañanas con cansancio, lágrimas de decepción, de rabia y de alegría, por esos días que dejo a un lado por tener un cuaderno en la mano y preferir dedicarle ese tiempo al estudio, a los exámenes, a sus clases.

Agradezco porque a pesar de querer desistir en muchas ocasiones supo alejar ese sentimiento de “NO PUEDO” y persistir en obtener su anhelado título, que aunque para algunos es solo un papel, para esa persona son años de estudio, de preparación, de insomnio, de estrés, de llanto, de alegría, de decepción, son años con más de 100 exámenes presentados y más de 50 exposiciones, llenos de nervios y sustos por los resultados a obtener en cada prueba.

Hoy es un día, donde se avanza un peldaño en ese sueño a cumplir, ser una INGENIERA DE SISTEMAS de la República Bolivariana de Venezuela y así poder desarrollar gran parte de los conocimientos adquiridos sino todos a lo largo de estos años de estudio. Sin más que decir, Gracias, infinitas Gracias a MI MISMA por conseguir con tanto esfuerzo y dedicación este maravilloso logro. Mil gracias **Herni**, ¡eres increíble!

A mi **familia** por estar allí siempre, mi madre por luchar a mi lado día a día, por su amor y cariño. A **mis hermanas**, en especial a la mayor **Geuslimar**, por todo su cariño y apoyo a lo largo de mis estudios (por todas esas veces que me saco de apuros y me aconsejo). A **mis sobrinos** mi motor e impulso para lograr mis sueños. Les agradezco profundamente.

A los amigos y compañeros que en mi vida universitaria conocí, esas excelentes personas con quien mucho y poco compartí y que siempre estuvieron pendientes de mí, apoyándome y ayudándome. Marielbis, Scarleth, Darwin, Yamel, Greysi.

A esa persona que me ayudo grandemente facilitándome una de las herramientas más importantes para desarrollar esta investigación, muchas gracias Negro.

A mis compañeros de áreas, gracias por haber sido parte de esta maravillosa experiencia (Joselis con quien más compartí), por ser mi último grupo de compañeros de clase en esta carrera, por los momentos compartidos, las risas y los nervios, Gracias.

A mi tutor, el **Ing. Rommel Guevara**, quien adopto el rol de padre de esta y muchas otras monografías, por su colaboración, enseñanza y apoyo en todo el proceso de elaboración de este trabajo de grado. Gracias por la confianza y los buenos momentos (sobre todo las risas y bromas durante los seminarios). Me embarga la tristeza el saber que nos acompañara ese día tan importante no solo para mí, sino también para todos mis compañeros, a veces la vida es justa en los momentos menos esperados o injusta, pero bueno, solo me queda Agradecerle todo el cariño brindado y apoyo, fue un honor haber sido su alumna y más aún su asesorada. Un millón de GRACIAS Profe.

A la casa más alta “**UNIVERSIDAD DE ORIENTE**”, por haber abierto sus puertas y permitirme formar parte de ella y obtener el título de Ingeniero de Sistemas.

Muchas gracias a todos los Profesores que me guiaron en el transcurso de mi carrera, que pusieron todo su empeño en transmitirme gran parte de sus

conocimientos para formarme como profesional y así alcanzar esta meta tan importante., especialmente a los profesores **Marcos Contreras** y **José Guevara** por su apoyo.

A mis profesores de seminario **Henry Reinoza** y **Yeisland Rodríguez**, gracias por el apoyo y por lo conocimientos brindados.

A mi compañero y pareja de áreas **Leonardo Morales**, Gracias por haber emprendido este corto viaje de 6 meses a mi lado, por las noches de desvelo estudiando y preparando diapositivas, por esos encontronazos de algunos capítulos, los cuales supimos enlazar y llegar a un buen final, por las discusiones que más de una vez tuvimos y por las constantes correcciones, gracias a esos momentos estamos hoy día aquí, gracias también por compartir parte de tus conocimientos y habilidades conmigo. Por ser mi compañerito de áreas y amigo, te digo gracias, mil gracias.

Gracias a la vida por ponerme en este lugar, por las experiencias vividas, por las lágrimas derramadas, por las risas alegres, por las noches de insomnio, por poner en mi camino a personas que han enriquecido de alguna forma mi vida y por haber alejado a aquellas que no merecían estar cerca. ***Esto solo es el final de una etapa y el comienzo de otra más grande.***

Hernimar J. Pérez Ortiz

AGRADECIMIENTO

En estas líneas quiero agradecer a todas las personas que hicieron posible esta investigación y que de alguna manera estuvieron conmigo en los momentos difíciles, alegres, y tristes. Estas palabras son para ustedes. A **Mis Padres** por todo su amor, comprensión y apoyo, pero sobre todo gracias infinitas por la paciencia que me han tenido. No tengo palabras para agradecerles las incontables veces que me brindaron su apoyo en todas las decisiones que he tomado a lo largo de mi vida, unas buenas, otras malas, otras locas. Gracias por darme la libertad de desenvolverme como ser humano.

A **mis amigos**. Con todos los que compartí dentro y fuera de las aulas. Aquellos compañeros de estudios que se convierten en amigos de vida y aquellos que serán mis colegas, gracias por todo su apoyo y diversión.

No puedo dejar de agradecerte especialmente a ti **Hernimar Pérez**, mi compañera de Universidad, de tesis, quien me ha apoyado todo este tiempo. Te agradezco no solo por la ayuda brindada sino por los buenos momentos en los que convivimos.

Leonardo J. Morales Mago

INDICE GENERAL

RESOLUCIÓN.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	ix
INDICE GENERAL	xiii
INDICE DE CUADROS	xvii
INDICE DE FIGURAS.....	xviii
INDICE DE GRAFICAS.....	xix
INDICE DE PANTALLA.....	xx
RESUMEN.....	xxi
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I.....	4
EL PROBLEMA Y SUS GENERALIDADES	4
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.2 OBJETIVOS.....	7
1.2.1 Objetivo General.....	7
1.2.2 Objetivos Específicos	7
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	7
1.4 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	8
CAPÍTULO II	10
ASPECTOS TEÓRICOS	10
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	10
2.2 BREVE DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE ESTUDIO.....	12
2.2.1 Estructura Organizacional	13
2.3 BASES TEÓRICAS	14
2.3.1 Sistema.....	15
2.3.1.1 Características de los sistemas	15
2.3.2 Sistema de información	16
2.3.2.1 Objetivos de un sistema de información	17
2.3.2.2 Característica de un sistema de información	17
2.3.2.3 Componentes de un sistema de información	17
2.3.2.4 Elementos de un sistema de información.....	19
2.3.2.5 Ciclo de vida de un sistema de información	19
2.3.2.6 Tipos de sistemas de información.....	21
2.3.3 Sistema de información web (SIW).....	22
2.3.3.1 Características de un sistema web.....	22
2.3.3.2 Ventajas de un sistema web	22
2.3.4 Aplicación web	23
2.3.4.1 Diseño y desarrollo de aplicaciones web	23
2.3.4.2 Tecnologías web	24

2.3.4.3 Arquitectura de aplicación web	24
2.3.5 Ingeniería de software.....	25
2.3.6 Lenguaje de modelado unificado (UML)	25
2.3.7 Base de datos	36
2.3.8 Herramientas de desarrollo	38
2.3.8.1 Stack MEVN.....	38
2.3.8.1.1 MongoDB.....	39
2.3.8.1.2 Express	39
2.3.8.1.3 Vuejs.....	40
2.3.8.1.4 Nodjs	40
2.3.8.2 Html	40
2.3.8.3 CSS	41
2.3.8.4 Lenguajes de programación	41
2.3.8.4.1 JavaScript (Js)	42
2.3.8.5 Ajax.....	43
2.3.8.6 Vscod.....	43
2.3.8.7 Enterprise architect 7.5	44
2.3.8.8 Programa de alimentación escolar (PAE).....	44
2.3.9 Metodología Senn.....	45
2.4 BASES LEGALES	46
2.4.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).....	46
2.4.2 Decreto Rango y Fuerza de Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación en Consejo de Ministros (2002)	46
2.4.3 Plan nacional Simón Bolívar. El Programa de la Patria 2013-2019.....	47
2.4.4 Decreto 3390: Publicado en la Gaceta oficial No 38.095 el 28 de Diciembre de 2004	48
2.4.5 Proyecto de ley de garantía de la alimentación escolar	49
2.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	56
CAPÍTULO III.....	59
DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS	59
3.1 DISEÑO OPERATIVO.....	59
3.2 DISEÑO METODOLÓGICO CON TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	63
3.2.1 Revisión documental	64
3.2.2 Observación directa	64
3.2.3 Encuestas	64
3.2.4 Población y Muestra	65
3.2.5 Instrumentos de recolección y análisis de datos	66
3.3 FASE I: INVESTIGACIÓN PRELIMINAR	66
3.3.1 Estudio detallado de la situación actual.....	67
3.3.1.1 Descripción del proceso del sistema actual	67
3.3.2 Realización de encuesta.....	68
3.3.2.1 Análisis de los resultados una vez aplicado el instrumento.....	73
3.3.2.2 Identificación de los focos problemáticos en el proceso actual.....	81

3.3.2.3 Diagrama causa-efecto.....	84
3.3.3 Descripción de agentes del sistema actual.....	87
3.3.4 Representación de los diagramas del proceso presentes en el sistema actual y los agentes que intervienen en la misma.....	89
3.3.4.1 Razonamiento metas-submetas del sistema actual	89
3.3.4.2 Método de reducción de metas mediante grafos del sistema actual.....	90
3.3.5 Autómata del sistema actual	91
3.4 FASE II: DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA	93
3.4.1 Agentes escenario propuesto	93
3.4.2 Establecer el razonamiento de metas-submetas para el sistema propuesto.	94
3.4.2.1 Método de reducción de metas mediante grafos del sistema propuesto.....	95
3.4.3 Autómata del sistema propuesto	97
3.4.4 Método de razonamiento hacia atrás y hacia adelante.....	98
3.4.5 Interconexión de agentes en la situación propuesta.....	100
3.4.6 Requerimientos, especificaciones globales y detalladas del sistema.....	101
3.4.6.1 Requerimientos funcionales.....	101
3.4.6.2 Requerimientos no funcionales.....	102
3.4.6.3 Requerimientos de software.....	102
3.4.6.4 Requerimientos de hardware.....	104
3.5 MODELO MATEMÁTICO.....	104
3.6 FASE III: DISEÑO DEL SISTEMA.....	108
3.6.1 Modelo lógico del sistema.....	109
3.6.2 Modelo vista controlador.....	110
3.6.3 Diseño conceptual de la base de datos del sistema.....	111
3.6.3.1 Diseño lógico de la base de datos del sistema	112
3.6.4 Casos de uso del sistema.....	113
3.6.5 Diagrama de clases	117
3.6.6 Diagramas de secuencia del sistema.....	118
3.6.7 Diagrama de actividades.....	122
3.6.8 Mapa de navegación	124
3.7 FASE IV: DESARROLLO DEL SISTEMA.....	125
3.7.1 Codificación del sistema diseñado.....	125
3.7.2 Acceso de los roles de los usuarios.....	125
3.7.3 Representación del sistema propuesto mediante un diseño de interfaz ..	126
3.8 ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DEL DISEÑO	132
3.8.1 Costos	132
3.8.2 Costos incurridos sin el Sistema.....	134
3.8.3 Beneficios	135
CAPÍTULO IV	137

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	137
4.1 CONCLUSIONES.....	137
4.2 RECOMENDACIONES	138
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	140
ANEXOS	143
HOJAS METADATOS.....	147

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Tipos de Clases de Análisis.....	29
Cuadro 2: Indicadores y sus denotaciones	34
Cuadro 3: Diseño operativo	61
Cuadro 4: Tabulación de la data recolectada a través de la encuesta.....	72
Cuadro 5: Definición de problemática y su impacto.....	73
Cuadro 6: Resultados obtenidos para la pregunta 1.	74
Cuadro 7: Resultados obtenidos para la pregunta 2.....	75
Cuadro 8: Resultados obtenidos para la pregunta 3.....	76
Cuadro 9: Resultados obtenidos para la pregunta 4.....	77
Cuadro 10: Resultados obtenidos para la pregunta 5.....	78
Cuadro 11: Resultados obtenidos para la pregunta 6.....	79
Cuadro 12: Resultados de la ponderación por pregunta.....	80
Cuadro 13: Agentes del sistema actual	87
Cuadro 14: Razonamiento Metas- Sub metas del sistema actual.....	89
Cuadro 15: Leyenda de estados y entradas del autómata actual.	92
Cuadro 16: Agentes del sistema propuesto	94
Cuadro 17: Razonamiento Metas- Sub metas del sistema propuesto	95
Cuadro 18: Método de reducción de metas mediante grafos del sistema propuesto.	97
Cuadro 19: Leyenda de estados y entradas del autómata propuesto.	98
Cuadro 20: Costos asociados al desarrollo del proyecto 1.....	133
Cuadro 21: Costos asociados al desarrollo del proyecto 2.....	135

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama de la escuela.....	14
Figura 2: Esquema de un sistema.....	15
Figura 3: Ciclo de vida de un SI.....	20
Figura 5: Elementos básicos de caso de uso.	28
Figura 6: Elementos básicos de diagrama de clases de análisis.....	30
Figura 7: Elementos de diagrama de colaboración	31
Figura 8: Elementos básicos de diagrama de secuencia.....	31
Figura 9: Elementos de diagrama de clase	32
Figura 10: Clases heredadas.....	34
Figura 11: Relación por Composición	35
Figura 12: Relación por Referencia	35
Figura 13: Relación de asociación	36
Figura 14: Relación de dependencia	36
Figura 15: Esquema de Conexión a una Base de Datos (BD)	38
Figura 16: Diagrama del proceso actual del comedor de la Escuela Básica Boyacá.	68
Figura 17: Interconexión de los diferentes focos problemáticos.	84
Figura 18: Diagrama causa-efecto.	85
Figura 19: Relación de los agentes del sistema actual.	88
Figura 21: Autómata del sistema actual. Diagrama de transición.....	92
Figura 22: Método de reducción de metas mediante grafos sistema propuesto.....	96
Figura 23: Autómata del proceso sistema de propuesto. Tabla de transición.....	97
Figura 26: Modelo Vista Controlador.	110
Figura 27: Diseño conceptual de la base de datos del sistema.....	112
Figura 29: Caso de uso general del sistema.	114
Figura 32: Diagrama general de clases.	117
Figura 33: Diagrama de secuencia iniciar sesión.....	118
Figura 34: Diagrama de secuencia visualizar datos.	119
Figura 35: Diagrama de secuencia Verificación de Usuario.....	120
Figura 36: Diagrama de secuencia Gestión de Usuario.	121
Figura 37: Diagrama de secuencia Registro de Platos.	122
Figura 38: Diagrama de actividad del proceso.....	123
Figura 39: Mapa de Navegación	124

INDICE DE GRAFICAS

Grafica 1: Resultado porcentual de las preguntas realizadas.	72
Grafica 2: Resultado porcentual de la 1era Pregunta.	74
Grafica 3: Resultado porcentual de la 2da Pregunta	75
Grafica 4: Resultado porcentual de la 3era Pregunta	76
Grafica 5: Resultado porcentual de la 4ta Pregunta.	77
Grafica 6: Resultado porcentual de la 5ta Pregunta	78
Grafica 7: Resultado porcentual de la 6ta Pregunta	79
Grafica 8: Resultado porcentual de la ponderación	80

INDICE DE PANTALLA

Pantalla 1: Registro de Usuario en el Sistema.	126
Pantalla 2: Login del Sistema.....	127
Pantalla 3: Cantidades disponibles de alimentos en el almacén	128
Pantalla 4: Registro de datos en el sistema.	129
Pantalla 5: Platos disponibles en el sistema.	130
Pantalla 6: Selección del plato del día. Días restantes del almacén.	131



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA OPTIMIZAR
EL SUMINISTRO DE ALIMENTOS EN EL COMEDOR DE LA ESCUELA
BÁSICA BOYACÁ, UBICADA MATURÍN ESTADO MONAGAS.**

Autores:

**Br. Hernimar J. Pérez Ortiz
C.I. 23.534.865**

**Br. Leonardo J. Morales M.
C.I. 21.350.993**

Asesor Académico:

**Prof. (Ing.) Rommel Guevara
Fecha: Octubre de 2020**

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó con la finalidad de desarrollar un Sistema de Información, que permita optimizar el suministro de alimentos en el área del comedor de la Escuela Básica Boyacá, buscando así, mejorar las labores que se han venido desarrollando en los últimos años por parte del personal de la cocina, haciendo más efectivo el servicio, debido a que se tomara en cuenta la porción o calorías de alimento que debe consumir un niño y la cantidad de nutrientes aportados por dichos alimentos. Se ha desarrollado siguiendo la metodología de James Senn. Esto se lograra gracias al monitoreo, almacenamiento y control de los insumos asignados a la institución para la alimentación de los niños, para ello fue necesario realizar una etapa de análisis de la situación actual de los procesos llevados a cabo en la entidad para su mayor comprensión, de esta forma identificar de una manera más eficaz el foco problemático principal y posteriormente realizar el desarrollo del sistema planteado.

Palabras claves: Sistema de información, Metodología de James Senn, alimentación, nutrición, base de datos, JavaScript.

INTRODUCCIÓN

“El comienzo es más de la mitad de la totalidad”. Aristóteles.

La tecnología es un punto clave en el desarrollo y productividad del mundo, para lograr cierto nivel de ventaja sobre el resto de las organizaciones, al momento de implementarlos, sus beneficios son diversos. La tecnología es el conocimiento y la utilización de herramientas y técnicas con el fin de servir a un propósito más grande como la resolución de problemas o hacer la vida más fácil y mejor. El desarrollo de esta, ha ayudado a conquistar las barreras de comunicación, permitiendo así obtener una colección de instrumentos y conocimientos que hacen más fácil usar, crear, administrar e intercambiar información.

Los sistemas de información (SI), hoy día son utilizados por la mayoría de las empresas e instituciones para llevar un control apropiado de sus bienes y servicios, sin embargo, aún existen organizaciones que no poseen un SI adecuado. Las funciones desempeñadas por los sistemas de información en cualquier organización han ido evolucionando a largo del tiempo, actualmente no sólo constituyen un apoyo administrativo sino también una herramienta que influye en el crecimiento y rendimiento de la organización, institución o empresa. El desarrollo de un sistema de información (SI) es un proceso cada vez más complejo, el cual implica un conocimiento profundo de la organización a favorecer con dicho SI, pues ésta debe controlar y ejecutar sus procesos o etapas de negocio, en los cuales intervienen personas, aplicaciones y fuentes de información.

Venezuela en los últimos tiempos se ha dado a la tarea de implementar de manera más frecuente los SI para facilitar las labores en las organizaciones, en la optimización de los recursos, estas herramientas son de gran importancia porque

permiten mantener un control eficaz de los insumos o bienes de la empresa u organización. En las escuelas, específicamente en las áreas de materiales y recursos, estos SI son de gran ayuda.

La alimentación es fundamental en cualquier ser vivo, porque sin ella no se podría lograr un desarrollo óptimo e integral, por lo cual se pondría en peligro la existencia de cualquier organismo vivo, el crecimiento de un niño depende estrictamente de la alimentación que este lleve a lo largo de su vida. En las escuelas, se busca crear conciencia acerca de este tema tan importante y se promueve la buena y sana alimentación, primordialmente desde el hogar. La optimización de recursos es una herramienta práctica para maximizar las labores llevadas a cabo en cualquier empresa o institución, en este caso, en la Escuela Básica Boyacá, garantizando un uso adecuado y consiente de todos los bienes y recursos adquiridos.

La importancia del trabajo, llevado a cabo en la Escuela Básica Boyacá, permitirá que las labores realizadas por el personal de la cocina sean eficientes, el objetivo o meta es lograr un menú saludable, rico y variado para todos los niños, siempre en función de su bienestar y buena salud. La creación e implementación del sistema de información que permita optimizar las labores realizadas en el área del comedor de la Escuela Básica Boyacá, integrando de manera eficaz y confiable la versatilidad del SI; utilizando recursos modernos e implementando nuevas alternativas para alcanzar los objetivos propuestos y lograr la satisfacción tanto del personal que labora en la escuela como de los niños.

El presente trabajo está estructurado en cuatro (IV) capítulos, los cuales están distribuidos de la siguiente manera: Capítulo I, El problema y sus generalidades, donde se presentan: planteamiento del problema, objetivo general y específico, justificación y delimitación de la investigación, dando a conocer de forma más clara la situación problema en la institución. Capítulo II, Marco Teórico, contiene las

referencias de los proyectos que sirvieron como antecedentes para la realización del presente proyecto, además de toda la teoría y bases legales utilizadas como referencia para sustentar el mismo. Capítulo III, Desarrollo de los Objetivos, contiene el diseño operativo (Donde se describa la metodología a utilizar), sus fases y objetivos principales, así como también cada una de las actividades necesarias para cumplir el objetivo principal. En el Capítulo IV, se presentan los Resultados, expresados en conclusiones y recomendaciones y también incluye las referencias bibliográficas.

CAPITULO I

EL PROBLEMA Y SUS GENERALIDADES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La alimentación es un proceso vital en el desarrollo del ser humano, ésta le proporciona la energía necesaria para un buen funcionamiento. Todos los alimentos constituyen una fuente de energía, pero la cantidad aportada al cuerpo va a depender del tipo de alimento consumido. Este proceso ha sido objeto de estudio de grandes filósofos, Platón en su obra “República”, recomendaba a sus alumnos, tener una dieta sencilla y poco abundante, la cual debía incluir pan, aceitunas, queso, verduras y vegetales; en la actualidad, ésta es la base de la dieta mediterránea, según Ángela Haupt, subdirectora general de salud de US News and World Report, es considerada una de las mejores del mundo. En el caso de los niños, es mucho más importante, porque le permitirá desarrollar de forma óptima su mente y cuerpo.

Kenneth Rogoff, profesor de economía de la Universidad de Harvard, alega que en los últimos tiempos la situación económica en Venezuela, ha venido decayendo abruptamente, afectando principalmente el poder adquisitivo del venezolano, por esta razón, es necesario mantener un equilibrio y control de los insumos adquiridos. Algo tan básico y necesario como la alimentación no debería faltarle a ningún ser humano, es un derecho que todos poseen, y la legislación internacional lo afirma con la premisa, “protege el derecho de todos los seres humanos a alimentarse con dignidad, ya sea produciendo su propio alimento o adquiriéndolo”. La situación alimentaria en Venezuela, se caracteriza por la producción nacional y el uso de las importaciones, las cuales han registrado una caída durante los últimos años, provocando una permanente escasez.

El Estado Monagas cuenta con 967 planteles educativos, con una matrícula completa de al menos 126.000 estudiantes según cálculos de SUMA (Sindicato Unitario del Magisterio). La Escuela Básica Boyacá, ubicada en Maturín, Estado Monagas es una institución educativa primaria, la cual ampara a un estimado de 450 alumnos desde primero a sexto grado en dos turnos (mañana y tarde), desde los 6 hasta los 12 años aproximadamente. Esta etapa se caracteriza por una significativa adquisición de conocimientos y por el desarrollo físico del niño. En la institución se ha implementado el Proyecto de Ley de Garantía de Alimentación Escolar, para asegurar que todos los niños tengan acceso a por lo menos un menú diario (almuerzo, el cual es servido al turno de la mañana a las 11:00am y al segundo turno a la 1:00pm).

Actualmente, en la Escuela Básica Boyacá, existe un descontento tanto de los alumnos como por parte del personal docente y representantes, debido al mal uso de los recursos asignados. La comida preparada a menudo, es insulsa, sin ningún tipo de variación y muchas veces ha sido repartida a la comunidad, esto cuando no se realizaba el monitoreo necesario para los periodos de vacación, siendo esto, algo ilógico, al no haber actividades académicas no es necesario el suministro de alimentos (todo lo contrario en período activo de clases); por esta razón se recurría a beneficiar a los habitantes cercanos a la escuela, esto para no perder la comida.

Entre las actividades realizadas por el PAE (Programa de Alimentación Escolar) se encuentran: seleccionar los alimentos, determinar la cantidad necesaria para cubrir la demanda diaria y la preparación de la misma. Hoy día, dichas actividades están presentando fallas, entre las cuales resaltan: la utilización de alimentos con poco valor nutricional gestionados por el personal sin formación específica. Una dieta que no incluya alimentos nutritivos puede conducir a deficiencias de vitaminas y minerales causantes de distintos problemas de salud.

Asimismo, está presente la incertidumbre y riesgo de no cubrir la demanda diaria, originado por el desconocimiento de la cantidad total necesaria para cubrir los requisitos calóricos de cada estudiante. Es decir, el proceso para decidir la porción diaria se realiza de acuerdo a criterios personales y arbitrarios que no cumplen con ninguna normativa alimenticia, en consecuencia, la institución se ve obligada a suspender el servicio de comedor.

Una de las labores actuales en el proceso es la gestión realizada por cada “Madre Procesadora”, (así denominado todo el personal de la cocina por los entes gubernamentales), deben llegar a la escuela a las 6:30 de la mañana, para comenzar con las labores, dentro de lo cual se encuentra: verificar la cantidad de alimentos que tienen para ser cocinados, realizar la limpieza en las áreas de la cocina, para prevenir cualquier inconveniente de higiene, lavar los utensilios a utilizar, lavar los vegetales, proteínas o granos existentes, dividir las labores para optimizar el tiempo y hacer un cálculo hipotético de la cantidad de niños asistentes. Una vez terminan la comida y la sirven a los estudiantes del turno de la mañana, comienzan el proceso de preparación nuevamente para el turno de la tarde.

Otra situación presente en la institución, es que los alumnos muchas veces colocan el recipiente más de una vez, ocasionando deficiencia en los recursos hasta fin de mes, siendo este, el periodo de almacén, incluso las mismas docentes y personal de la cocina lo hacen, ocasionando un deterioro en su desempeño laboral. También se reflejó la pérdida y robo de alimentos. La comida se almacenaba en la dirección sin el resguardo debido, por esta razón, se vieron en la necesidad de proteger ampliamente el almacén, acarreado así, inconformidad por parte de los allegados de la escuela.

Todo esto, lleva a preguntarse, ¿si se está realizando un trabajo idóneo para reforzar el perfecto desarrollo integral de los niños y preservar la calidad de la

escuela? Por todo lo mencionado anteriormente se propone el desarrollo de un Sistema de Información que permita optimizar el suministro de alimentos en la Escuela Básica Boyacá, ubicada en la Calle Barreto de Maturín, Estado Monagas.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Desarrollar un Sistema de Información para optimizar el suministro de alimentos en el comedor de la Escuela Básica Boyacá, en Maturín Estado Monagas.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Analizar la situación actual de los procesos llevados a cabo en el área de suministro de comida de la escuela para el conocimiento del tema.
2. Determinar los requerimientos del sistema, considerando las necesidades que se tengan.
3. Diseñar el sistema de información basándose en los lineamientos que se deben considerar para la optimización del suministro alimenticio.
4. Desarrollar el sistema propuesto, tomando en cuenta las exigencias del mismo.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Los Sistemas de Información y la optimización de procesos, han surgido significativamente, cambiando la manera en la que actúan las organizaciones hoy día. Su constante utilización ha producido mejoras importantes, debido a la rapidez de los procesos operativos, proporcionando así a la plataforma la información necesaria para la toma de decisiones. En la actualidad las empresas e instituciones almacenan y analizan una gran diversidad de información (muchas veces sin las herramientas

tecnológicas necesarias), los Sistemas de Información se destacan entre los instrumentos de soporte para la resolución de problemas, estos han sido diseñados para facilitar tareas en múltiples campos de aplicación y proporcionar equivalentes resultado, al momento de la toma de decisiones, de acuerdo a las condiciones del contexto.

Con el desarrollo del presente trabajo de investigación, se logrará contar con un recurso tecnológico que facilite el desempeño de las labores ofrecidas por la Escuela Básica Boyacá, con esta herramienta tecnológica se pretende optimizar los recursos alimenticios pertenecientes al área del comedor, con el fin de garantizar la adecuada y oportuna repartición de alimento a los niños de dicha institución, teniendo como parámetro principal la cantidad de nutrientes que debe consumir un niño, para un mejor desempeño académico. Asimismo permitirá que todos los procedimientos se realicen a tiempo y a favor de los niños, además de poseer la capacidad de dar sugerencias al momento de realizar cada plato de comida, teniendo en cuenta sus recursos existentes en almacén. La importancia del trabajo llevado a cabo en ésta entidad educativa, radica no sólo en la gestión de los distintos procesos de ayuda que ofrece a los alumnos sino también en el control de su materia prima.

1.4 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

El alcance de la presente investigación está dado por el desarrollo de un Sistema de Información en el área de alimentación de la Escuela Básica Boyacá, específicamente en el comedor, con el fin de optimizar la cantidad de comida y la variedad en sus preparaciones para la satisfacción de los niños, permitiendo así tener un almuerzo rico y saludable. Una de las limitaciones con la que se contara al momento de llevar a cabo el proyecto es la cantidad de recursos asignados por el Estado (ya que en ocasiones no distribuyen la cantidad necesaria de alimentos para el mes) por lo que la escuela se ve en problemas tratando de que los niños tengan la

cantidad justa de alimentos y nutrientes en el almuerzo. La codicia por parte del personal de la cocina es otro inconveniente, ya que al momento de la preparación a veces quieren cocinar más de lo que deben (para ellos llevarse lo restante), contribuyendo de esta forma a la deficiente labor brindada a la escuela.

CAPÍTULO II

ASPECTOS TEÓRICOS

Hernández., Sampieri, Collado Carlos y Baptista Pilar (2008, pag 64) señala que un Marco Teórico es “un compendio escrito de artículos, libros y otros documentos que describen el estado pasado y actual del conocimiento sobre el problema de estudio. Nos ayuda a documentar cómo nuestra investigación agrega valor a la literatura existente”. Por lo tanto en esta parte del proyecto se examinara ampliamente aquellos aspectos, antecedentes y conceptos relacionados directa o indirectamente con el tema en estudio para una mejor comprensión.

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Pérez (2004, pag 58), indica que "es costumbre de los estudiantes pensar que no existe antecedentes relacionados con la investigación en desarrollo y sugiere consultar en diversas instituciones para incluir aquellas que más se acercan a la temática planteada".

Tamayo (2012, pag 149) afirma, “todo hecho anterior a la formulación del problema que sirve para aclarar, juzgar e interpretar el problema planteado constituye los antecedentes del problema”. Con referencia a proyectos sobre creación de Sistemas de Información, en diversas áreas de investigación, se hace mención de los trabajos más resaltantes, que han servido de sustento para fomentar la realización de este proyecto:

Gonzáles L, Carlos M. (2016). *Desarrollo e Implementación de un Sistema de Información para el Control del Proceso de Capacitación de una Empresa del Rubro de las Telecomunicaciones*. Tesis de grado presentada para obtener el título de

Ingeniero Informático, en la Universidad Católica Sedes Sapientiae, Lima, Perú. Cuyo objetivo principal, es implementar un sistema de información web para el control de procesos de capacitación que ejecuta La Academia. Se logró implementar, a través de la tecnología ASP.NET WebForms junto con una programación distribuida en capas, una arquitectura de software que es altamente escalable, lo cual es muy importante en el rubro del negocio debido a que es un sistema que debe adaptarse constantemente a los cambios del cliente. Los aportes obtenidos para esta investigación fueron la creación de sistemas altamente escalables, aumentado así la confiabilidad de los indicadores de gestión de la organización para controlar y ordenar los procesos más relevantes del área, lo cual a su vez se ve reflejado en la calidad del servicio que se brinda.

Joselyn B. Huaman V. y Carlos Huayanca Q. (2017). *Desarrollo e Implementación de un Sistema de Información para mejorar los Procesos de Compras y Ventas en la Empresa Humaju*. Tesis de grado presentada para obtener título de Ingeniero de Sistemas, en la Universidad Autónoma del Perú. El autor pretende desarrollar e implementar un Sistema de Información, para mejorar los procesos de Compras y Ventas en la empresa Humaju. Con su implementación se observó que la empresa obtuvo mejores resultados al momento de efectuar la toma de decisiones, con la ayuda del Sistema de Información, también se comprobó la eficacia de esta herramienta, la cual ayuda a cualquier empresa con la organización y reducción de su tiempo en cuanto a los procesos de Compras y Venta. Además el sistema le permite al personal que labora en la empresa, llevar un control y seguimiento de las entradas y salidas de los productos.

Quispe H. Amadeo A. y Vargas CH. Fanny. (2016). *Implementación de un Sistema de Información Web para optimizar la Gestión Administrativa de la Empresa Comercial Angelito de la Ciudad de Chepén*. Tesis para optar al título profesional de Ingeniería de Sistemas, en la Universidad Nacional de Trujillo, Perú. Cuyo objetivo

primordial fue optimizar la Gestión administrativa de la Empresa Comercial Angelito de la Ciudad de Chepén; a través de un Sistema de Información Web. Con su implementación se logró mejorar la gestión administrativa de la empresa Comercial Angelito. Los antecedentes presentados sirvieron de soporte en la realización del proyecto, siendo su base fundamental el desarrollo de un sistema de información, aplicado en diversos campos laborales.

2.2 BREVE DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE ESTUDIO

La Escuela Básica Boyacá debe su nombre a la gesta emancipadora que dio la independencia a la Nueva Granada. Fue inaugurada en el municipio Caripito el 12 de Octubre de 1962, su matrícula inicial fue de 160 alumnos, logrando funcionar exitosamente hasta el año 1966, cuando se decidió su traslado a la ciudad de Maturín y se ubicó en la avenida Bolívar. En el año 1968, se le asigna a la institución su propia sede, ubicándola en la carrera S/N antigua Calle Barreto, de esta ciudad, bajo el sello que siempre la ha caracterizado, eficiencia y calidad.

La institución cuenta con trece aulas de clase, una biblioteca, un salón de informática, una cancha múltiple, tres oficinas, un consultorio médico comunitario, una cantina (área de comedor actual), tres depósitos, cuatro baños (dos baños para niños y dos para niñas), dos baños para profesores (uno para dama y uno para caballero), un patio cívico y un patio de recreación. Con una matrícula de 450 alumnos aproximadamente y un personal integrado de la siguiente forma: un director, dos subdirectores, un promotor pedagógico, un promotor de cultura, dos especialistas de educación física, un especialista de música, dos tutores de informática, dos psicopedagogas, un defensor escolar, 12 docentes de aula, dos bibliotecarias, dos secretarias, seis personal de servicio, seis personal de cocina y un vigilante.

El servicio o el personal encargado de la distribución de alimentos en dicha institución tienen como objeto garantizar que a todos los niños se le distribuya el almuerzo de forma equitativa, de igual forma deben tener el conocimiento básico acerca de los tipos de alimentos a preparar, esto para saber qué tipo de nutrientes poseen, y por ende, los beneficios aportados a cada niño. Por esta razón, se pretende desarrollar un sistema de información, el cual contara con los conocimientos generados por un nutricionista, permitiéndole tomar decisiones con respecto a las porciones y variedad a repartir, contribuyendo así a optimizar los recursos que se tengan y a un mejor desempeño por parte del personal del comedor.

2.2.1 Estructura Organizacional

La Escuela Básica Boyacá posee una estructura organizacional que le permite desempeñar unas funciones acorde a los objetivos de la misma. La estructura organizacional, se refiere a la esencia de la escuela, a sus competencias y a la distribución u ordenamiento que esta debe asumir para cumplir con el rol que le compete, entre los cuales se encuentran: desarrollar procesos de planificación de gestión pedagógica y administrativa financiera, aplicar los planes y programas curriculares, administrar los servicios escolares e implantar mecanismos e institucionales de control, gestionar y ejecutar la asignación de los bienes y recursos del centro, trabajando para optimizarlos, además de rendir cuenta a la comunidad educativa y a la sociedad en general, sobre los logros de aprendizaje alcanzados. En la figura 1 se observa la estructura organizacional de la escuela.

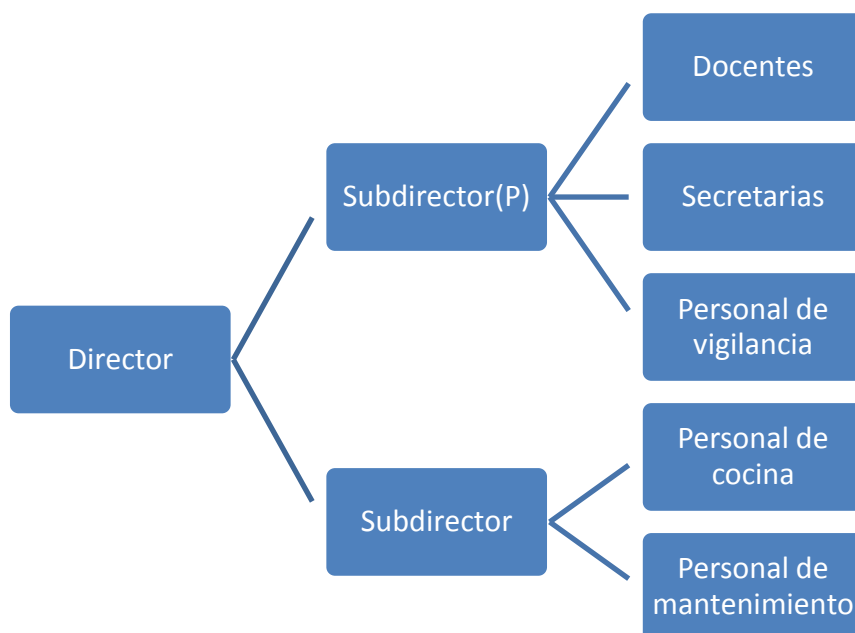


Figura 1: Organigrama de la escuela
Fuente: Dirección de la Escuela Básica Boyacá.

2.3 BASES TEÓRICAS

Varas, (2010). Las bases teóricas son el análisis sistemático y sintético de las principales teorías, las cuales explican el tema que estás investigando. Por su parte Bavaresco, A. (2006), sostiene: “las bases teóricas tiene que ver con las teorías ofrecidas al investigador como apoyo inicial dentro del conocimiento del objeto de estudio, es decir, cada problema posee algún referente teórico, indicando, al investigador de no poder hacer abstracción por el desconocimiento, salvo que los estudios se soporten en investigaciones puras o bien exploratorias. Las bases teóricas permiten desarrollar los aspectos conceptuales del tema objeto de estudio. A continuación se presentan las bases teóricas que sustentan el presente trabajo de investigación, de manera que el lector pueda conocer rápidamente acerca del tema estudiado.

2.3.1 Sistema

Es un conjunto de partes o elementos bien organizados y relacionados, que interactúan entre sí para lograr un objetivo. Los sistemas reciben datos, energía o materia del ambiente (entrada) y proveen información, energía o materia (salida). Cada sistema puede ser estudiado con el objetivo de comprender el funcionamiento del mismo, descubrir sus límites o fronteras visibles (o no visibles), entender el objetivo del mismo y cómo interactúa con otros sistemas externos. (Ver figura 2).
Fuente: Alegsa.com.ar (2018).<http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema.php>.

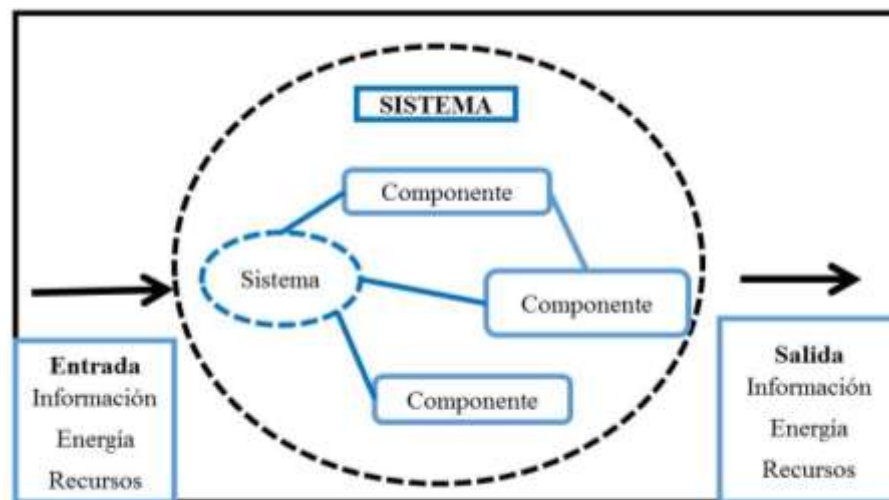


Figura 2: Esquema de un sistema
Fuente:<http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema.php>

2.3.1.1 Características de los sistemas

1. Según su naturaleza o constitución: Un sistema puede ser físico o concreto (una computadora, un televisor, un humano) o puede ser abstracto o conceptual (un software, una ciudad, una institución).

2. Cada sistema existe dentro de otro más grande, por lo tanto un sistema puede estar formado por subsistemas y elementos, y a la vez puede ser parte de un supersistema (suprasistema).
3. Los sistemas tienen límites o fronteras, que los diferencian del ambiente o entorno. Ese límite puede ser físico (el gabinete de una computadora) o conceptual. Si hay algún intercambio entre el sistema y el ambiente a través de ese límite, el sistema es abierto, de lo contrario, el sistema es cerrado.
4. El ambiente es el medio en externo que envuelve física o conceptualmente a un sistema. El sistema tiene interacción con el ambiente, del cual recibe entradas y al cual se le devuelven salidas. El ambiente también puede ser una amenaza para el sistema. Fuente: Alegsa.com.ar (2018).
<http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema.php>

2.3.2 Sistema de información

Whitten, J., Bentley, L., Barlow, V. (2003, pag 39) lo definen como “una disposición de personas, actividades, datos, redes y tecnología integrados entre sí con el propósito de apoyar y mejorar las operaciones cotidianas de una empresa, así como satisfacer las necesidades de información para la resolución de problemas y la toma de decisiones por parte de los directivos de una empresa”. En otras palabras, es un conjunto de datos que interactúan entre sí para lograr un fin común, conceptualmente es muy parecido a la definición de sistemas, con la salvedad, que los sistemas de información ayudan a administrar, recolectar, recuperar, procesar, almacenar y distribuir información relevante para los procesos fundamentales y las particularidades de cada organización. Su mayor importancia radica en la eficiencia al momento de la correlación de una gran cantidad de datos ingresados a través de procesos diseñados para cada área con el objetivo de producir información válida para la posterior toma de decisiones.

2.3.2.1 Objetivos de un sistema de información

Según Puleo, F. (1980), los principales objetivos de un SI son:

1. Automatizar los procesos operativos. Asegurar que la información exacta y confiable esté disponible cuando se necesite y que se presente en forma fácilmente aprovechable.
2. Proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones permitiendo mejorar al máximo la relación que existe entre los recursos de la empresa.
3. Lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.
4. Incrementar la productividad operacional.

2.3.2.2 Característica de un sistema de información

Un sistema de información se caracteriza principalmente por la eficiencia a la hora de procesar los datos en relación al área de acción. Los sistemas de información se alimentan de los procesos y herramientas de estadística, probabilidad, inteligencia de negocio, producción y marketing para llegar a la mejor solución. Se destacan por su diseño, facilidad de uso, flexibilidad, mantenimiento automático de los registros, apoyo en toma de decisiones críticas y mantener el anonimato en informaciones no relevantes.

2.3.2.3 Componentes de un sistema de información

Entre los componentes que forman un sistema de información encontramos:

1. **Entrada de Información:** Es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las

entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos. Esto último se denomina interfaces automáticas. Las unidades típicas de entrada de datos a las computadoras son las terminales, los discos magnéticos, las unidades de almacenamiento masivo o flash drives, los códigos de barras, los escáner, la voz, los monitores sensibles al tacto, el teclado y el mouse, entre otras.

2. **Almacenamiento de información:** El almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad, el sistema puede recordar la información guardada en la sección o proceso anterior. Esta información suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos. La unidad típica de almacenamiento son los discos magnéticos o discos duros, flash drives y los discos compactos (CD-ROM).
3. **Procesamiento de Información:** Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones, lo que hace posible, entre otras cosas, que un tomador de decisiones genere una proyección financiera a partir de los datos que contiene un estado de resultados o un balance general de un año base.
4. **Salida de Información:** La salida es la capacidad de un Sistema de Información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, flash drives, cintas magnéticas, la voz, los graficadores y los plotters, entre otros. Es importante aclarar que la salida de un Sistema de Información puede constituir

la entrada a otro Sistema de Información o módulo. En este caso, también existe una interfaz automática de salida. Por ejemplo, el Sistema de Control de Clientes tiene una interfaz automática de salida con el Sistema de Contabilidad, ya que genera las pólizas contables de los movimientos procesales de los clientes.

2.3.2.4 Elementos de un sistema de información

Puleo, F. (1980), destaca que un SI posee los siguientes elementos:

1. El equipo computacional, el hardware necesario para que el sistema de información pueda operar. Lo constituyen las computadoras y el equipo periférico que puede conectarse a ellas.
2. El recurso humano que interactúa con el Sistema de Información, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema, alimentándolo con datos o utilizando los resultados que genere.
3. Los datos o información fuente que son introducidos en el sistema; son todas las entradas que necesita el sistema para generar como resultado la información que se desea.
4. Los programas que son procesados y producen diferentes tipos de resultados. Los programas son parte del software del sistema de información que hará que los datos de entrada introducidos sean procesados correctamente y generen los resultados que se esperan.

2.3.2.5 Ciclo de vida de un sistema de información

El ciclo de vida de un sistema de información es continuo y se compone de las siguientes fases:

1. Investigación preliminar, identificación de fortalezas y amenazas.
2. Definición de las necesidades y requerimientos.
3. Diseño.
4. Desarrollo y documentación del software.
5. Pruebas.
6. Implementación y mantenimiento.
7. Identificación de debilidades y oportunidades.

Abad (2006, pag 18). “Los sistemas de información poseen un tiempo de vida útil dentro de la empresa u organización el mantenimiento, las actualizaciones y la duración, dependen de los cambios en los requerimientos de la organización y de los avances de la tecnología”. En la figura 3 se puede observar el esquema de ciclo de vida de un sistema de información.

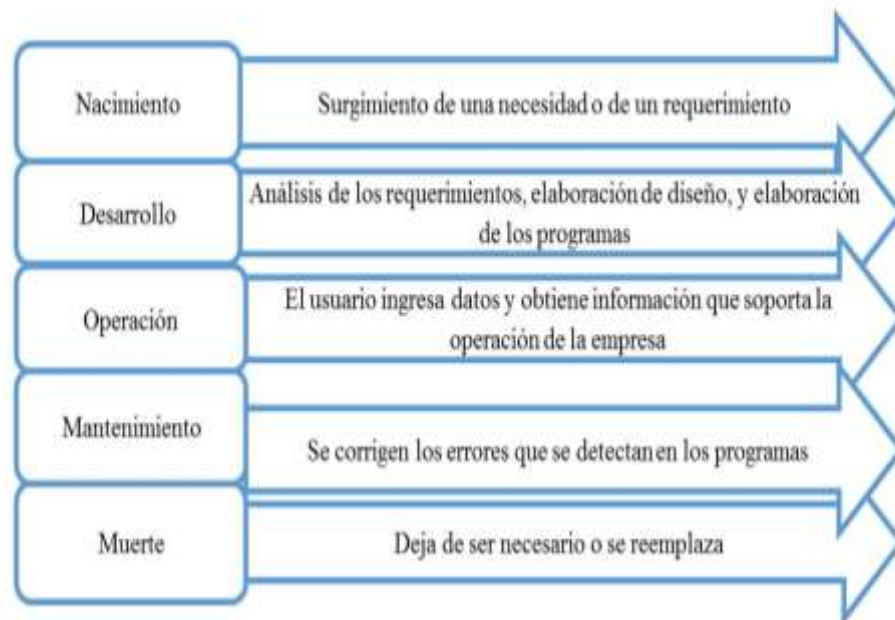


Figura 2: Ciclo de vida de un SI.
Fuente: Abad (2006, pag. 18).

2.3.2.6 Tipos de sistemas de información

En la cultura organizacional, existen varios tipos de sistemas de información según el nivel operacional en que se utilicen. Algunos de los sistemas más comunes se encuentran a continuación:

1. Para procesamiento de datos (TPS: *Traditional processing system*): nivel operativo, destinado a procesar grandes volúmenes de información alimentando grandes bases de datos.
2. Sistema de expertos o basados en el conocimiento (KWS: *Knowledge working systems*): nivel operativo, selecciona la mejor solución para el problema presentado.
3. Para la administración y gerenciales (MIS: *Management information systems*): nivel administrativo, gestiona y elabora informes periódicos.
4. Para la toma de decisiones (DSS: *Decision support systems*): nivel estratégico, se destaca por su diseño e inteligencia que permite una adecuada selección e implementación de proyectos.
5. Para ejecutivos (EIS: *Executive information systems*): nivel estratégico, sistema personalizado para cada ejecutivo para que pueda ver y analizar datos críticos.
6. Sistemas funcionales relacionados con los procesos internos de la organización: forman la base de los sistemas de información para ejecutivos. Algunas de las más conocidas implementadas para las necesidades de cada área son:
 - 6.1. Sistema de información de marketing (SIM)
 - 6.2. Sistema de información de producción (SIP)
 - 6.3. Sistema de información financiera (SIF)
 - 6.4. Sistema de información de recursos humanos (SIRH)
 - 6.5. Sistema de información para directivos (SDD)
 - 6.6. Sistema de información geográfica (SIG)
 - 6.7. Sistema de información legislativa (SIL)

2.3.3 Sistema de información web (SIW)

Es un sistema que apoya parte de los procesos a través de una red de computadoras o la Web, en otras palabras se puede decir que, es una aplicación Web desarrollada para satisfacer necesidades específicas y resolver problemas, automatizando sistemas de negocios, procesos u otro tipo de gestión en línea. Todo sistema web mediano, pequeño o grande tiene por objetivo automatizar, ya sea un negocio u otro tipo de gestión.

2.3.3.1 Características de un sistema web

1. Acceso desde cualquier ubicación con conexión a internet.
2. Utilización de redes internas.
3. Seguridad basada en usuarios y roles de acceso
4. Disponibilidad a cualquier hora.
5. Información actualizada constantemente.
6. Multi-usuario y Multi-idioma.

2.3.3.2 Ventajas de un sistema web

1. Independencia de la Plataforma (Windows, Linux, Mac, etc.)
2. Acceso a través de internet
3. Rápido, distribuido y escalable.
4. Tecnologías libres (open source) sin costos de licencia.

2.3.4 Aplicación web

Se entiende por aplicación Web, un conjunto de páginas dinámicas generadas al momento, según una secuencia de parámetros introducidos por el usuario. Es una aplicación informática completa, que presenta como marco para mostrar los contenidos un navegador de Internet o de una intranet. Las aplicaciones Web brindan la comodidad de ser accesibles desde cualquier punto de conexión a Internet, permitiendo a sus empleados y/o clientes navegar en ella. Además, las páginas generadas están en un formato estándar HTML o XHTML, los cuales utilizan lenguajes interpretados del lado del cliente, tales como Java Script, para añadir elementos dinámicos a la interfaz de usuario. Generalmente cada página Web individual es enviada desde el servidor al usuario como un documento estático con una experiencia interactiva y de fácil uso.

Existen muchas variaciones posibles, pero una aplicación Web está comúnmente estructurada como una aplicación de tres capas. En su forma más común, el navegador Web es la primera capa, un motor usando alguna tecnología Web dinámica (ejemplo: CGI, PHP, Java Servlets o ASP) es la capa intermedia, y una base de datos como última capa. El navegador Web manda peticiones a la capa media, que la entrega valiéndose de consultas y actualizaciones a la base de datos generando una interfaz de usuario.

2.3.4.1 Diseño y desarrollo de aplicaciones web

El diseño y desarrollo de aplicaciones Web consiste en evaluar e implementar las alternativas de solución detallada según las necesidades, objetivos o ideas, en internet, utilizando las tecnologías más idóneas según el proyecto a ejecutar. Las aplicaciones Web son desarrolladas de acuerdo a las necesidades, estas pueden ser de acceso público como tiendas virtuales, diarios digitales, portales de Internet, etc., o de

acceso restringido como son las intranets para mejorar las gestiones internas de una empresa como, gestión de proyectos y tareas, control de presencia, gestores documentales, entre otros, o el uso de extranets para aumentar y mejorar el servicio con los distribuidores, clientes, proveedores, comerciales y colaboradores externos.

2.3.4.2 Tecnologías web

Giménez, L. (2003). Las tecnologías Web se pueden definir como un conjunto de herramientas que facilitan lograr mejores resultados a la hora del desarrollo de un sitio o aplicación Web. Dentro de los más comunes se encuentra; la arquitectura Web, el protocolo de red, navegadores Web, el servidor Web, y las tecnologías de programación o lenguajes de programación.

2.3.4.3 Arquitectura de aplicación web

Existen muchas variaciones en cuanto a las posibles, pero normalmente la arquitectura de una aplicación Web suelen presentar un esquema de tres niveles conocida también como arquitectura de tres capas. El primer nivel consiste en la capa de presentación que incluye no sólo el navegador, sino también el servidor web que es el responsable de dar a los datos un formato adecuado. El segundo nivel está referido habitualmente a algún tipo de programa o script. Y finalmente, el tercer nivel proporciona al segundo los datos necesarios para su ejecución.

Vegas, J. (2002). Una aplicación Web típica recogerá datos del usuario (primer nivel), los enviará al servidor, que ejecutará un programa (segundo y tercer nivel) y cuyo resultado será formateado y presentado al usuario en el navegador (primer nivel nuevamente). En la figura 4 se muestra la arquitectura de tres niveles.

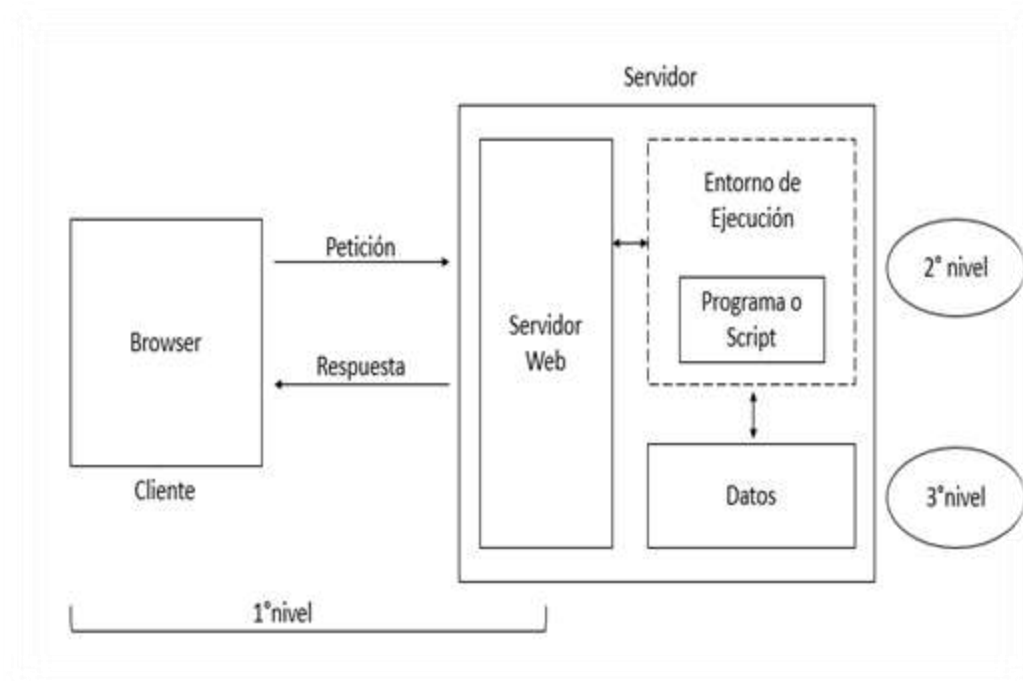


Figura 3: Arquitectura de tres Niveles.

Fuente:<http://www.infor.uva.es/jvegas/cursos/buendia/pordocente/node21.html>

2.3.5 Ingeniería de software

Es una disciplina o área de la información o ciencias de la computación, que ofrece métodos o técnicas para desarrollar y mantener software de calidad que resuelven problemas de todo tipo. Según Fairley R. (1985), la ingeniería de software es: la disciplina tecnológica y de gestión que concierne a la producción y el mantenimiento sistemático de productos software desarrollados y modificados dentro de unos plazos estipulados y costes estimados.

2.3.6 Lenguaje de modelado unificado (UML)

El UML, ante todo es un lenguaje. Un lenguaje proporciona un vocabulario y unas reglas para permitir una comunicación. En este caso, este lenguaje se centra en

la representación gráfica de un sistema. Tal como indica su nombre, UML es un lenguaje de modelado. Un modelo es una simplificación de la realidad. El objetivo del modelado de un sistema es capturar las partes esenciales del sistema. Para facilitar este modelado, se realiza una abstracción y se plasma en una notación gráfica. Esto se conoce como modelado visual.

Los objetivos de UML son muchos, sin embargo, el autor resume sus cuatro funciones más relevantes en:

1. **Visualizar:** UML permite expresar de una forma gráfica un sistema de forma que otro lo pueda entender.
2. **Especificar:** UML permite especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.
3. **Construir:** a partir de los modelos especificados se pueden construir los sistemas diseñados.
4. **Documentar:** los propios elementos gráficos son útiles como documentación del sistema desarrollado, y a la vez, pueden servir para su futura revisión.

Asimismo, un modelo UML está compuesto por tres clases de bloques de construcción:

- 1) **Elementos:** los elementos son abstracciones de cosas reales o ficticias (objetos, acciones, etc.).
- 2) **Relaciones:** relacionan los elementos entre sí.
- 3) **Diagramas:** son colecciones de elementos con sus relaciones.

Gracia, J. (2003). UML (Lenguaje Unificado de Modelado), utiliza varios diagramas para el modelado, donde cada uno sirve para representar un aspecto del sistema. A partir de allí el investigador o modelador decide sobre que diagramas

emplear, según el criterio, y las necesidades del sistema de información, puesto que cada diagrama proporciona diferentes vistas de la aplicación o del software.

A continuación se menciona la simbología y diagramas UML que fueron utilizados en el análisis y diseño del presente proyecto.

1. **Diagrama de casos de uso:** Los diagramas de casos de uso describen las relaciones y las dependencias entre un grupo de casos de uso y los actores participantes en el proceso, sirven para facilitar la comunicación con los futuros usuarios del sistema y resultan especialmente útiles para determinar los requisitos de funcionamiento que tendrá el sistema. Los casos de uso pueden tener relaciones con otros casos de uso. Los tipos de relaciones más comunes son:

- **Inclusión:** especifica una situación en la que un caso de uso tiene lugar dentro de otro caso de uso.
- **Extensión:** especifica que en ciertas situaciones, o en algún punto (llamado punto de extensión) un caso de uso será extendido por otro.
- **Generalización:** especifica que un caso de uso hereda las características de un súper caso de uso, y puede volver a especificar algunas o todas las características del súper caso de uso en cualquier momento.
- **Actor:** es una entidad externa (de fuera del sistema) que interacciona con el sistema participando (y normalmente iniciando) en un caso de uso. Los actores pueden ser gente real (usuarios del sistema), u otros ordenadores o eventos externos. kimmel, P. (2007, p. 21). A continuación se muestra en la Figura 5, la simbología empleada para realizar el diagrama de caso de uso:

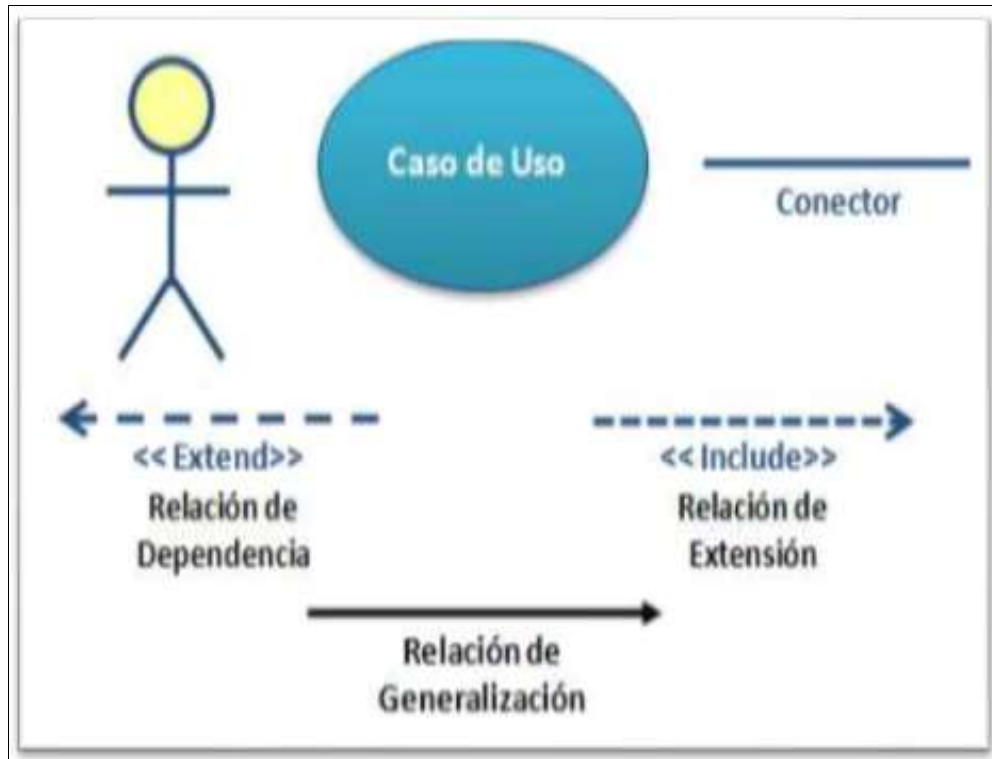


Figura 4: Elementos básicos de caso de uso.
Fuente: Kimmel, P. (2007).

2. **Diagrama de clases de análisis:** Estos diagramas sirven para determinar los requerimientos funcionales, considerando una o varias clases, o sub-sistemas del sistema a desarrollar. El diagrama de clases de análisis se construye examinando los casos de uso, cerrando sus reacciones e identificando los roles de los clasificadores, identifican las acciones de cada caso de uso, además de indicar acciones o parte de acciones comunes o compartidas por varios casos de uso. Este diagrama proporciona apoyo para la comprensión de la estructura del sistema de información. Se manejan tres tipos de clases de análisis los cuales se pueden apreciar en el cuadro 1:

Cuadro 1: Tipos de Clases de Análisis

CLASES	DESCRIPCIÓN
 Clase Entidad	Es un modelo de información perdurable, son las entidades de los modelos entidad-relación tradicional, accedidas normalmente por varios casos de uso.
 Clase Control	Modela los cálculos y algoritmos complejos. Representa coordinación, secuencia, transacciones y control de objetos. Se usa con frecuencia para encapsular el control de un caso de uso en concreto.
 Clase Interfaz	Modela la interacción entre el sistema de información y sus actores, generalmente se asocian con las entradas y salidas.

Fuente: Schach, S. (2005).

A continuación se muestra en la Figura 6 la simbología empleada para realizar el diagrama de análisis de clases, en esta imagen se puede visualizar claramente las formas de la interfaz, el control, la entidad, el actor y la conexión o asociación que se realiza entre cada elemento al momento de realizar un diagrama de clases y su posterior análisis:

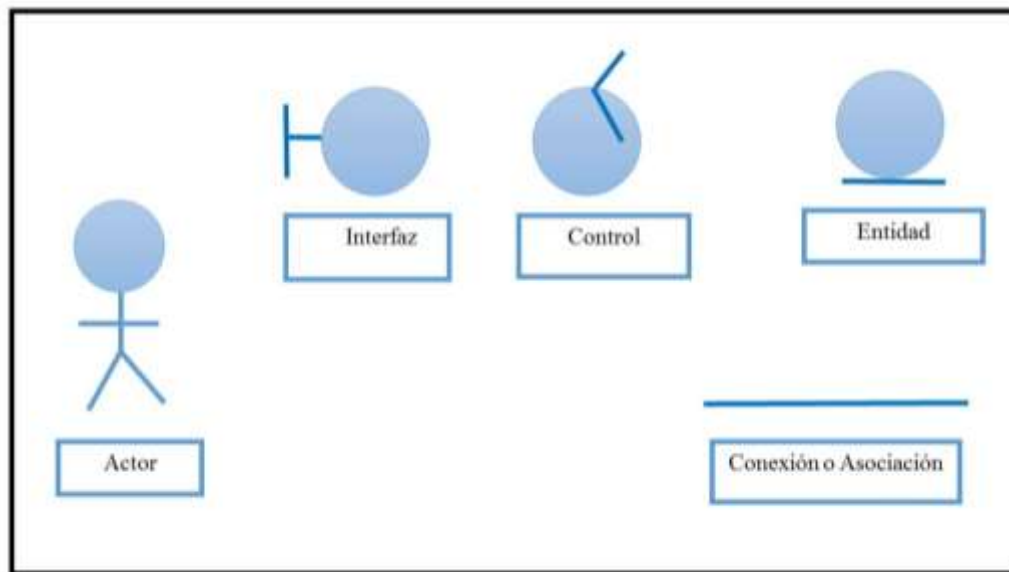


Figura 5: Elementos básicos de diagrama de clases de análisis.
Fuente: Schach.

3. **Diagrama de interacción:** Este diagrama permite mostrar la forma en el que los objetos interaccionan por medio de mensajes. Existen dos tipos de estos diagramas, ambos pueden utilizarse para representar de forma similar interacciones de mensajes.
4. **Colaboración:** Estos diagramas proporcionan información acerca de la manera en que interactúan los objetos, y están ordenados en el tiempo, a través de la numeración de mensajes, los cuales son interpretados siguiendo la secuencia de números. Los objetos que interactúan entre si se conectan mediante líneas rectas, y los mensajes enviados de un objeto a otro se representan mediante flechas, mostrando el nombre del mensaje, y la secuencia. En la Figura 7, se muestran los elementos básicos de un diagrama de Colaboración:



Figura 6: Elementos de diagrama de colaboración
Fuente: Kimmel, P. (2007).

5. **Secuencia:** Estos tipos de diagramas muestran clases a lo largo de la parte superior y los mensajes enviados entre esas clases, modelando un solo flujo a través de los objetos del sistema, este diagrama implica un ordenamiento en el tiempo, al seguir la secuencia de mensajes desde arriba a la izquierda, hasta abajo a la derecha. Observar la figura 8 para visualizar los elementos básicos de un diagrama de secuencia.

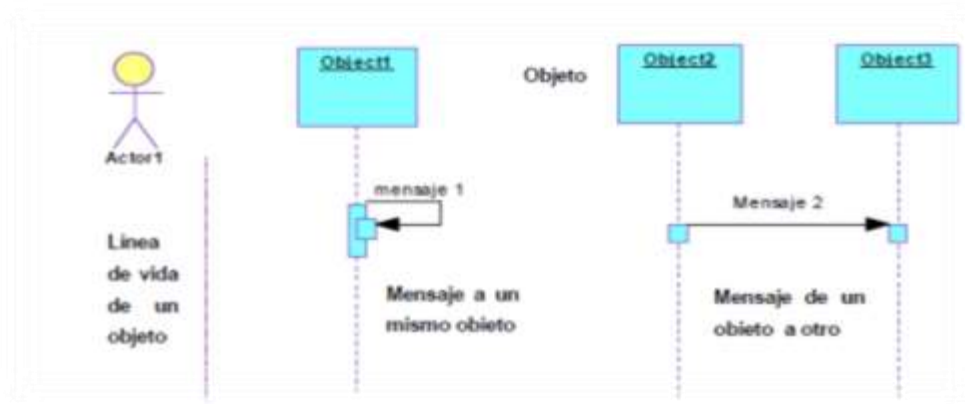


Figura 7: Elementos básicos de diagrama de secuencia
Fuente: Kimmel, P.

6. **Diagrama de clases:** Los diagramas de clases muestran las diferentes clases que componen o forman parte de un sistema y cómo se relacionan unas con otras, estos diagramas son “estáticos” (no muestran acción), muestran las clases, junto con sus métodos y atributos, y las relaciones entre ellas. Los diagramas de clases son utilizados en el proceso de análisis y diseño del sistema, donde se crea el diseño conceptual de la información básica que se manejará en el sistema, así como los componentes de cada uno y las relaciones entre ambos. En la Figura 9, se muestra la estructura y los elementos de un diagrama de clases.

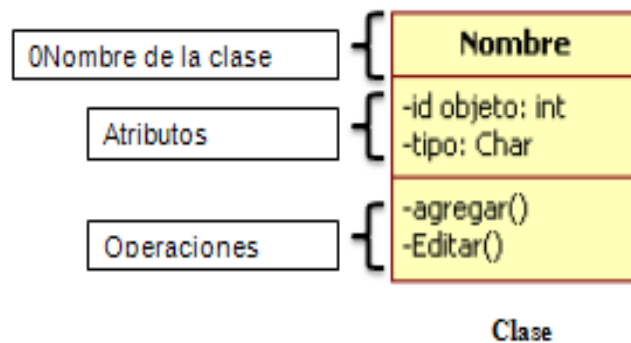


Figura 8: Elementos de diagrama de clase

Fuente: Kimmel, P. (2007).

Elementos de una clase.

1. **Clase:** Describe un conjunto de objetos que comparten los mismos atributos, operaciones y relaciones.
2. **Objeto:** Es una instancia de una clase; se puede definir como una entidad de la vida real, es decir un objeto representa un sujeto que pertenece al negocio o al problema que se está enfrentando, y con el cual podemos interactuar. (Ejemplo, un auto, una cuenta corriente, un proyecto, etc.).

3. **Atributos:** Los atributos o características de una clase son los que definen el grado de comunicación y visibilidad de ellos con el entorno.
4. **Métodos:** Los métodos u operaciones de una clase son la forma en cómo ésta interactúa con su entorno.

Tanto los atributos como los métodos pueden ser de tres tipos y características, lo cual indica el tipo de acceso a la clase, estos son:

1. **Públicos (+):** Indica que el atributo o método será visible tanto dentro como fuera de la clase, es decir, es accesible desde todos lados.
2. **Privado (-):** Indica que el atributo o método sólo será accesible desde dentro de la clase.
3. **Protegido (#):** Indica que el atributo o método no será accesible desde fuera de la clase, pero si podrá ser accesado por métodos de la clase.

Relaciones entre clases.

Las relaciones entre clases representan la interrelación que puede existir entre dos (2) o más clases con características y objetos diferentes, se puede decir, la forma en que se comunican entre ellas y su comportamiento. Para explicar el tipo de relaciones entre clase es necesario definir el concepto de cardinalidad de relaciones, el cual es un indicador del grado y nivel de dependencia, dicha cardinalidad se anota en cada extremo de la relación. A continuación se muestran esos indicadores y sus denotaciones en el Cuadro 2:

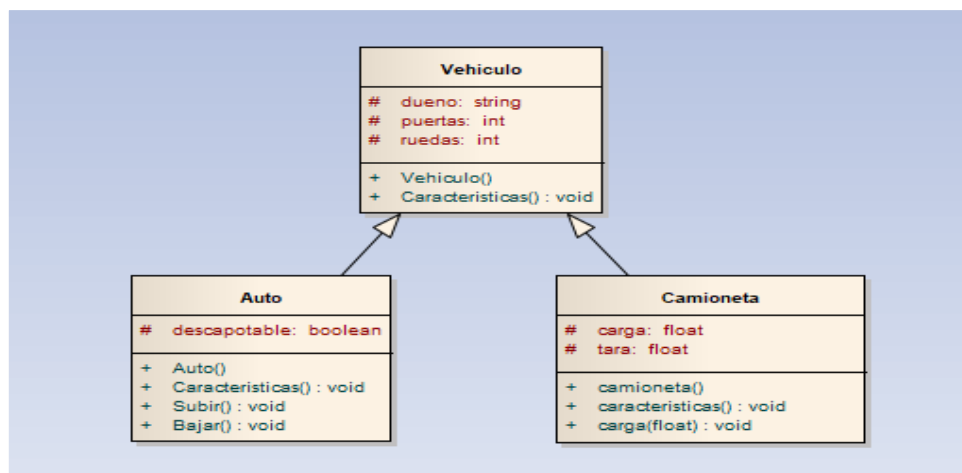
Cuadro 2: Indicadores y sus denotaciones

	Significado
0	Ninguno
1	Uno
*	Muchos
M	Denota un número entero
0..1	Cero o uno
0..* Una cota inferior a cero y una superior a infinito	Una cota inferior a cero y una superior a infinito
1..*	Una cota inferior de por lo menos uno y una superior de infinito

Fuente: Tomado de tutorial UML [Documento en línea].

Tipos de relaciones entre clases.

Herencia (Especialización/Generalización) ($\longrightarrow$): Indica que una subclase hereda los métodos y atributos especificados por una Súper Clase, por ende la subclase además de poseer sus propios métodos y atributos, poseerá las características y atributos visibles de la Súper Clase (público o privado). En la figura 10 se puede observar un ejemplo de clases heredadas:

**Figura 9: Clases heredadas**

Fuente: (<http://www.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml/modelo.html>)

Composición (◆→): Es un tipo de relación estática, en donde el tiempo de vida del objeto incluido está condicionado por el tiempo de vida del que lo incluye. En la composición el objeto base se construye a partir del objeto incluido en el objeto base. En la Figura 11 se muestra la relación por composición.

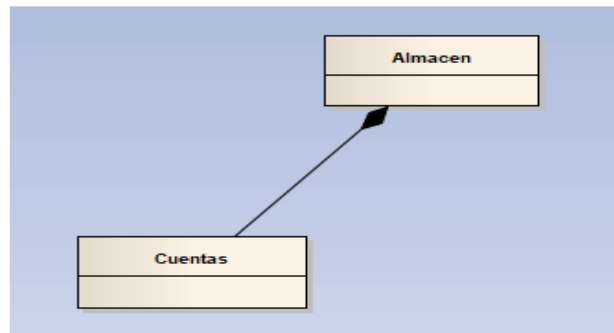


Figura 10: Relación por Composición

Fuente: (<http://www.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml/modelo.html>)

Agregación (◇→): Es un tipo de relación dinámica, en donde el tiempo de vida del objeto incluido es independiente del que lo incluye. En esta relación el objeto base utiliza al incluido para su funcionamiento. La Figura 12 muestra la relación por referencia.

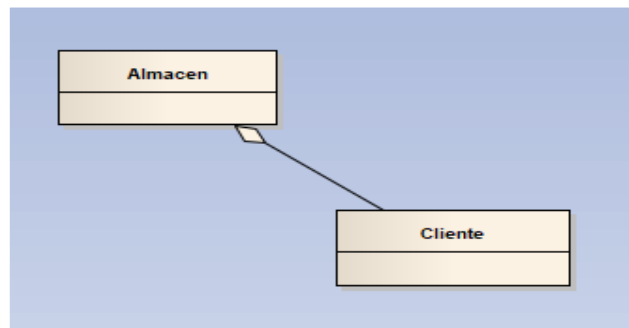


Figura 11: Relación por Referencia

Fuente: (<http://www.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml/modelo.html>)

Asociación (—————>): es la relación entre clases que permite asociar objetos que colaboran entre sí. Cabe destacar que no es una relación fuerte, es decir, el tiempo de vida de un objeto no depende del otro. La Figura 13 muestra un ejemplo, donde la representación de una clase cliente asociada, a un cliente puede tener asociadas muchas órdenes de Compra, en cambio una orden de compra solo puede tener asociado un cliente.

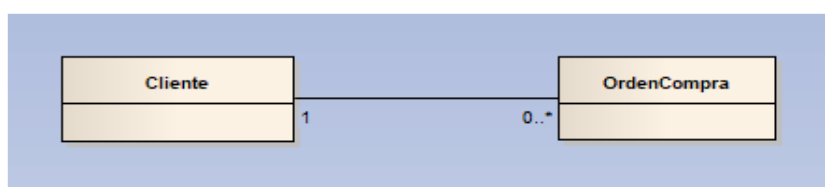


Figura 12: Relación de asociación

Fuente: (<http://www.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml/modelo.html>)

Dependencia o Instanciación (-.-.-.->): Es un tipo de relación en la que una clase es instanciada (su instanciación es dependiente de otro objeto/clase). El uso más particular de este tipo de relación es para denotar la dependencia que tiene una clase de otra. La Figura 14, muestra un ejemplo.

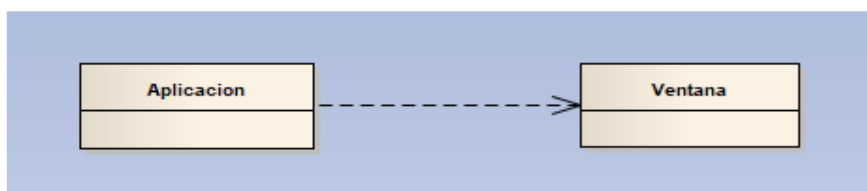


Figura 13: Relación de dependencia

Fuente: (<http://www.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml/modelo.html>)

2.3.7 Base de datos

También denominado banco de datos, es un conjunto de información perteneciente a un mismo contexto, ordenada de modo sistemático para su posterior

recuperación, análisis y/o transmisión. Existen actualmente muchas formas de bases de datos, que van desde una biblioteca hasta los vastos conjuntos de datos de usuarios de una empresa de telecomunicaciones. Las bases de datos son el producto de la necesidad humana de almacenar la información, es decir, de preservarla contra el tiempo y el deterioro, para poder acudir a ella posteriormente. En ese sentido, la aparición de la electrónica y la computación brindó el elemento digital indispensable para almacenar enormes cantidades de datos en espacios físicos limitados, gracias a su conversión en señales eléctricas o magnéticas.

El manejo de las bases de datos se lleva mediante sistemas de gestión (llamados DBMS por sus siglas en inglés: Database Management Systems o Sistemas de Gestión de Bases de Datos), actualmente digitales y automatizados, que permiten el almacenamiento ordenado y la rápida recuperación de la información (Ver figura 15 para visualizar el esquema de la conexión de la base de datos). En esta tecnología se halla el principio mismo de la informática. Las principales características de una base de Datos son:

1. Independencia lógica y física de los datos
2. Redundancia mínima.
3. Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios.
4. Integridad de los datos
5. Consultas complejas optimizadas
6. Seguridad de acceso y auditoria.
7. Respaldo y recuperación.
8. Acceso a través de lenguajes de programación.

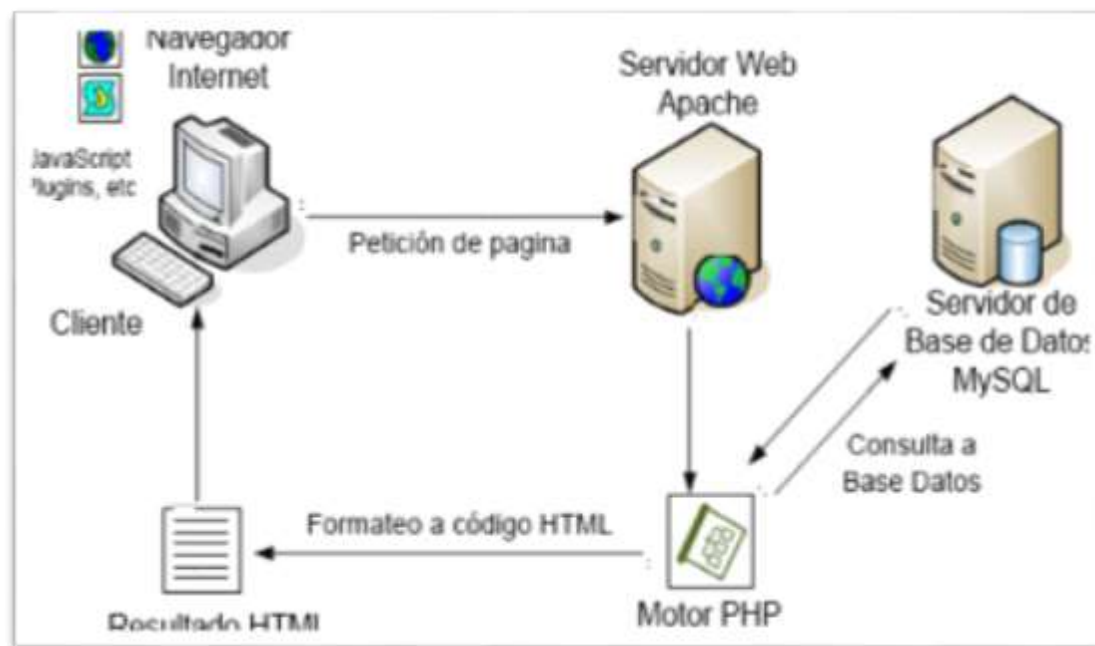


Figura 14: Esquema de Conexión a una Base de Datos (BD)

Fuente: <https://modelosbd2012t1.wordpress.com/2012/02>

2.3.8 Herramientas de desarrollo

Representan al conjunto de instrumentos empleados para la realización del sistema de información, con la finalidad de hacer más fácil y comprensible su desarrollo. Las técnicas o herramientas de desarrollo de software utilizadas en la elaboración del presente proyecto son las siguientes:

2.3.8.1 Stack MEVN

Es un stack en el que se usa javascript tanto en la parte del cliente como del servidor para desarrollar aplicaciones web modernas, es decir, Full Stack javascript. El Stack MEVN permite crear las Single Page Application o Aplicaciones de una sola página utilizando a Vuejs como tecnología del Frontend y Nodejs, MongoDB, y express como Tecnologías Backend.

2.3.8.1.1 MongoDB

Es una base de datos documental, lo que significa que almacena datos en forma de documentos tipo JSON. Se cree que esta es la forma más natural de concebir los datos; frente al tradicional modelo de filas y columnas, esta es mucho más expresiva y potente. Es un sistema de base de datos No SQL orientado a documentos de código abierto. En lugar de guardar los datos en tablas, tal y como se hace en las bases de datos relacionales, MongoDB guarda estructuras de datos BSON (una especificación similar a JSON) con un esquema dinámico, haciendo que la integración de los datos en ciertas aplicaciones sea más fácil y rápida.

MongoDB es una base de datos adecuada para su uso en producción y con múltiples funcionalidades. Su desarrollo comenzó en 2007 de la mano de 10gen Inc. (ahora llamada MongoDB Inc.), cuando desarrollaban una plataforma como servicio (PaaS) similar al conocido Google App Engine. En 2009 MongoDB fue lanzado como un producto independiente y publicado bajo la licencia de código abierto AGPL. En marzo de 2011, se lanzó la versión 1.4 y se consideró ya como una base de datos lista para su uso en producción.

2.3.8.1.2 Express

Es una infraestructura de aplicaciones web Node.js mínima y flexible que proporciona un conjunto sólido de características para las aplicaciones web y móviles. Con miles de métodos de programa de utilidad HTTP y middleware a su disposición, la creación de una API sólida es rápida y sencilla. Express proporciona una delgada capa de características de aplicación web básicas, que no ocultan las características de Node.js.

2.3.8.1.3 Vuejs

Es un framework progresivo para construir interfaces de usuario. A diferencia de otros frameworks monolíticos, está diseñado desde el inicio para ser adoptado incrementalmente. La biblioteca principal se enfoca solo en la capa de la vista, y es muy simple de utilizar e integrar con otros proyectos o bibliotecas existentes. Por otro lado, Vuejs también es perfectamente capaz de soportar aplicaciones sofisticadas de una sola página (en inglés *single-page-application* o SPA) cuando se utiliza en combinación con herramientas modernas y librerías compatibles.

2.3.8.1.4 Nodjs

Es un entorno en tiempo de ejecución multiplataforma, de código abierto, basado en el lenguaje de programación ECMAScript, asíncrono, con I/O de datos en una arquitectura orientada a eventos y basado en el motor V8 de Google. Fue creado con el enfoque de ser útil en la creación de programas de red altamente escalables, como por ejemplo, servidores web. Fue creado por Ryan Dahl en 2009 y su evolución está apadrinada por la empresa Joyent, que además tiene contratado a Dahl en plantilla. Node.js es similar en su propósito a Twisted o Tornado de Python, Perl Object Environment de Perl, libevent o libev de C, EventMachine de Ruby, vibe.d de D y Java EE de Java existe Apache MINA, Netty, Akka, Vert.x, Grizzly o Xsocket. Al contrario que la mayoría del código JavaScript, no se ejecuta en un navegador, sino en el servidor. Node.js implementa algunas especificaciones de CommonJS. Node.js incluye un entorno REPL para depuración interactiva.

2.3.8.2 Html

Por sus siglas en inglés Hiper Tex Markup Language (Lenguaje de Marcas de Hipertexto), es un lenguaje utilizado para escribir páginas webs las cuales pueden ser

vistas por el usuario mediante un tipo de aplicación llamada navegador, se puede decir que es el lenguaje usado por los navegadores para mostrar las páginas webs al usuario. HTML permite aglutinar textos, sonidos e imágenes y combinarlos a gusto particular, y además, la introducción de referencias a otras páginas por medio de los enlaces hipertexto.

2.3.8.3 CSS

Hojas de Estilo en Cascada (en inglés Cascading Style Sheets) o CSS es el lenguaje utilizado para describir la presentación de documentos HTML o XML, esto incluye varios lenguajes basados en XML como son XHTML o SVG. CSS describe como debe ser renderizado el elemento estructurado en pantalla, en papel, hablado o en otros medios. CSS es uno de los lenguajes base de la Open Web y posee una especificación estandarizada por parte del W3C. Desarrollado en niveles, CSS1 es ahora obsoleto, CSS2.1 es una recomendación y CSS3, ahora dividido en módulos más pequeños, está progresando en camino al estándar. Fuente: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS>

2.3.8.4 Lenguajes de programación

Los lenguajes de programación, en los años 50 fueron inventados para facilitar la manipulación del símbolo. El más destacado se llama LISP (Lista Processing). Debido a su elegancia y simple flexibilidad, la mayoría de los programas de investigación de inteligencia artificial (IA) se escriben en LISP, pero las aplicaciones comerciales se han alejado del LISP. A principios de los años 70, otro lenguaje de programación de IA fue inventado en Francia, éste se llama PROLOG (PROgramming in LOGic). El LISP tiene sus raíces en un área de las matemáticas, PROLOG en otra. PROLOG consiste en las declaraciones que son hechos (afirmaciones), reglas (de la inferencia) y preguntas.

Los programas escritos en PROLOG tienen comportamiento de gobernar los sistemas bases similar a los escritos en el LISP. PROLOG, sin embargo, no se convirtió inmediatamente en un lenguaje opcional para los programadores de IA. A principios de los años 80 fue impulsado por el aviso de Japón que utilizaría este lenguaje de programación para el proyecto de la Quinta Generación de Sistemas Informáticos; Fita Generación Computing Sistemas (FGCS).

2.3.8.4.1 JavaScript (Js)

Es un lenguaje ligero e interpretado, orientado a objetos con funciones de primera clase, más conocido como el lenguaje de script para páginas web, pero también usado en muchos entornos sin navegador, tales como node.js, Apache CouchDB y Adobe Acrobat. Es un lenguaje script multi-paradigma, basado en prototipos, dinámico, soporta estilos de programación funcional, orientada a objetos e imperativa. Todos los navegadores interpretan el código JavaScript integrado dentro de las páginas Web. El lenguaje fue inventado por Brendan Eich en la empresa Netscape Communications, que es la que fabricó los primeros navegadores Web comerciales. Apareció por primera vez en el producto de Netscape llamado Netscape Navigator 2.0. Tradicionalmente, se venía utilizando en páginas Web HTML, para realizar tareas y operaciones en el marco de la aplicación, sin acceso a funciones del servidor. Java Script se ejecuta en el agente de usuario al mismo tiempo que las sentencias van descargándose junto con el código HTML.

Los autores inicialmente lo llamaron Mocha y más tarde LiveScript pero fue rebautizado como JavaScript en un anuncio conjunto entre Sun Microsystems y que permite la programación de pequeños scripts, pero también de programas más grandes, orientados a objetos, con funciones, estructuras de datos complejos, entre otros. Además proporciona todos los elementos que forman la página web, para que este pueda acceder a ellos y modificarlos dinámicamente. Durante el desarrollo de la

aplicación se utilizó este lenguaje para estructurar todos los módulos de programación que permitieron crear el entorno idóneo para la declaración de funciones y eventos para la consecución de los objetivos del nuevo software. Gracias a su compatibilidad con la mayoría de los desarrolladores Web facilitó el trabajo de adaptación e integración del mismo.

2.3.8.5 Ajax

Por su acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML (JavaScript y XML asíncronos), no es una tecnología en sí, si no la unión de varias tecnologías independientes, se puede decir que es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas. Éstas se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador del usuario, y mantiene comunicación asíncrona (sin correspondencia temporal) en el sentido de que los datos adicionales se requieren del servidor y se cargan en un segundo plano, sin interferir al comportamiento de la página. De esta forma permite aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones debido a la posibilidad de realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas.

2.3.8.6 Vscode

Visual Studio Code, es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft para Windows, Linux y macos. Incluye soporte para la depuración, control integrado de Jit, resaltado de sintaxis, finalización inteligente de código, fragmentos y refactorización de código. También es personalizable, por lo que los usuarios pueden cambiar el tema del editor, los atajos de teclado y las preferencias. Es gratuito y de código abierto, aunque la descarga oficial está bajo software propietario requiriendo tus datos de uso del programa legalmente. Visual Studio Code se basa en Electrón, un framework que se utiliza para implementar aplicaciones Node.js para el escritorio, que se ejecuta en el motor de diseño Blink.

Aunque utiliza el framework Electron, el software no usa Ato y en su lugar emplea el mismo componente editor (Monaco) utilizado en Visual Studio Team Services (anteriormente llamado Visual Studio Online)

2.3.8.7 Enterprise architect 7.5

Es una herramienta completa de análisis y diseño UML, que cubre el desarrollo de software desde la concepción de las exigencias, a través de las etapas del análisis, modelos de diseño, pruebas y mantenimiento. Enterprise Architect es una herramienta gráfica multiusuario basada en Windows, diseñada para ayudar a construir software robusto y conservable. Además despliega documentación de salida flexible y de alta calidad.

2.3.8.8 Programa de alimentación escolar (PAE)

El objetivo general de este programa es garantizar una alimentación diaria, variada, balanceada, de calidad y adecuada a los requerimientos nutricionales, calóricos y energéticos específicos a cada grupo etéreo, y al turno y régimen escolar, a través de un menú y dieta contextualizada, con pertinencia socio-cultural y en correspondencia con la disponibilidad de los productos e insumos alimenticios característicos de las regiones, y al mismo tiempo promover una acción pedagógica que permita que este acto se convierta en una experiencia educativa para la formación de hábitos alimentarios en la población escolar atendida por el Sistema Educativo Bolivariano y el desarrollo de los componentes pedagógicos en materia de seguridad alimentaria, con la participación de los docentes, la familia y la comunidad.

2.3.9 Metodología Senn

Según James Senn en su libro (Análisis y diseño de sistemas de información, pag 34) “Un sistema es considerar como un todo unitario y organizado de procesos, procedimientos, tareas, métodos y recursos materiales, tecnológicos y humanos interdependientes, de que se vale una organización para alcanzar un objetivo, y es fácilmente identificable por los límites de su medio ambiente”. Esto quiere decir que un sistema de información es un ente que sigue una estructura bien organizada y claramente planteada con el fin de emitir y generar información histórica, actual y proyecciones futuras inclusive, todo esto con la espina vertebral de las operaciones llevadas a cabo por la organización. Está constituida por 6 fases, de las cuales solo se emplearan en el presente proyecto las primeras 4 fases, las cuales son:

Fase I: Investigación preliminar: cuando se formula la solicitud y comienza la primera actividad de sistemas, esta actividad tiene tres partes: aclaración de la solicitud, estudio de factibilidad, y aprobación de la solicitud.

Fase II: Determinación de los requerimientos: el aspecto fundamental de esta fase es comprender todas las facetas importantes de la parte de la empresa u organización que se encuentra bajo estudio, los analistas estudian los datos sobre requerimientos con la finalidad de identificar las características que debe tener el nuevo sistema.

Fase III: Diseño del sistema: en esta fase se producen los detalles que establecen la forma en la que el sistema cumplirá con los requerimientos identificados durante la fase anterior.

Fase IV: Desarrollo de software: en esta fase se puede instalar (o modificar y después instalar) el software comprado a terceros o escribir programas diseñados a la

medida del solicitante. La elección dependerá del costo de cada alternativa, del tiempo disponible para escribir el software y de la disponibilidad de los programadores.

2.4 BASES LEGALES

2.4.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)

Artículo 110:

El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. El artículo 110, hace énfasis, en todas las iniciativas que tienen como función innovar los sistemas de información, las cuales serán reconocidas como un instrumento para el desarrollo y crecimiento de las instituciones nacionales y por ende para el desarrollo nacional.

2.4.2 Decreto Rango y Fuerza de Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación en Consejo de Ministros (2002)

Artículo 2.

“Las actividades científicas, tecnológicas y de innovación son de interés público y de interés general”. Ello indica que atañen a todos los individuos y entes nacionales.

Artículo 22.

El Ministerio de Ciencia y Tecnología coordinará las actividades del Estado que, en el área de tecnologías de información, fueren programadas. Asumirá

competencias que en materia de informática, ejercía la Oficina Central de Estadística e Informática (OCEI), así como las siguientes:

1. Actuar como organismo rector del Ejecutivo Nacional en materia de tecnologías de información.
2. Establecer políticas en torno a la generación de contenidos en la red, de los órganos y entes del Estado.
3. Establecer políticas orientadas a resguardar la inviolabilidad del carácter privado y confidencial de los datos electrónicos obtenidos en el ejercicio de las funciones de los organismos públicos.
4. Fomentar y desarrollar acciones conducentes a la adaptación y asimilación de las tecnologías de información por la sociedad.

2.4.3 Plan nacional Simón Bolívar. El Programa de la Patria 2013-2019.

Gran objetivo histórico n° 1

Defender, expandir y consolidar el bien máspreciado que hemos reconquistado después de 200 años: La Independencia Nacional. Este primer objetivo se enlaza con el presente proyecto a través del objetivo nacional 1.5 y sus objetivos general 1.5.1 y en sus objetivos estratégicos 1.5.1.5.

Objetivo Nacional 1.5. Desarrollar nuestras capacidades científico-tecnológicas vinculadas a las necesidades del pueblo.

Objetivos Estratégicos y Generales

Consolidar un estilo científico, tecnológico e innovador de carácter transformador, diverso, creativo y dinámico, garante de la independencia y la soberanía económica, contribuyendo así a la construcción del Modelo Productivo

Socialista, el fortalecimiento de la Ética Socialista y la satisfacción efectiva de las necesidades del pueblo venezolano.

Garantizar el acceso oportuno y uso adecuado de las telecomunicaciones y tecnologías de información, mediante el desarrollo de la infraestructura necesaria, así como de las aplicaciones informáticas que atiendan necesidades sociales.

2.4.4 Decreto 3390: Publicado en la Gaceta oficial No 38.095 el 28 de Diciembre de 2004

Artículo 1.

La Administración Pública Nacional empleará prioritariamente Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos. A tales fines, todos los órganos y entes de la Administración Pública Nacional iniciarán los procesos de migración gradual y progresiva de éstos hacia el Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos.

Artículo 2.

A los efectos del presente Decreto se entenderá por: Software Libre: Programa de computación cuya licencia garantiza al usuario acceso al código fuente del programa y lo autoriza a ejecutarlo con cualquier propósito, modificarlo y redistribuir tanto el programa original como sus modificaciones en las mismas condiciones de licenciamiento acordadas al programa original, sin tener que pagar regalías a los desarrolladores previos.

Software Propietario: Programa de computación cuya licencia establece restricciones de uso, redistribución o modificación por parte de los usuarios, o requiere de autorización expresa del Licenciador.

Artículo 3.

En los casos que no se puedan desarrollar o adquirir aplicaciones en Software Libre bajo Estándares Abiertos, los órganos y entes de la Administración Pública Nacional deberán solicitar ante el Ministerio de Ciencia y Tecnología autorización para adoptar otro tipo de soluciones bajo las normas y criterios establecidos por ese Ministerio.

Artículo 5.

El Ejecutivo Nacional fomentará la investigación y desarrollo de software bajo modelo Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, procurando incentivos especiales para desarrolladores.

2.4.5 Proyecto de ley de garantía de la alimentación escolar

Artículo 1:

El objeto de esta Ley es garantizar el complemento mínimo de la alimentación de los niños, niñas y adolescente en edad escolar pertenecientes al Subsistema de Educación Básica Escolar oficial, autónomo y subsidiado, con el fin de contribuir a su ingreso, permanencia, prosecución y rendimiento escolar. La alimentación provista para ese fin, a través del Programa de Alimentación Escolar, debe ser variada, balanceada, de calidad y adecuada a los requerimientos calóricos y energéticos específicos a cada grupo etario.

Artículo 2:

A los efectos de esta Ley, se establecen las siguientes definiciones:

1. **Programa de Alimentación Escolar:** un programa de provisión obligatoria que proporciona en forma regular a los estudiantes pertenecientes al Subsistema de Educación Básica Escolar oficial, autónomo y subsidiado, un complemento a su alimentación.

2. **Alimentación Balanceada:** alimentación que contiene las proporciones adecuadas de carbohidratos, grasas, proteínas, vitaminas, minerales y agua necesarios para mantener una buena salud, según las mejores prácticas establecidas por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
3. **Inocuidad de los Alimentos:** conjunto de condiciones y medidas necesarias durante la producción, almacenamiento, distribución y preparación de alimentos para asegurar que una vez ingeridos, no representen un riesgo para la salud.
4. **Proveedores:** los proveedores prestadores de servicios de transporte, depósito, o expendio de alimentos al Programa de Alimentación Escolar son las empresas de la Red Pública de Alimentación, así como empresas privadas debidamente registradas en el Registro Nacional de Contratistas y Cooperativas debidamente registradas e inscritas ante la Superintendencia Nacional de Cooperativas.
5. **Cooperativas:** asociaciones abiertas y flexibles, de hecho y derecho cooperativo, de la economía social y participativa, autónomas de personas que se unen mediante un proceso y acuerdo voluntario para hacer frente a sus necesidades y aspiraciones económicas, sociales y culturales comunes, para generar bienestar integral, colectivo controladas democráticamente.
6. **Procesadores de Alimentos Escolares:** son trabajadores procesadores de alimentos empleados por el ente ejecutor, u otros colaboradores voluntarios en el procesamiento de alimentos.
7. **Ente Rector:** El Ministerio del Poder Popular para la Educación es el ente encargado de regir el Programa de Alimentación Escolar y coordinar entre los diferentes entes participantes.
8. **Ente Ejecutor:** El Ministerio del Poder Popular para la Educación, a través de la Corporación Nacional de Alimentación Escolar, C.A. es el ente ejecutor del Programa de Alimentación Escolar para los planteles Nacionales del Subsistema de Educación Básica oficial, autónomo y subsidiado. Las

gobernaciones y alcaldías son los ejecutores del Programa de Alimentación Escolar de los planteles escolares regionales y municipales respectivamente, del Subsistema de Educación Básica oficial, autónomo y subsidiado.

Artículo 3:

Los beneficiarios del Programa de Alimentación Escolar son los niños, niñas, y adolescentes estudiantes del Subsistema de Educación Básica Escolar oficial, autónomo y subsidiado.

Artículo 4: De la Asistencia Alimentaria

La asistencia alimentaria se lleva a cabo a través de la provisión de merienda y comida, dependiendo del nivel educativo y horario de atención y debe por lo menos comprender lo siguiente:

1. Planteles de Educación Inicial y Primaria:
Turno único: merienda
Turno integral: 2 meriendas y 1 una comida
2. Planteles de Educación Media:
General: 1 comida
Técnica: 2 comidas y una merienda.

Artículo 5: Modalidades de Ejecución

El Ente Ejecutor puede escoger entre dos modalidades para la ejecución del Programa de Alimentación Escolar:

1. Modalidad Cocina: el Proveedor entrega los víveres directamente al plantel garantizando su calidad e inocuidad. El menú diario es elaborado por Procesadores de Alimentos Escolares.
2. Modalidad Ración Servida: el Proveedor elabora el menú diario y debe entregarlo al plantel garantizando su calidad e inocuidad. Lo anterior no excluye que el ente ejecutor utilice otra modalidad para la ejecución del

Programa de Alimentación Escolar, siempre y cuando cumpla con lo establecido en la presente Ley.

Artículo 6: Estándares Nutricionales

La alimentación provista por el Programa de Alimentación Escolar debe corresponder a un menú nutritivo, variado, balanceado y que cumpla con estándares de inocuidad y calidad, elaborado según la necesidad calórica de cada grupo etario, y dependiendo del tipo de asistencia alimentaria y modalidad de servicio del programa en el plantel. El menú será elaborado por el Instituto Nacional de Nutrición, o el ente regional o municipal con competencia en materia, según lo establezca el ente ejecutor. El menú será elaborado junto con una lista de alimentos substitutivos, tomando en cuenta las características gastronómicas regionales. El menú será revisado periódicamente tomando en cuenta la disponibilidad de la oferta local y estacional.

Artículo 7: Nivel Calórico Mínimo

El aporte calórico para cada tipo de asistencia alimentaria (merienda y comida) no debe ser menor al treinta por ciento (30%) del total de los requerimientos nutricionales de los escolares según su edad.

Artículo 8: De la Educación Nutricional

El Instituto Nacional de Nutrición o el ente regional o municipal establecido por el ente ejecutor, debe proveer anualmente formación sobre nutrición a la comunidad escolar, la cual incluye educadores, alumnos, padres y representantes y otros miembros de la comunidad de los planteles del Subsistema de Educación Básica Escolar oficial, autónomo, subsidiado. El Instituto Nacional de Nutrición puede establecer un convenio con las Universidades e Institutos que ofrezcan la carrera de nutricionista para cumplir con este requisito. Los estudiantes de Nutrición pueden llevar a cabo sus horas de servicio comunitario impartiendo

formación cultural en planteles escolares del Subsistema de Educación Básica oficial, autónomo y subsidiado así como planteles privados.

Artículo 9: De los Procesadores de Alimentos Escolares

Los Procesadores de Alimentos Escolares deben tener formación en materia de manipulación de alimentos, educación sanitaria, sobre prácticas higiénicas e higiene individual, impartido en los planteles escolares por la autoridad sanitaria competente. Adicionalmente, el ente ejecutor deberá asegurar que los Procesadores de Alimentos Escolares reciban instrucción sobre la adecuada preparación de los alimentos y las recetas para cumplir con el menú correspondiente.

Artículo 10: De los Proveedores

Los Proveedores deben cumplir con los estándares nacionales de sanidad y garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos. La entrega de alimentos por parte de los Proveedores debe ser directamente en los planteles escolares, asegurando que se cumplan los estándares de sanidad en toda la cadena de distribución.

Artículo 11: Prioridad de la Alimentación Escolar

En caso de dificultad en la provisión de alimentos por disrupción en el ciclo productivo, por desastre natural o por cualquier otra causa de fuerza mayor, el Ejecutivo Nacional, a través del Ente Rector y Ente Ejecutor tomará las medidas de emergencia pertinentes para garantizar prioritariamente el abastecimiento de alimentos para el Programa de Alimentación Escolar.

Artículo 12: Prioridad de la Red Pública de Alimentación

La Red Pública de Alimentación en su planificación de distribución de alimentos debe dar prioridad al abastecimiento de los planteles escolares del Subsistema de Educación Básica Escolar oficial, autónomo, subsidiado.

Artículo 13: De la Responsabilidad Social Empresarial

Las empresas privadas podrán participar en el Programa de Alimentación Escolar en uno o más planteles escolares del Subsistema de Educación Escolar Básico oficial, autónomo y subsidiado, presentando un proyecto de responsabilidad social empresarial ante al Ente Ejecutor del programa en dichos planteles.

Artículo 14: De la Asignación de Recursos

La asignación de los recursos para la ejecución del Programa de Alimentación Escolar debe estar contemplada en el presupuesto del Ente Ejecutor y comprender los siguientes conceptos según sea el caso:

Gastos de instalación o adecuación del Programa de Alimentación Escolar, los cuales incluyen entre otros: habilitación del local, equipamiento de cocina y compra de utensilio. El monto de los recursos para los gastos de instalación o adecuación serán determinados por el Ente Ejecutor dependiendo de la modalidad de ejecución del programa en el plantel.

Una asignación equivalente al costo de elaboración de la ración alimenticia por beneficiario según el tipo de asistencia alimentaria. La valoración de la ración alimenticia comprende toda la estructura de costos: el costo de los insumos, elaboración y gastos indirectos. Estos últimos comprenden los costos derivados del consumo de gas, agua, electricidad y artículos de limpieza. La asignación será determinada por el ente ejecutor del Programa de Alimentación Escolar.

Artículo 15: De las Gobernaciones y Alcaldías

Los fondos para la aplicación del Programa de Alimentación Escolar de los planteles adscritos a las gobernaciones y alcaldías provendrán del Situado Constitucional y de la recaudación de impuestos, según sea el caso. Las gobernaciones y alcaldías podrán acceder a una mayor cantidad de fondos

presentando un proyecto al Fondo de Compensación Interterritorial, siguiendo los procedimientos establecidos en la ley. De igual manera, podrán acudir al ente rector para pedir financiamiento del Programa de Alimentación Escolar en la gobernación o alcaldía.

Artículo 16: De los Indicadores de Impacto

Los siguientes entes deberán entregar semestralmente informes sobre el cumplimiento del Programa de Alimentación Escolar:

- El Instituto Nacional de Nutrición evaluará la eficacia del Programa de Alimentación Escolar en cada plantel revisando la calidad del menú presentado y mediante indicadores nutricionales como: talla, peso, edad y estado nutricional.
- El Instituto Nacional de Nutrición podrá establecer un convenio con las Universidades e Institutos que ofrezcan la carrera de nutricionista. Los estudiantes de Nutrición podrán llevar a cabo sus horas de servicio comunitario en planteles escolares del Subsistema de Educación Básica oficial, autónomo y subsidiado así como planteles privados. El ente ejecutor publicará en su página web los indicadores de impacto incluyendo asistencia escolar y notas, para verificar la eficacia del Programa.

Artículo 17: Disposiciones Finales

Se deroga el Decreto No. 1.376 Normas que rige el Programa de Alimentación Escolar. Gaceta Oficial 35.991, de fecha primero de julio de mil novecientos noventa y seis (01/07/1996).

Artículo 18:

Esta Ley entrará en vigencia a partir de su publicación en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela.

2.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

(Arias, 2006). Consiste en dar el significado preciso y según el contexto a los conceptos principales, expresiones o variables involucradas en el problema y en los objetivos formulados. Según Tamayo y Tamayo (2001, pag 78), la definición de términos básicos es "la aclaración del sentido en que se utilizan las palabras o conceptos empleados en la identificación y formulación del problema.

Formato JSON: Es un formato estándar abierto basado en texto que se utiliza para serializar y transmitir datos estructurados entre un servidor y una aplicación web. El formato JSON es fácil de leer y escribir para los humanos. También es fácil para las máquinas analizar y generar.

Autómata: Dispositivo o conjunto de reglas que realizan un encadenamiento automático y continuo de operaciones capaces de procesar una información de entrada para producir otra de salida.

Meta: Son las intenciones generales que posee un agente, son amplias, muchas veces intangibles, abstractas y difíciles de medir.

Submeta: Son las actividades que conllevan a la realización de la metas, es decir, las acciones a ejecutar.

Regla Condición-Acción: También llamadas reglas de producción, son muy parecidas a las descripciones de conducta de los conductistas, con la salvedad que son usadas por cada agente internamente para generar su conducta. Utiliza la premisa: Si (estas) condiciones (se cumplen) entonces haga (estas) acciones.

Razonamiento hacia adelante: Es una cadena que realiza una búsqueda o camino desde el problema hasta la solución, este tipo de cadena va desde los hechos a las conclusiones que se siguen a partir de los hechos.

Razonamiento hacia atrás: Es una cadena que transita hacia atrás desde una hipótesis hasta los hechos que soportan tal hipótesis, también se puede definir en términos de una meta que puede estar formada por submetas que se han cumplido.

Frontend: es la parte de un programa o dispositivo a la que un usuario puede acceder directamente. Son todas las tecnologías de diseño y desarrollo web que corren en el navegador y que se encargan de la interactividad con los usuarios. HTML, CSS y JavaScript son los lenguajes principales del Frontend, de los que se desprenden una cantidad de frameworks y librerías que expanden sus capacidades para crear cualquier tipo de interfaces de usuarios. React, Redux, Angular, Bootstrap, Foundation, LESS, Sass, Stylus y PostCSS son algunos de ellos.

Backend: Es la capa de acceso a datos de un software o cualquier dispositivo, que no es directamente accesible por los usuarios, además contiene la lógica de la aplicación que maneja dichos datos. El Backend también accede al servidor, que es una aplicación especializada que entiende la forma como el navegador solicita cosas. Algunos de los lenguajes de programación de Backend son Python, PHP, Ruby, C# y Java, y así como en Frontend, cada uno de los anteriores tiene diferentes frameworks que te permiten trabajar mejor según el proyecto que estás desarrollando.

Nosql: Las bases de datos NoSQL, también llamadas No Solo SQL, son un enfoque hacia la gestión de datos y el diseño de base de datos que es útil para grandes conjuntos de datos distribuidos, abarca una amplia gama de tecnologías y arquitecturas, busca resolver los problemas de escalabilidad y rendimiento de big data que las bases de datos relacionales no fueron diseñadas para abordar. Contrariamente

a las ideas falsas causadas por su nombre, NoSQL no prohíbe el lenguaje estructurado de consultas (SQL). Si bien es cierto que algunos sistemas NoSQL son totalmente no-relacionales, otros simplemente evitan funcionalidades relacionales seleccionadas como esquemas de tablas fijas y operaciones conjuntas.

BSON: Es un formato de intercambio de datos usado principalmente para su almacenamiento y transferencia en la base de datos MongoDB. Es una representación binaria de estructuras de datos y mapas. El nombre BSON está basado en el término JSON y significa Binary JSON (JSON Binario).

API: Abreviatura de interfaz de programación automática, es una serie de reglas. Para ser aún más claro, es un intermediario de información. Las API permiten que una aplicación extraiga información de un software y use esa información en su propia aplicación o, a veces, para el análisis de datos. En los términos más sencillos, una API es un modelo que permite a "tus cosas" hablar y trabajar con "sus cosas".

Middleware: Es software que se sitúa entre un sistema operativo y las aplicaciones que se ejecutan en él. Básicamente, funciona como una capa de traducción oculta para permitir la comunicación y la administración de datos en aplicaciones distribuidas. A veces, se le denomina “plumbing” (tuberías), porque conecta dos aplicaciones para que se puedan pasar fácilmente datos y bases de datos por una “canalización”. El uso de middleware permite a los usuarios hacer solicitudes como el envío de formularios en un explorador web o permitir que un servidor web devuelva páginas web dinámicas en función del perfil de un usuario.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS

En el presente capítulo se procedió a dar cumplimiento a los objetivos planteados en este proyecto de investigación, para ello, se utilizó la metodología de James Senn, en la cual se detalla cada una de sus fases y la conexión con cada objetivo específico. Balestrini. (2006, pag 126), afirma que “El marco metodológico es la instancia referida a los métodos, las diversas reglas, registros, técnicas y protocolos con los cuales una teoría y su método calculan las magnitudes de lo real”.

3.1 DISEÑO OPERATIVO

El diseño operativo del proyecto aporta el conjunto de acciones destinadas a describir y analizar el fondo del problema planteado, a través de procedimientos y herramientas específicas, se incluyen las técnicas de observación y recolección de datos, determinando cómo se realizará el estudio, esta tarea consiste en hacer operativo los conceptos y elementos del problema en estudio, al respecto, Carlos Sabino dice: "En cuanto a los elementos, es necesario operacionalizarlos, estos pueden dividirse en dos grandes campos que requieren un tratamiento diferenciado por su propia naturaleza: el universo y las variables". Mediante la implementación de la metodología de James Senn, la cual explica las actividades integradas en el ciclo de vida clásico de un sistema de información, Senn, J. (1991, p.35). Para el desarrollo del diseño del sistema se utilizaran únicamente las cuatro primeras fases las cuales consta:

Fase I: Investigación preliminar: En esta fase se realiza un estudio exhaustivo referente a la situación actual del proceso llevado a cabo en la institución, con el fin

de visualizar de forma clara y precisa las problemáticas posibles, sus causas y cómo influyen en el desempeño de las labores ofrecidas en la escuela.

Fase II: Determinación de requerimientos del Sistema: Esta fase engloba o define el cómo se debe hacer para lograr el resultado esperado, el análisis de sistemas se basa en comprender todas las facetas importantes relacionadas a la institución que se encuentra bajo estudio. Los analistas, al trabajar con todos los actores relacionados al sistema y administradores, deben estudiar los procesos de una institución u organización para dar respuesta a las siguientes preguntas clave:

1. ¿Qué es lo que hace?
2. ¿Cómo se hace?
3. ¿Con que frecuencia se presenta?
4. ¿Qué tan grande es el volumen de transacciones o decisiones?
5. ¿Cuál es el grado de eficiencia con el que se efectúan las tareas?
6. ¿Existe algún problema?
7. Si existe un problema, ¿qué tan serio es?
8. Si existe un problema, ¿cuál es la causa que lo origina?

Fase III: Diseño del sistema: La tercera fase de la metodología es el diseño de un sistema de información, el cual proporciona los detalles que establecen la forma en la que el sistema cumplirá con los requerimientos identificados durante la fase de análisis. Los especialistas en sistemas se refieren, con frecuencia, a esta etapa como diseño lógico en contraste con la del desarrollo del software, a la que denominan diseño físico.

Fase IV: Desarrollo del sistema: En esta fase los encargados de desarrollar el sistema de información, pueden instalar software o sistema. La elección depende del costo de cada alternativa, del tiempo disponible para escribir el software y de la

disponibilidad de los programadores. Por lo general, los programadores que trabajan en las grandes organizaciones pertenecen a un grupo permanente de profesionales.

En el cuadro 3, se muestra el diseño operativo donde se visualizan los objetivos en cada una de las fases de la metodología y las actividades asociadas a los dichos objetivos de la investigación para así dar solución a la problemática central y sus derivadas, de igual forma se especificaran cada uno de los estudios realizados al momento de abordar la problemática:

Cuadro 3: Diseño operativo

Objetivos Específicos	Metodología	Fases	Actividades Asociadas
I. Analizar la situación actual de los procesos llevados a cabo en el área de suministro de comida de la escuela para el conocimiento del tema.	James Senn /UML	Fase I: Investigación Preliminar	1. Estudio detallado de la situación actual 2. Descripción de los procesos actuales realizados en la Escuela Básica Boyacá. 3. Realización de encuesta 4. Identificación los focos problemáticos. 5. Realización del diagrama de causa-efecto del sistema actual. 6. Identificación los agentes que forman parte del sistema actual. 7. Aplicación de los procesos de reducción de metas mediante razonamientos y grafos. 8. Realización del Autómata del sistema actual

Cuadro 3: Diseño operativo continuación.

II. Determinar los requerimientos del sistema, considerando las necesidades que se tengan.	James Senn /UML Fase II: Determinación de requerimientos	1. Determinación de los requerimientos del sistema. 2. Identificación de los nuevos agentes del sistema propuesto. 3. Establecer las metas-submetas para el sistema propuesto. 4. Determinación del autómata del sistema propuesto. 5. Aplicar razonamiento hacia adelante y hacia atrás en el sistema propuesto. 6. Interconexión de agentes presentes. 7. Descripción del modelo matemático para el diseño del sistema propuesto.
III. Diseñar el sistema de información basándose en los lineamientos que se	James Senn /UML Fase III: Diseño del Sistema	1. Diseño de los diagramas de caso de uso, de clase, secuencia y el diseño lógico de las funciones que tendrá el

Cuadro 3: Diseño operativo continuación.

deben considerar para la	sistema.
optimización del	2. Diseño de la
suministro alimenticio.	arquitectura del sistema.
IV. Desarrollar el James Senn Fase IV:	1. Codificación del
sistema propuesto, /UML Desarrollo del	sistema diseñado.
tomando en cuenta las sistema.	2. Especificación de
exigencias del mismo.	acceso de los roles de los
	usuarios
	3. Representación del
	sistema propuesto
	mediante un diseño de
	interfaz.

Fuente: Autores (2020)

3.2 DISEÑO METODOLÓGICO CON TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Para efectuar el desarrollo de una investigación de forma idónea, es necesario hacer uso correcto de aquellas técnicas o herramientas que permitan recopilar información relevante para el caso en estudio, así como también, los mecanismos que permitan interpretar de forma correcta esa información. Hurtado, J. (2000) lo define como: “Las técnicas de recolección de datos comprenden procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener la información necesaria para dar respuesta a su pregunta de investigación”. Con el propósito de llegar al cumplimiento de los objetivos planteados, se llevaron a cabo diferentes técnicas de recolección de datos, las cuales se describen a continuación:

3.2.1 Revisión documental

Hurtado J. (2000, pag 427) expresa que la revisión documental es: “una técnica en la cual se recurre a información escrita, ya sea bajo datos que pueden haber sido producto de mediciones hechas por otros, o textos que en sí mismo constituye los eventos de estudio”. Este procedimiento se empleó para examinar todo el proceso llevado a cabo en el área del comedor de la Escuela Básica Boyacá, de esta manera tener una idea amplia sobre como realizan las labores de trabajo el personal de la cocina, para darle cumplimiento a esta investigación se procedió a buscar en trabajos de grados relacionados, material web, libros.

3.2.2 Observación directa

Según Arias, F. (2012, pag 69) la observación directa “es la que se realiza cuando el investigador observa de manera neutral sin involucrarse en el medio o realidad en la que se realiza el estudio”. Esta técnica se empleó para obtener información de las actividades en un nivel de gestión y control de los recursos. Se utilizaron algunos instrumentos como: libretas de notas y la observación directa de los diferentes actores en el entorno determinado, todo esto con el fin de obtener los datos de primera mano de la realidad abordada.

3.2.3 Encuestas

Se empleó la encuesta, la cual es una técnica de recopilación de datos breve y concreta que permite hacer un rápido análisis de información. Según Hurtado J. (2000, pag 469): “en la encuesta no se establece un diálogo con el entrevistado y el grado de interacción es menor “. “La encuesta permite el conocimiento de las motivaciones, las actitudes y las opiniones de los individuos con relación a su objetivo de investigación”. Méndez, C. (2001, pag 155). Este instrumento se realizó

al personal de la escuela, con el fin de obtener sus puntos de vista referentes a la problemática existente, y así conocer el nivel de eficiencia actual de su gestión.

3.2.4 Población y Muestra

La población es el conjunto de unidades o elementos que se encuentran definidos y que son objetos de estudio en una investigación, con la finalidad de entender sus características y cualidades. Hurtado, J. (2008, pag 140), define la misma como: “el conjunto de seres que poseen las característica o evento del contexto a estudiar y que se enmarca dentro de los criterios de inclusión.”

Para la presente investigación, la población está constituida por 450 alumnos de primaria, con edades comprendidas entre 6 y 12 años, 1 director general, 1director suplente, 2 secretarias, 13 docentes y 6 empleados que laboran en el área del comedor; dado que son las personas que están relacionados directamente con el área de suministro de alimentos en la institución y por lo tanto para el manejo del sistema de información.

Respecto a la muestra, es una parte característica de la población bajo estudio. Según Fidias Arias (2012, pag 83), “la muestra es subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”. Dado que la población es finita y alcanzable, la muestra para el estudio es igual a la población, en relación a esto Hurtado, J. (2008, pag 140) opina que si: “La población, además de ser conocida es accesible, es decir, es posible ubicar a todos los miembros, no vale la pena hacer un muestreo para poblaciones de menos de 100 integrantes”. Debido a que la población sobrepasa los 100 integrantes, se procedió a extraer una muestra de 75 niños y 27 adultos que laboran en la escuela, para un total de 102 individuos encuestados.

3.2.5 Instrumentos de recolección y análisis de datos

La técnica de análisis de datos representa la forma de cómo será procesada la información recolectada. Para organizar, describir y analizar los datos recogidos se utilizó la técnica del análisis de contenido, con el propósito de dar respuesta de algunos de los objetivos planteados y evidenciar los principales hallazgos encontrados. Para Hurtado, J. (2007, pag 57): “El análisis de contenido puede ser utilizado en investigaciones descriptivas, cuando se pretende hacer un diagnóstico y agrupar contenidos significativos de una serie de encuestas, conversaciones u observaciones”.

En cuanto a los instrumentos empleados para la obtención de la información, los cuales son los medios materiales, a través de los cuales se hace posible la obtención y archivo de la información requerida para la investigación, se emplearon blog de notas, cuadernos, libretas, teléfonos celulares y lápices. Con el uso de este material se logró elaborar la base para obtener los datos y su análisis posterior.

3.3 FASE I: INVESTIGACIÓN PRELIMINAR

En esta fase se procedió a dar una descripción detallada de la situación actual, referente al proceso llevado a cabo en la institución para proporcionarle a los alumnos el servicio de comedor, así como también se especificaron los requerimientos necesarios para desarrollar el sistema de información, lo cual permitió establecer y determinar aquellas actividades que optimizaran el servicio de comedor de la escuela, favoreciendo y fortaleciendo la alimentación sana y balanceada de los estudiantes, tomando en cuenta la cantidad de nutrientes que necesitan y la porción de alimentos que deben consumir, para un eficiente uso de los recursos.

3.3.1 Estudio detallado de la situación actual

Mediante el estudio de la situación actual, se pudo conocer en detalle el proceso empleado en la institución y así realizar un análisis a fondo de la problemática presentada y las posibles herramientas, técnicas o estrategias a utilizar para solventarlas y permitir optimizar el servicio llevado a cabo por el personal de la cocina para cumplir su trabajo en la escuela y garantizar que los alumnos reciban alimentos saludables y balanceados para contribuir a un desarrollo integral y óptimo en los estudiantes

3.3.1.1 Descripción del proceso del sistema actual

En la actualidad, el proceso llevado a cabo por el personal de la cocina implica: verificar que todo esté en orden y limpio, es decir, que los alimentos cumplan con el control de higiene necesario para su consumo así como también la cocina de la escuela, de no estarlo, toman las precauciones necesarias para tener listo todo a tiempo, como los utensilios a usar y alimentos a preparar, una vez preparados y limpios, proceden a su cocción y posteriormente llegada la hora del primer turno, servir la comida a los estudiantes, la cantidad de comida preparada se realiza en función de la cantidad de niños asistentes a la escuela y los alimentos que allí proporcionan no están bajo un estricto control nutricional, es decir, no toman en cuenta la cantidad de nutrientes que posee cada alimento ni que beneficio aportan a los alumnos.

Una vez finalizado el primer turno, vuelven a realizar el mismo procedimiento para el turno de la tarde, muchas veces, el segundo turno es más fácil, ya que en ocasiones adelantan alguna preparación o ingrediente en el turno de la mañana. Terminada la labor de atender a los alumnos, proceden a dejar todo o la mayoría de

las cosas en buen estado y limpias para el día siguiente. En la figura 16 se observa el proceso actual de la institución.

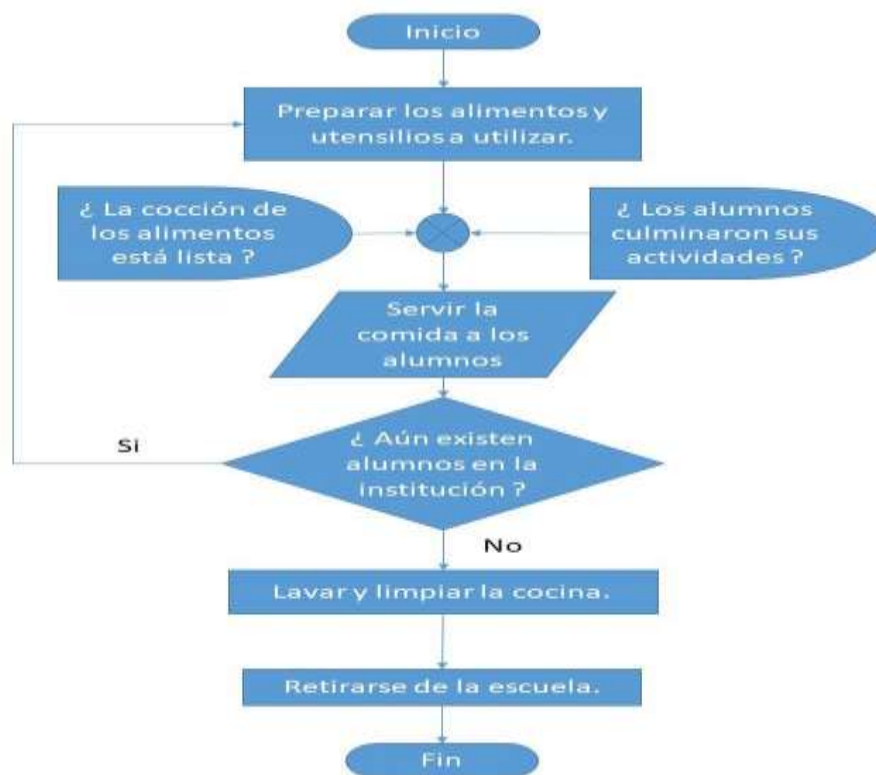


Figura 15: Diagrama del proceso actual del comedor de la Escuela Básica Boyacá.

Fuente: Autores (2020).

3.3.2 Realización de encuesta

Con el fin de una mejor comprensión y estudio de los diversos aspectos involucrados en el proceso, se procedió a realizar mediante una encuesta una serie de preguntas a los actores involucrados en el proceso, esto con el fin de tener una visión más clara de la problemática, las preguntas incluidas en la encuesta fueron:

1. ¿Es eficiente el proceso actual de preparación de los alimentos?
2. ¿Los alimentos que se sirven en el comedor son nutritivos y variados?
3. ¿Qué tan seguido es el proceso de asignación de recursos en la escuela?
4. ¿Están los alumnos satisfechos con el trabajo realizado por el personal de la cocina?
5. ¿Se han visto los alumnos afectados, en cuanto a la salud, por algún alimento?
6. ¿Está realizando el Estado un buen trabajo para garantizar la alimentación en la institución?

Para el análisis de todas las respuestas obtenidas de los encuestados, los cuales fueron 75 alumnos de la escuela y 27 personas adultas que laboran en la institución, para un total de 102 encuestados, se procedió a utilizar una técnica o método para evaluar las respuestas. Seguidamente, se aplicó una codificación para las respuestas suministradas por los encuestados, a lo que Sabino (1992, pag 62) expresa: “La codificación es un procedimiento que tiene por objeto agrupar numéricamente los datos que se expresen en forma verbal para poder luego operar con ellos como si se tratara, simplemente, de datos cuantitativos”. Por cada opción de respuestas se asignó un valor, tres (3) para la mejor opción y cero (0) para la respuesta menos esperada, si se toma la escala en orden ascendente las respuestas estarán en concordancia con la que se aproxime más a la máxima valoración (3), para este análisis también se tomó como referencia la escala de Likert, el cual es un método de investigación de campo sobre la opinión de un individuo de un tema en particular. Esta herramienta genera un cuestionario que identifica el grado de acuerdo o desacuerdo de cada pregunta. Francis Likert, un afamado psicólogo organizacional, la desarrollo hace casi un siglo y, a pesar del paso del tiempo, es una de las herramientas más utilizadas para la interpretación cuantitativa de una serie de opiniones. Consiste en preguntas definidas y de opción múltiple que pueden ser contestadas con facilidad, a la vez que posibilita una medición de datos sencilla de interpretar por métodos estadísticos. Establece un valor aritmético a cada respuesta en los elementos enunciados y asigna ponderaciones

para facilitar la interpretación posterior. Las posibles respuestas junto con el valor nominal son las siguientes:

Alto (a) = 3

Aceptable (b) = 2

Medio (c) = 1

Bajo (d) = 0

La eficiencia de un proceso es la cualidad de alcanzar los objetivos perseguidos con la menor cantidad de recursos posibles. Para determinar el nivel de eficiencia referente al área el comedor de la escuela, fue fundamental la aplicación de un instrumento para la recolección de información, la cual fue una serie de preguntas pertenecientes a una encuesta realizada a los trabajadores que laboran en la escuela, así como también a los alumnos, por lo que se presenta la forma de tabulación de datos recogidos, así como el análisis correspondiente. El mismo consta de 6 preguntas, elaboradas con la finalidad de medir las dimensiones de eficiencia consideradas en esta investigación y corroborar las debilidades existentes.

Para el procesamiento de los datos se revisó inicialmente el instrumento aplicado, con la finalidad de verificar si había sido completado correctamente, es decir, comprobar que no existieran ítems sin contestar o con más de una opción seleccionada. Por lo que se pudo constatar que el mismo fue llenado adecuadamente. Posterior a esto, se procedió a numerar cada instrumento, para tener así una referencia por unidad de las personas encuestadas.

Una vez evaluado el instrumento y establecida la distribución porcentual de las respuestas dadas por los encuestados, para la tabulación de los datos se construyó una matriz de doble entrada donde se recogió el resultado obtenido. En cada fila se introdujo el contenido de las 6 preguntas en total, y asociados a estos la distribución

absoluta de la selección de las diferentes opciones hecha por los entrevistados, ejemplo: para la pregunta 1, del total de los que respondieron el instrumento (6) seleccionaron la opción “b”. Una vez introducidos todos los valores se procedió a la ponderación por cada pregunta.

El valor de cada celda correspondiente a la intersección entre filas y columnas, la primera opción “a” se multiplicó por 3, la opción “b” por 2, la “c” por 1 y la opción “d” por 0, luego se aplicó la sumatoria de todos estos valores obtenidos. Para confirmar la confiabilidad de la información manejada se realizó una sumatoria por columna y el total se multiplicó por su valor correspondiente mostrando el mismo resultado.

La sumatoria total fue 542, con este valor se realizó una regla de tres simple para así obtener la ponderación referencial de eficiencia del servicio brindado en el área del comedor y control de los procesos objeto de estudio. Considerando que si todos los encuestados hubiesen seleccionado la respuesta más esperada el total de cada instrumento hubiese sido 18 (6 preguntas * 3 valor máximo que podía alcanzar) y siendo 102 los elementos que conforman la muestra el mayor valor que se podía lograr era 1.836 (18*102) se tiene:

$$1.836 \longrightarrow 100 \%$$

$$542 \longrightarrow X \%$$

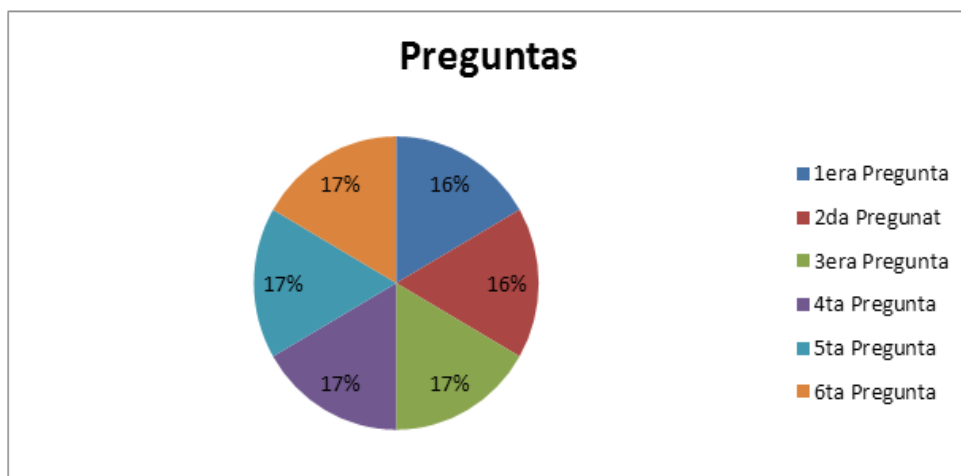
$$(542 * 100)/1.836$$

$$X = 29.52\%$$

Cuadro 4: Tabulación de la data recolectada a través de la encuesta.

Variables medidas	a	b	c	d	Total
¿Es eficiente el proceso actual de preparación de los alimentos?	0	6	59	37	71
¿Los alimentos que se sirven en el comedor son nutritivos y variados?	5	5	60	32	85
¿Qué tan seguido es el proceso de asignación de recursos en la escuela?	8	32	55	7	143
¿Están los alumnos satisfechos con el trabajo realizado por el personal de la cocina?	10	9	52	23	100
¿Se han visto los estudiantes afectados, en cuanto a la salud, por algún alimento?	0	7	8	87	22
¿Está realizando el Estado un buen trabajo para garantizar la alimentación en la institución, es decir, es eficiente el proceso de asignación de alimentos?	12	13	59	18	121
Total general	35	72	293	204	542

Fuente: Autores (2020). Elaborado a partir de la información recogida con la entrevista.

Grafica 1: Resultado porcentual de las preguntas realizadas. Aplicación de la encuesta.

Fuente: Autores (2020).

En el cuadro 4, se presenta la tabulación del total de la data recolectada a través de la encuesta, en la cual se visualiza cada una de las 6 preguntas realizadas a los encuestados y sus respectivas respuestas, en las cuales se efectuándose la codificación

para representar los datos verbales numéricamente y así realizar su análisis cuantitativo. Como se mencionó anteriormente para los resultados de la primera opción “a” se multiplicó por 3, la opción “b” por 2, la “c” por 1 y la opción “d” por 0, una vez realizada la multiplicación se procedió a efectuar la sumatoria de todos estos valores obtenidos. En el grafico 1, se observa el valor porcentual de cada preguntar para suplir el 100% de la muestra, por lo que se evidencia un valor igualitario por cada pregunta, esto debido, aquí todos los encuestados proporcionaron una respuesta a cada una de las preguntas realizadas.

Nivel de Eficiencia actual = 29.52 %

Al calcular el nivel de eficiencia actual de los procesos llevados a cabo en la institución referente al servicio de comedor, se establece la línea base que considera la magnitud del problema central, en el cuadro 5 se puede apreciar, el mismo se ubicó en un 29.52%, es decir, que este valor es el nivel de eficiencia llevado a cabo en la institución del proceso actual, por lo que actualmente no es el más apropiado para la entidad.

Cuadro 5: Definición de problemática y su impacto

Definición de la problemática	Objetivo de impacto
Mal uso de los recursos asignados a la institución para proporcionar una alimentación sana y balanceada en los alumnos.	Elevar el nivel de eficiencia del servicio de comedor en la escuela para optimizar los recursos existentes en almacén

Fuente: Autores (2020).

3.3.2.1 Análisis de los resultados una vez aplicado el instrumento.

A continuación, se resume el resultado de tabular la data recolectada desde el cuadro 6 hasta el 11, distribuida de acuerdo a las opciones seleccionadas por los encuestados y los valores que alcanzaron según la ponderación de la respuesta. Para el valor ponderado se tomó 306 como máximo porcentual, considerando que este

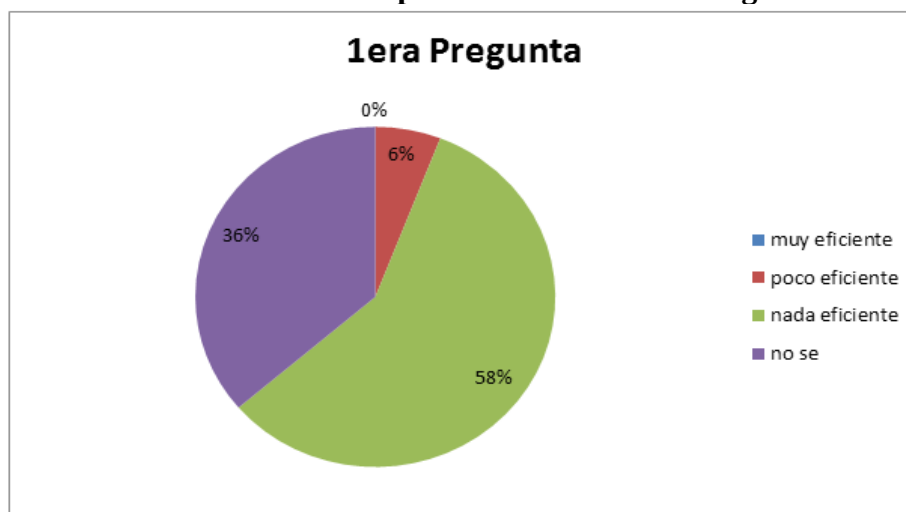
sería el resultado de seleccionar todas las respuestas más esperadas (3(Valor más esperado) X 102(número de entrevistados) = 306) y se calculó el ponderado porcentual por medio de un regla de tres simple. Este valor refleja el nivel de eficiencia en los que se encuentra cada indicador de acuerdo con la codificación y la distribución absoluta obtenida.

Cuadro 6: Resultados obtenidos para la pregunta 1.

Pregunta 1				
¿Es eficiente el proceso actual de preparación de los alimentos?				
Opciones	Distribución absoluta	Distribución porcentual	Ponderado absoluto	Ponderado porcentual
a.-muy eficiente	0	0%	0	0%
b.-poco eficiente	6	5.88%	12	3.92%
c.-nada eficiente	59	57.84%	59	19.28%
d.- decepcionados	37	36.27%	0	0%
Total	102	100%	71	23.20%

Fuente: Autores (2020).

Grafica 2: Resultado porcentual de la 1era Pregunta.



Fuente: Autores (2020).

De los 102 entrevistados, 6 afirman que el proceso es “poco eficiente” y 59 afirman que es “nada eficiente” y un total de 37 encuestados se encuentran decepcionados del proceso actual, siendo 306 el valor máximo que puede alcanzar

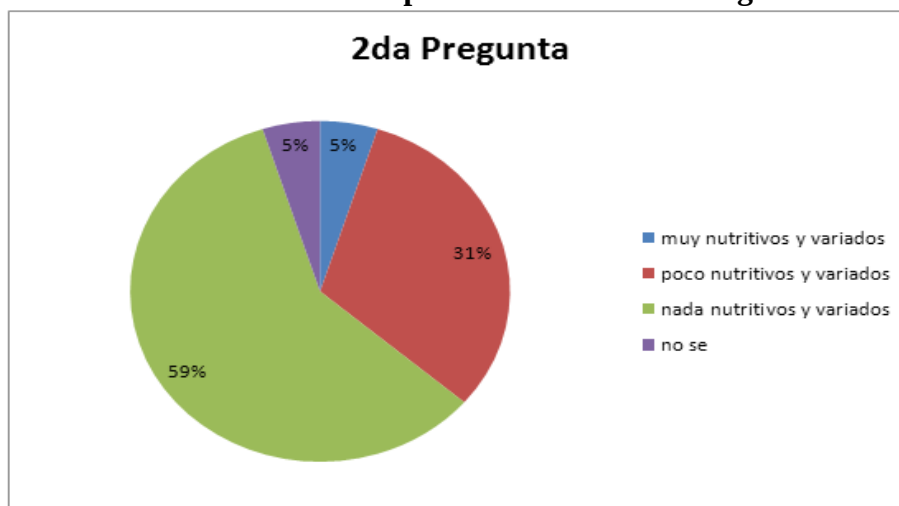
cada pregunta, este resultado se ubica en un 23.20% de eficiencia, se estima que es así porque aún y cuando existen ciertas debilidades al respecto, se ha venido realizando esfuerzos para solventar la situación. En el grafico 2 se visualiza la información de manera general porcentual.

Cuadro 7: Resultados obtenidos para la pregunta 2

Pregunta 2				
¿Los alimentos que se sirven en el comedor son nutritivos y variados?				
Opciones	Distribución absoluta	Distribución porcentual	Ponderado absoluto	Ponderado porcentual
a.-muy nutritivos y variados	5	4.9%	15	4.9%
b.-poco nutritivos y variados	5	4.9%	10	3.27%
c.-nada nutritivos y variados	60	58.82%	60	19.61%
d.-decepcionados	32	31.4%	0	0%
Total	102	100%	139	27.78%

Fuente: Autores (2020).

Grafica 3: Resultado porcentual de la 2da Pregunta



Fuente: Autores (2020).

Como se puede observar 5 de los entrevistados afirman que los alimentos que proporcionan en el comedor de la escuela son “muy nutritivos y balanceados”, 5

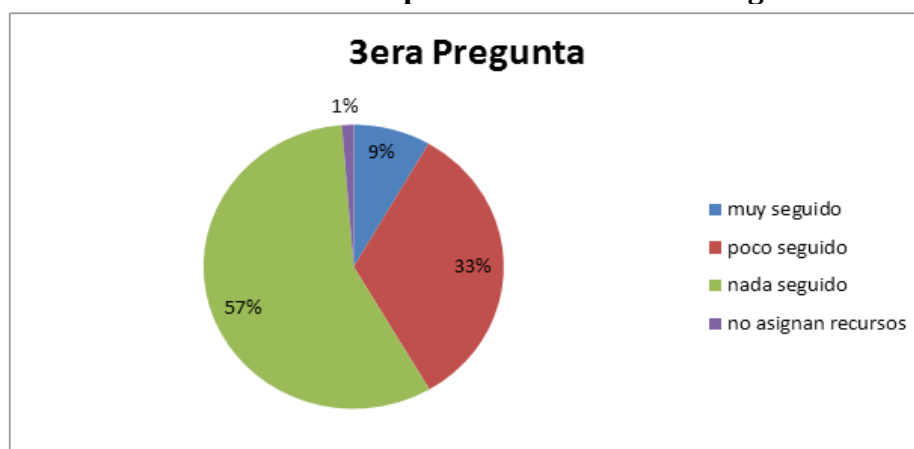
afirman que “son poco nutritivos y balanceados”, 60 afirman que no son “nada nutritivos y balanceados” y 5 se encuentran muy decepcionados con los alimentos que les suministran. La ponderación total de esta pregunta está en un 27.78% por lo que se puede apreciar que se encuentra intermedio de eficiencia, que aún existen ciertas debilidades, pero al igual que la pregunta anterior se ha venido trabajando en ello. En el grafico 3, se visualiza de forma general el resultado de la pregunta.

Cuadro 8: Resultados obtenidos para la pregunta 3

Pregunta 3				
¿Qué tan seguido es el proceso de asignación de recursos en la escuela?				
Opciones	Distribución absoluta	Distribución porcentual	Ponderado absoluto	Ponderado porcentual
a.-muy seguido	8	7.84%	24	7.84%
b.-poco seguido	32	31.37%	64	20.92%
c.-nada seguido	55	53.92%	55	17.97%
d.-no asignan recursos	7	6.86%	0	0%
Total	102	100%	247	46.73%

Fuente: Autores (2020).

Grafica 4: Resultado porcentual de la 3era Pregunta



Fuente: Autores (2020)

La distribución porcentual para esta pregunta fue de 7.84% para “muy seguido”, 31.37% para “poco seguido”, 53.92% para “nada seguido” y 6.86% para

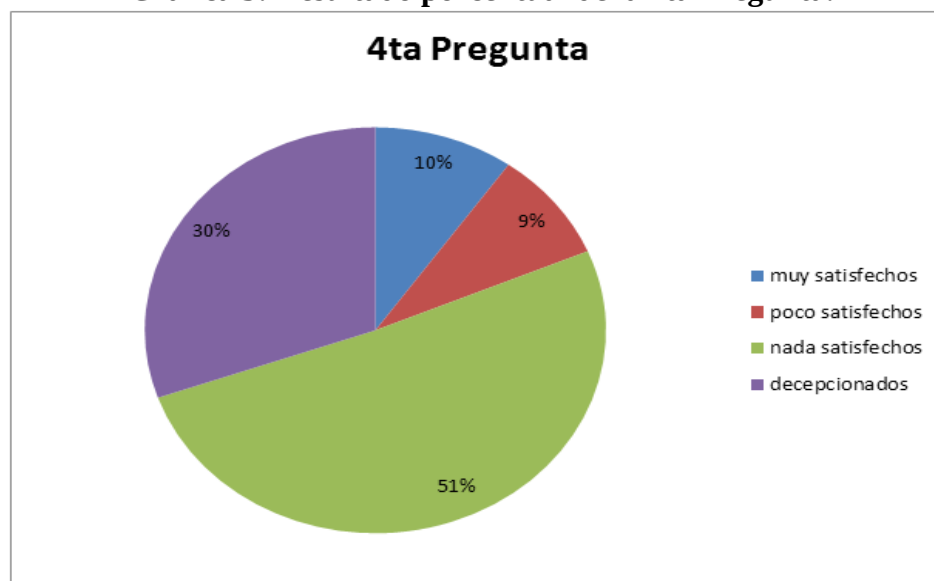
“no asignan recursos”. El valor de la ponderación porcentual se ubicó en un 46.73%, esto permite concluir que la asignación de recursos en la escuela es Medio. En el grafico 4 se visualiza la distribución general del porcentaje para cada respuesta.

Cuadro 9: Resultados obtenidos para la pregunta 4

Pregunta 4				
¿Están los estudiantes satisfechos con el trabajo realizado por el personal de la cocina?				
Opciones	Distribución absoluta	Distribución porcentual	Ponderado absoluto	Ponderado porcentual
a.-muy satisfechos	10	9.80%	30	9.80%
b.-poco satisfechos	9	8.82%	18	5.88%
c.-nada satisfechos	52	50.98%	52	16.99%
d.- decepcionados	31	30.39%	0	0%
Total	102	100%	100	32.67%

Fuente: Autores (2020).

Grafica 5: Resultado porcentual de la 4ta Pregunta.



Fuente: Autores (2020).

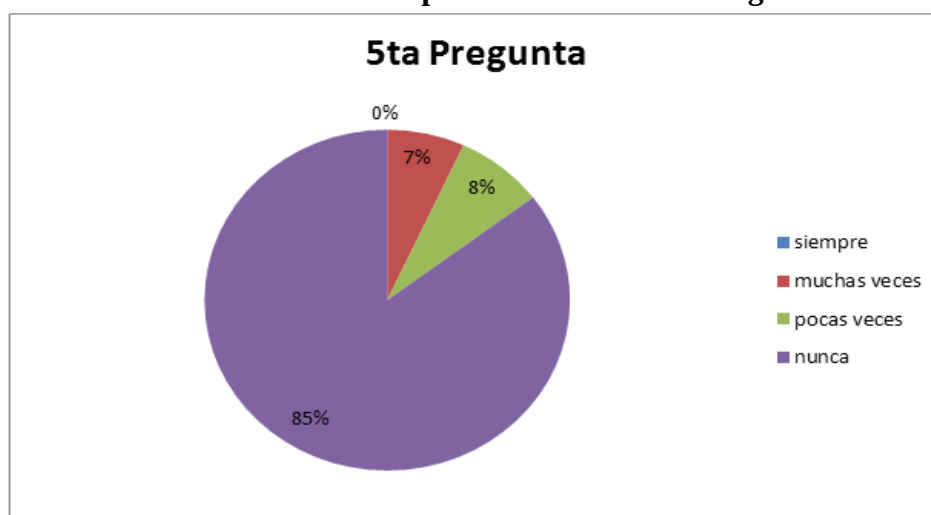
Del total de los entrevistados el 9.80% señala que están “muy satisfechos” con el trabajo realizado por el personal de la cocina, el 8.82% afirma que están “poco satisfechos”, el 50.98% señala que están “nada satisfechos” mientras que el 30.39% están decepcionados con el trabajo realizado por el personal de la cocina. El valor ponderado para esta pregunta es de 32.67%, lo que conduce a concluir que el trabajo realizado por el personal de la cocina, no está rindiendo lo esperado por parte de los niños y de los docentes. . En el grafico 5 se visualiza la distribución general del porcentaje para cada respuesta de dicha pregunta.

Cuadro 10: Resultados obtenidos para la pregunta 5

Pregunta 5				
¿Se han visto los alumnos afectados, en cuanto a la salud, por algún alimento?				
Opciones	Distribución absoluta	Distribución porcentual	Ponderado absoluto	Ponderado porcentual
a.-siempre	0	0%	0	0%
b.-muchas veces	7	6.86%	14	4.58%
c.-pocas veces	8	7.85%	8	2.61%
d.-nunca	87	85.29%	0	0%
Total	102	100%	22	7.19%

Fuente: Autores (2020).

Grafica 6: Resultado porcentual de la 5ta Pregunta



Fuente: Autores (2020).

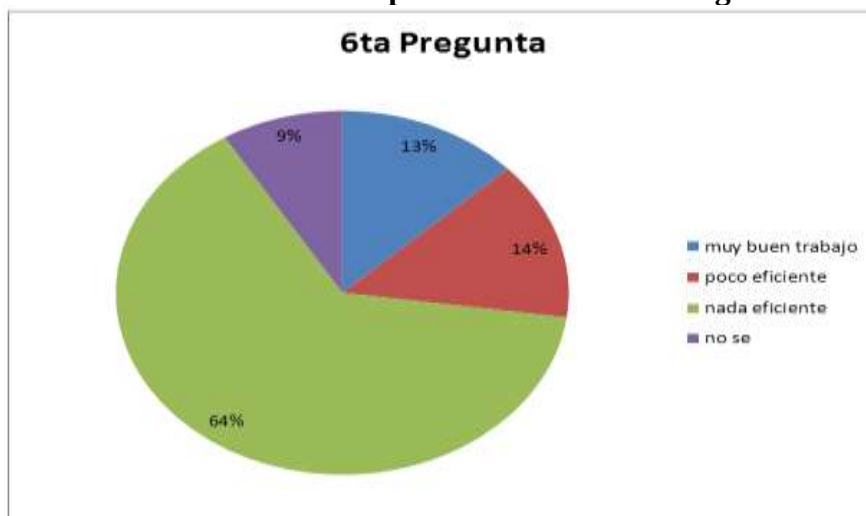
La ponderación porcentual de las respuestas obtenidas por los encuestados con respecto “a enfermedad de los niños por algún alimento”, es de un 7.19% afirmando así, que los alimentos proporcionados a los niños difícilmente le ocasionan algún tipo de enfermedad, siendo esto, una situación muy positiva para la institución, ya que lo alimentos que se han venido proporcionando son sanos y no ocasionan enfermedades que pongan en riesgo la salud de los estudiantes. . En el grafico 6 se visualiza la distribución general del porcentaje para cada respuesta.

Cuadro 11: Resultados obtenidos para la pregunta 6

Pregunta 6				
¿Está realizando el Estado un buen trabajo para garantizar la alimentación en la institución?				
Opciones	Distribución absoluta	Distribución porcentual	Ponderado absoluto	Ponderado porcentual
a.-muy buen trabajo	12	11.76%	36	11.8%
b.-poco eficiente	13	12.75%	26	8.5%
c.-nada eficiente	59	57.84%	59	19.28%
d.-decepcionados	18	17.65%	0	0%
Total	102	100%	121	39.58%

Fuente: Autores (2020).

Grafica 7: Resultado porcentual de la 6ta Pregunta



Fuente: Autores (2020).

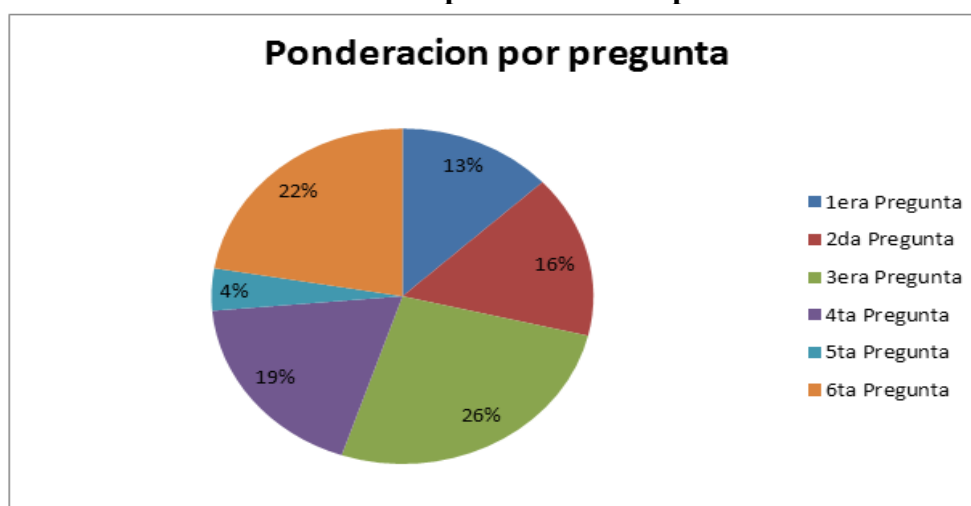
De acuerdo con la tabulación de esta pregunta el 11.76% de los encuestados considera que el trabajo realizado por el Estado para garantizar la alimentación escolar en los alumnos es “Alto”, el 12.75% que es “Aceptable”, el 59.84% afirma que es “Medio” y el 17.65% que es “Baja”. La ponderación porcentual es de 39.58% por lo que se ubica en un nivel medio de eficiencia. . En el grafico 7 se visualiza la distribución general del porcentaje para cada respuesta y en el cuadro 11 se observa la información recolectada para la pregunta 6.

Cuadro 12: Resultados de la ponderación por pregunta

Numero de pregunta	Ponderado absoluto	Ponderado porcentual
Pregunta 1	71	23.20%
Pregunta 2	85	27.78%
Pregunta 3	143	46.73%
Pregunta 4	100	32.67%
Pregunta 5	22	7.19%
Pregunta 6	12	39.58%
Valor promedio		29.53%

Fuente: Autores (2020) Elaborado a partir de los datos resultantes de tabular el instrumento de Recolección de información.

Grafica 8: Resultado porcentual de la ponderación



Fuente: Autores (2020).

Ahora bien, con el propósito de confirmar la integridad del resultado se promedió el ponderado porcentual. Como se puede evidenciar en el grafico 8 y en el cuadro 12, el mayor porcentaje está en la 3era pregunta, la cual es ¿Qué tan seguido es el proceso de asignación de recursos en la escuela?, por tal motivo esta será la pregunta a la cual se le tendera que buscar la solución para optimizar el servicio de suministro de alimentos en el área del comedor de la escuela, la asignación de recursos y su distribución son la clave fundamental para aumentar la eficiencia de la institución.

Una vez identificadas las debilidades actuales del sistema en estudio, y diagnosticado el nivel de eficiencia actual, se define como propuesta el desarrollo de un sistema de información que permita optimizar el servicio de suministro de alimentos en el área del comedor de la Escuela Básica Boyacá, permitiendo así tener un monitoreo constante y un control de los recursos que posee la institución para su aprovechamiento y garantizar que los niños tengan una alimentación sana y balanceada. El acceso inmediato y oportuno de la información, el registro eficiente de la data obtenida a partir de las actividades ejecutadas durante la gestión del proceso de comedor y de abastecimiento de productos.

3.3.2.2 Identificación de los focos problemáticos en el proceso actual

Luego de haber comprendido la forma en la que se llevan a cabo los procesos en el área del comedor de la escuela, se pudieron conocer ciertas situaciones causantes de problemas a la hora de obtener un servicio de calidad para los alumnos y de hacer más eficiente el trabajo realizado por los directivos de la institución. La identificación de los focos problemáticos, se realizó mediante la aplicación de los instrumentos empleados para la recolección de datos, especialmente las encuestas llevadas a cabo en dicha institución para conocer a profundidad las situaciones que ocasionan una deficiencia en las labores ofrecidas en el área del comedor. Las

principales problemáticas o dificultades encontradas en el proceso del sistema actual son:

1. **Indiferencia de la importancia nutricional de cada alimento:** el valor nutricional de los alimentos se refiere a su valor energético y los determinados nutrientes que estos poseen como grasas, grasas saturadas, hidratos de carbono, azúcares, proteínas y sal, los cuales son vitales para el desarrollo óptimo e integral de las personas, especialmente de los niños, en la institución actualmente no se toma en cuenta esta información al momento de preparar los alimentos a los niños.
2. **Subutilización de estrategias, métodos o herramientas tecnológicas que permitan optimizar las labores de la escuela:** en la actualidad existen diversas técnicas o herramientas para impartir o hacer llegar conocimientos en el campo tecnológico, para optimizar y mejorar los procesos que se llevan a cabo en cualquier organización. En la Escuela Básica Boyacá, el personal de la cocina siguen implementando los mismos métodos para la preparación de los alimentos, métodos que son válidos pero como prácticos para la salud y bienestar de los niños.
3. **Desinformación con el avance tecnológico:** el auge que ha tenido la tecnología en los últimos tiempo ha crecido significativamente, facilitando a las personas la realización de sus labores, ya sean profesionales o personales, ya es de conocimiento público, que muchas personas están centradas en la ambigüedad y se niegan a adquirir nuevo conocimientos, el personal de la cocina no se escapan de esa realidad.
4. **Poca variabilidad en el menú:** el personal encargado de la preparación de cada plato no sigue un orden de variación, es decir, que cotidianamente realizan

el mismo menú, lo que ocasiona desinterés por parte de los niños al momento de recibir el almuerzo, ya que no es de su agrado ese tipo de menú.

5. **Mal manejo de los recursos asignados:** la mala utilización de los recursos que le son asignados a la escuela es uno de los problemas más redundantes, sino, el más importante, ya que desencadena otras problemáticas, el personal de la cocina prepara la comida a su manera y en muchas ocasiones en exceso, para verse favorecidas con los alimentos, lo que produce que el total del almacén no llegue hasta fin de mes y se originen deficiencia en la labor de dichos trabajadores, viéndose afectados principalmente los alumnos.
6. **Descuido en las labores ofrecidas por el personal de la cocina:** cada trabajador realiza sus labores sin un lineamiento previo, es decir, preparan la comida a su gusto y conveniencia, sin tener presente que los alimentos servidos a los estudiantes deben regirse bajo las normas de nutrición de cada plato, para garantizar que sea sana y balanceada para contribuir a un desarrollo integral optimo ayudando así a tener buenos resultados en el rendimiento académico y personal de los alumnos.

En la figura 17 se presenta la interconexión de los focos problemáticos encontrados en la escuela, se pudieron identificar una vez realizadas las entrevistas y encuestas a cada miembro de la muestra, cada foco parte del problema principal, determinado luego del análisis de los datos de la información recolectada como: el mal manejo de los recursos asignados a la institución.



Figura 16: Interconexión de los diferentes focos problemáticos.
Fuente: Autores (2020).

3.3.2.3 Diagrama causa-efecto

El diagrama causa-efecto es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto), también llamado Diagrama Ishikawa o Diagrama Espina de Pescado por su parecido con el esqueleto de un pescado, esta es una representación causal gráfica de las relaciones múltiples entre las diversas variables que intervienen en un proceso. Una vez identificados los focos problemáticos y sus acciones en la escuela, se procedió a realizar el diagrama causa-efecto para visualizar de forma más clara el efecto que producen las situaciones problemáticas en los procesos llevados a cabo en el sistema actual de dicha institución. A continuación se presenta el diagrama antes mencionado en la figura 18:

Porque no le dan la importancia necesaria a los alimentos que deben consumir los alumnos y mucho menos al control del inventario de la escuela.

3. ¿Por qué el personal que labora en el área de comedor comete errores al momento de la cocción de los alimentos?

Porque muchas veces realizan la cocción de los alimentos en grandes cantidades para verse favorecidos con el excedente de los alimentos.

4. ¿Por qué los directivos de la escuela no le dan la importancia necesaria a los alimentos que deben consumir los alumnos y mucho menos al control del inventario de la escuela?

Porque son irresponsables al momento de cumplir sus labores, ya que no llevan un control adecuado de los recursos que poseen.

5. ¿Por qué el personal de la cocina muchas veces realizan la cocción de los alimentos en grandes cantidades para verse favorecidos con el excedente de los alimentos?

Porque no tienen presente la porción necesaria que un alumno debe consumir y no tienen una medida de las cantidades.

Esta técnica de los 5 Porqués es muy útil al momento de realizar la disminución de las posibles problemáticas, en el caso del SI planteado para la Escuela Básica Boyacá, se determinó que la problemática central es el mal uso de los recursos asignados a la institución, por tal motivo la aplicación de esta técnica se centró en ese foco, sin embargo, las preguntas pueden seguir hasta abordar otras situaciones similares a la que se pretende solventar. Como se pudo visualizar en los 5 Porqués la solución más óptima para optimizar el manejo de los recursos es tener una herramienta que le ayude a tener una visión específica de la porción que debe consumir un alumno y a su vez la cantidad de alimento para la preparación de cada plato. Por este motivo el Sistema de Información propuesto será idóneo para la solución del problema.

3.3.3 Descripción de agentes del sistema actual

El sistema actual está formado por los usuarios rol que desempeña el personal de cocina que labora en la institución y es quien se encarga de la preparación de los alimentos proporcionados a los estudiantes. Los alumnos a su vez también son agentes del sistema actual al ser los beneficiados con el proceso directamente, el director de la escuela es quien tiene la responsabilidad de velar porque se realice la entrega mensual de alimentos para garantizar la alimentación de los niños en la entidad y por último tenemos a los proveedores que son las personas encargadas de hacer llegar los alimentos a la escuela. En el cuadro número 13 se puede visualizar de una forma más clara la descripción de los agentes del sistema actual.

Cuadro 13: Agentes del sistema actual



Fuente: Autores (2020).

En la figura 19, se visualiza la relación existente entre los agentes que integran el sistema actual de la escuela, los cuales son, el director, proveedor, personal de la cocina y los alumnos. El director tiene el rol principal ya que será el encargado de

realizar la solicitud al proveedor para que realicen la entrega de los alimentos en la institución, el personal de la cocina al igual que el director tiene un rol importante en el proceso llevado a cabo en la escuela, ya que son los que se encargan de la preparación de los alimentos que serán proporcionados a los niños al momento del almuerzo.

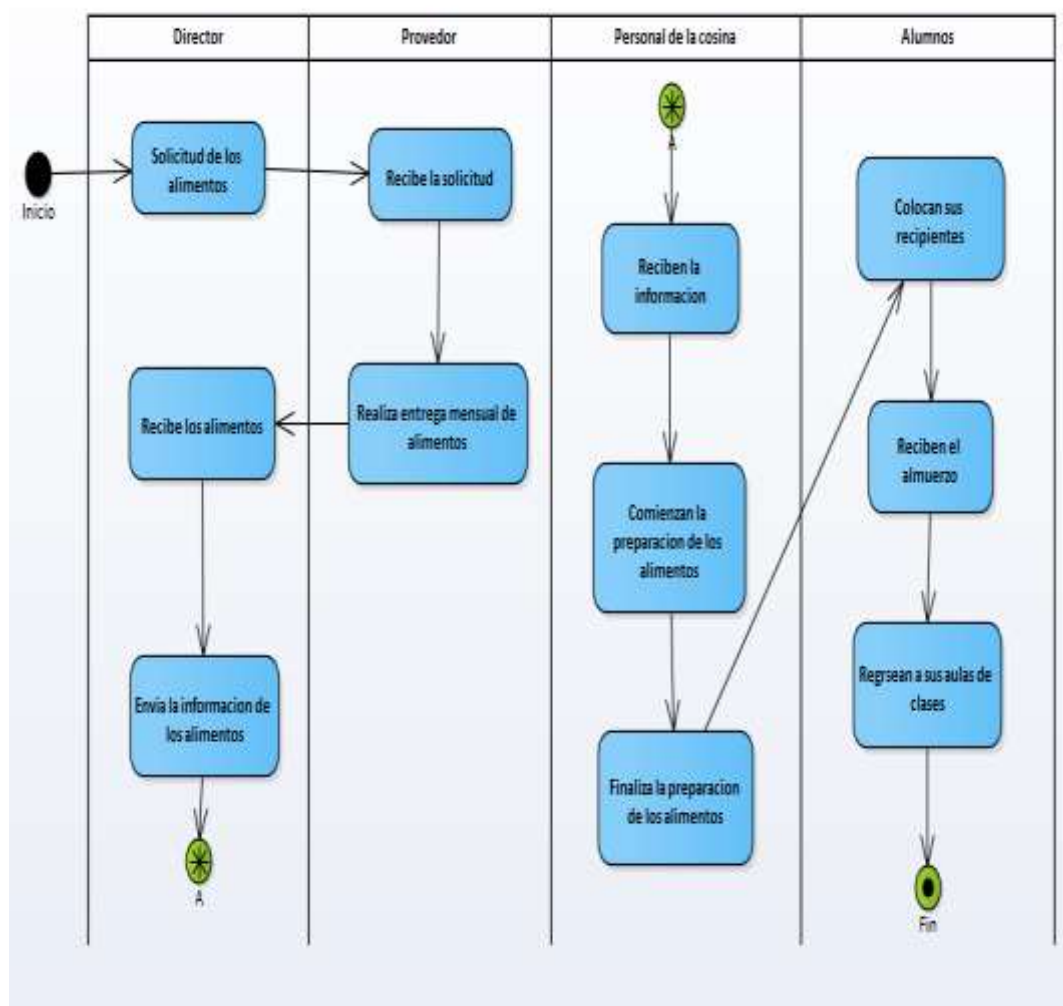


Figura 18: Relación de los agentes del sistema actual.
Fuente: Autores (2020).

3.3.4 Representación de los diagramas del proceso presentes en el sistema actual y los agentes que intervienen en la misma

El uso de los diagramas de reducción de metas mediante grafos permitirán representar de forma gráfica cada fase del proceso actual empleado en la escuela para brindar el servicio de comedor en la Escuela Básica Boyacá, a través de estos gráficos o figuras se entenderá de manera más clara la problemática planteada y serán de gran ayuda al momento de identificar las posibles acciones a evaluar y ejecutar para solventar la situación y así optimizar los servicios brindados a los alumnos en el área del comedor de la escuela.

3.3.4.1 Razonamiento metas-submetas del sistema actual

El uso del razonamiento de metas a submetas para reducir el camino y así lograr el objetivo de forma más rápida es muy útil al momento de definir las posibles soluciones y las técnicas a utilizar para solventar el problema que se presente, en el caso del SI para optimizar el suministro de alimentos en el comedor de la escuela, permite abordar de una manera objetiva dichas soluciones. En el cuadro 14 se evidencia la meta que se pretende lograr y las submetas, que son las actividades a realizar para lograr esa meta.

Cuadro 14: Razonamiento Metas- Sub metas del sistema actual

Meta	Sub metas
	Proporcionar conocimiento tecnológico para facilitar las labores del servicio del comedor.
Asistir al mejoramiento y optimización de los recursos asignados en la institución	Realizar el monitoreo y control de los recursos que se tengan en un determinado momento.
	Preparar los alimentos de una forma sana, nutritiva y variada.

Fuente: (Autores 2020).

3.3.4.2 Método de reducción de metas mediante grafos del sistema actual

El método de reducción de metas se lleva a cabo con el propósito de alcanzar el objetivo deseado de una forma rápida y eficiente. Se realiza por el algoritmo de camino más corto, como su nombre lo indica, su función es llegar a la meta recorriendo el camino más corto. La meta se puede visualizar en la figura 20, como “Contribuir al mejoramiento y optimización de los recursos asignados en la institución” (círculo azul), sus sub metas (círculo azul): adquirir conocimiento tecnológico para facilitar las labores del servicio del comedor, realizar el monitoreo y control de los recursos que se tengan en un determinado momento y preparar los alimentos de una forma sana, nutritiva y variada. Para cumplir las sub metas y alcanzar la meta planteada, existen actividades o procesos que permiten que las submetas sean realizadas de la forma más sencilla para llegar más rápido a la meta principal.

Para la obtención de las metas y submetas, se procedió a utilizar la información obtenida de los resultados de los procesos de la recolección de datos, para así establecer la problemática principal y proporcionar las posibles soluciones que permitan optimizar el proceso del servicio de comedor de la institución. La problemática principal es el mal uso que se le da a los recursos que posee o que le son asignados a la escuela, para ello se proponen ciertas alternativas que permitirán solventar dicho problema, estas están ilustradas en la representación de los grafos.

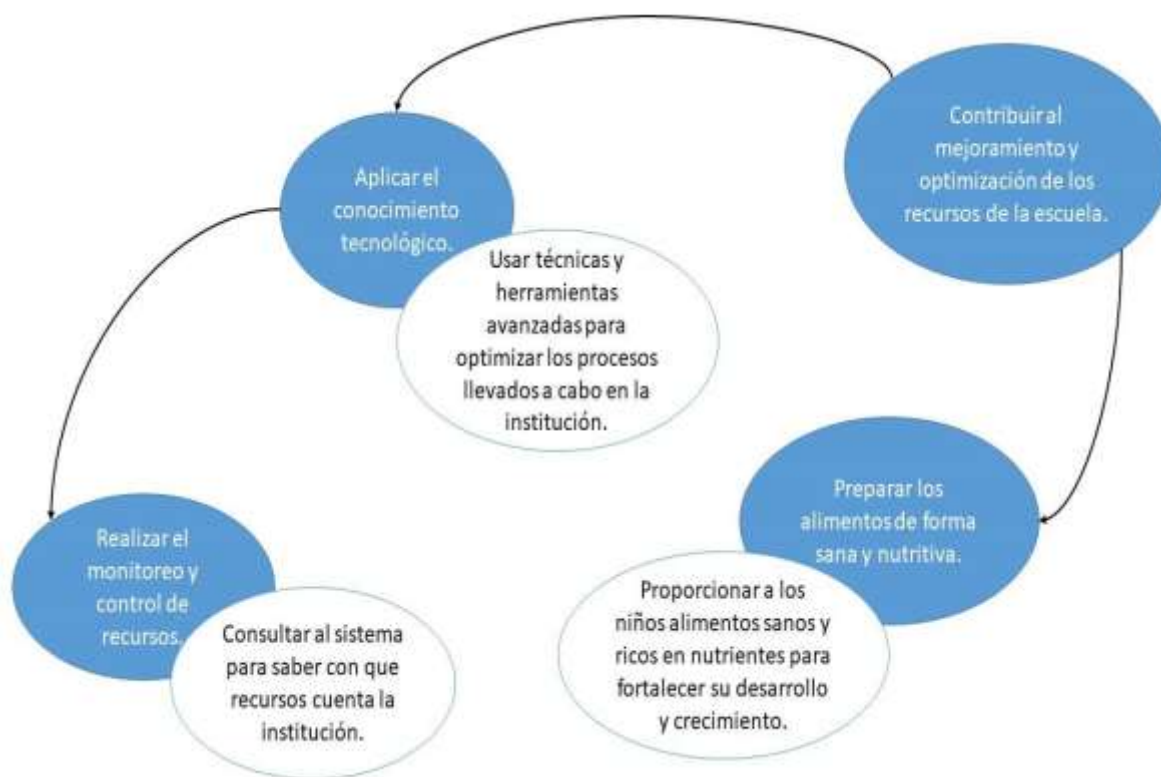


Figura 19: Método de reducción de metas mediante grafos sistema actual.

Fuente: Autores (2020).

3.3.5 Autómata del sistema actual

A continuación se muestra en la figura 21 el autómata de la situación actual y (Ver cuadro 15 para visualizar las entrada y estados el mismo), donde se evidencia el mecanismo técnico que realizan los usuarios de la institución para efectuar sus funciones o labores de trabajo en el sistema que se pretende optimizar, mediante esta representación se observa de forma clara donde se encuentran las posibles fallas que tiene dicho sistema, haciendo más fácil la búsqueda de las posibles soluciones:

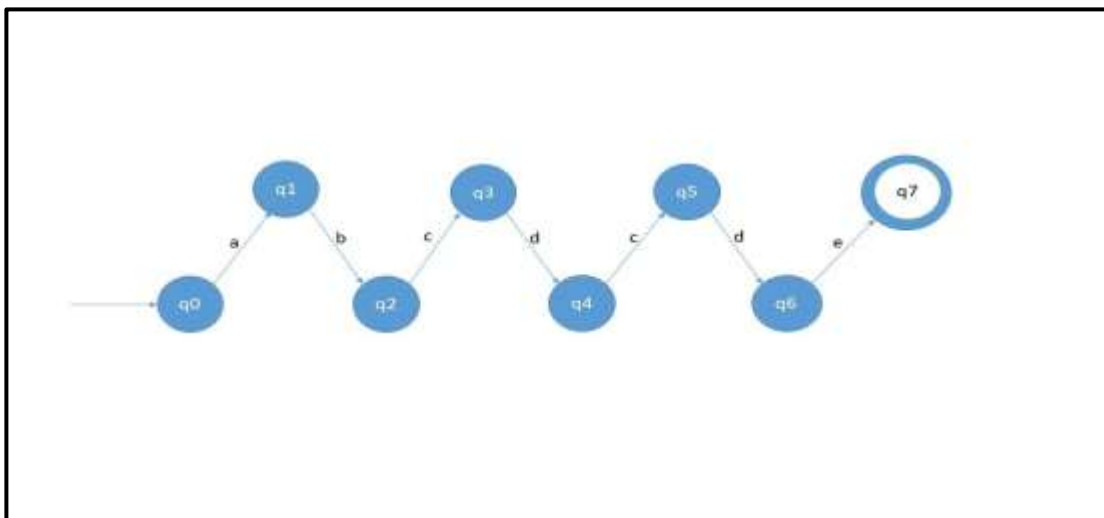


Figura 20: Autómata del sistema actual. Diagrama de transición.
Fuente: Autores (2020).

Cuadro 15: Leyenda de estados y entradas del autómata actual.

LEYENDA DE ESTADOS	
q0	Personal de la cocina llega a la escuela
q1	Preparación de los implementos y alimentos a utilizar
q2	Preparación del menú diario para el primer turno
q3	Sirven el almuerzo a los niños del primer turno
q4	Comienzan la preparación del menú diario para el segundo turno
q5	Sirven el almuerzo al segundo turno
q6	Realizan la limpieza de la cocina para el día siguiente
q7	Se termina su turno de trabajo y se retiran de la institución
LEYENDA DE TRANSICIONES	
a	Hora
b	Tener todo listo
c	Finalizar la cocción de los alimentos
d	Terminar el servicio
e	Limpieza culminada

Fuente: Autores (2020).

3.4 FASE II: DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

Los requerimientos del sistema son las características que deben incluirse en un sistema en desarrollo, estos son proporcionados por los usuarios del mismo. Esta etapa es la más importante en el desarrollo de un sistema de información, su estudio permite conocer cómo trabaja el sistema anterior para visualizar donde se pueden realizar mejoras para optimizarlo. En ellos se describen las funcionalidades que el sistema es capaz de realizar y las restricciones sobre el espacio en las posibles soluciones a implementar.

En el análisis de la situación propuesta, se pretenden dar los lineamientos que serán empleados para el desarrollo del sistema de información, así como también, permitirá asegurar la relevancia del programa y definir las estrategias y métodos a usar, asegurando que la intervención que se efectuara sea adecuada al contexto local, realizar un análisis de la situación contribuirá a evitar la duplicación de esfuerzos. De igual forma se darán a conocer los agentes del sistema propuesto y su interacción mutua.

3.4.1 Agentes escenario propuesto

Sistema Propuesto: Servicio de comedor de la Escuela Básica Boyacá implementando un sistema de información que le permita optimizar los recursos asignados para el beneficio de los niños y del personal que allí labora. El nuevo proceso consistirá en realizar una solicitud al sistema mediante el ingreso de datos relacionados a los alientos existentes en un momento dado, el usuario ingresará la información solicitada y el sistema de información dependiendo del almacén en ese momento proporcionará al usuario ciertas sugerencias de lo plato que puede elaborar en el día, esto, con el propósito de optimizar dichos recursos, garantizando así, la

alimentación de los niños, siendo esta sana y balanceada, ya que la información nutricional de cada alimentos estará en la base de datos del mismo.(Ver cuadro 16 para visualizar los agentes del sistema propuesto):

Cuadro 16: Agentes del sistema propuesto

Administrador
Sistema de información
Base de datos

Fuente: Autores (2020).

- 1. Usuarios:** es el personal de la cocina encargado de preparar y servir los alimentos en el comedor de la escuela.
- 2. Administrador:** es el encargado de ingresar al sistema y realizar el registro de los alimentos que se tengan en inventario.
- 3. Sistema de información:** es el encargado de realizar la evaluación, control y monitoreo constante de los alimentos existentes en almacén, además de sugerir que platos preparar de acuerdo a los datos registrados en la base de datos.
- 4. Base de datos:** encargada de recopilar la información ingresada por el usuario (administrador – usuario) en el sistema.

3.4.2 Establecer el razonamiento de metas-submetas para el sistema propuesto.

El razonamiento es la capacidad del ser humano que le permite tener un ordenamiento de sus pensamientos para generar una idea lógica. Con esta idea lógica se obtienen respuestas y resoluciones a los problemas de cualquier índole, una meta es el fin hacia el que se dirigen las acciones o deseos, también se identifica con los objetivos o propósitos que una persona o una organización se marca. Las actividades

que conllevan a cumplir las metas o las acciones para alcanzarlas son las submetas. A continuación se presenta en el cuadro 17 el razonamiento metas-submetas para el sistema propuesto:

Cuadro 17: Razonamiento Metas- Sub metas del sistema propuesto

Meta	Submetas
Optimización de los recursos asignados en la institución para el bienestar de los alumnos	Realizar una planificación y monitoreo de acuerdo al valor nutricional de los alimentos
	Presentación del sistema de información al personal que labora en el área del comedor de la escuela definiendo las estrategias y técnicas que serán empleadas
	Hacer la selección de los platillos dependiendo del valor nutricional de cada uno y que cantidad de nutrientes necesita un estudiante
	Implementar el sistema de información en el comedor de la escuela

Fuente: Autores (2020).

3.4.2.1 Método de reducción de metas mediante grafos del sistema propuesto

Para alcanzar la meta planteada es necesario realizar una reducción de metas por medio de submetas, que son las actividades que permiten lograrlas rápidamente. Como meta se tiene el círculo en color azul, la submetas con el color azul y las

actividades que estas poseen en color blanco, las cuales se muestran en la siguiente figura y que permitirán cumplir el objetivo de una forma más rápida. En la figura 22 se observa el método de reducción de metas aplicando grafos y en el cuadro 18 se pueden visualizar sus actividades:

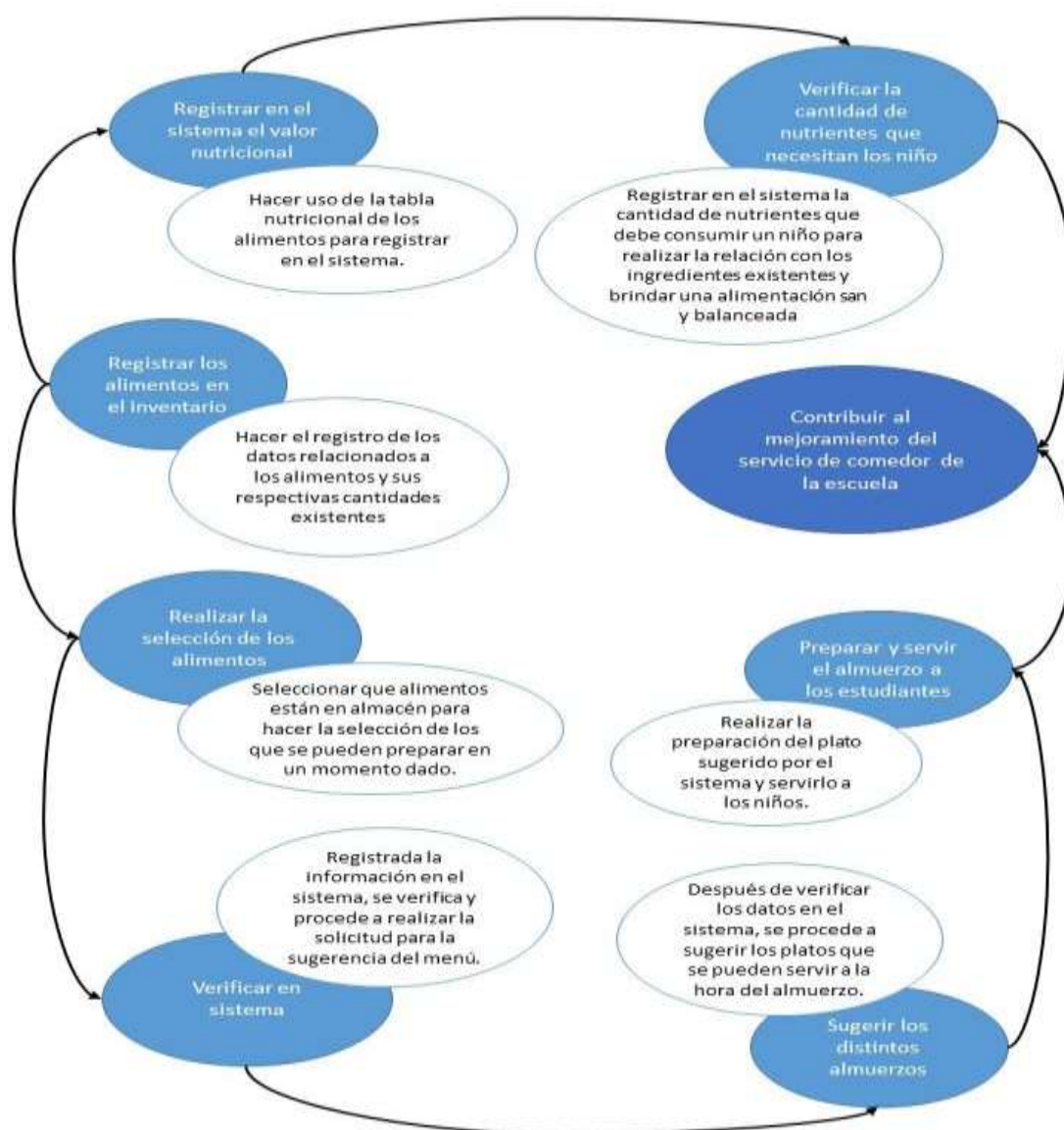


Figura 21: Método de reducción de metas mediante grafos sistema propuesto.
Fuente: Autores (2020).

Cuadro 18: Método de reducción de metas mediante grafos del sistema propuesto.

Ingresar la información de registro de los alimentos que se tienen en inventario en la institución, así como también el valor nutricional de cada uno de ellos.
Solicitar información sobre los alimentos existentes en un momento dado.
Hacer una distribución y selección de los alimentos a preparar.
Proveer a cada usuario la información correspondiente a su solicitud y proporcionarle sugerencias de los platos a preparar.

Fuente: Autores (2020).

3.4.3 Autómata del sistema propuesto

El sistema propuestos se ve representado en el siguiente autómata, donde se especifica cada fase desde que el usuario ingresa el primer dato hasta que el sistema procesa toda la información suministrada y le permite al usuario visualizar los platos a preparar y procede a dar la sugerencia para realizar la selección del menú diario que optimice el proceso del servicio de comedor dela escuela, tomando en cuenta el valor de los alimentos y la cantidad existente de éstos en almacén. En la figura 23 se muestra el autómata del sistema propuesto y en el cuadro 19 se pueden visualizar las entradas y los estados de dicho autómata:

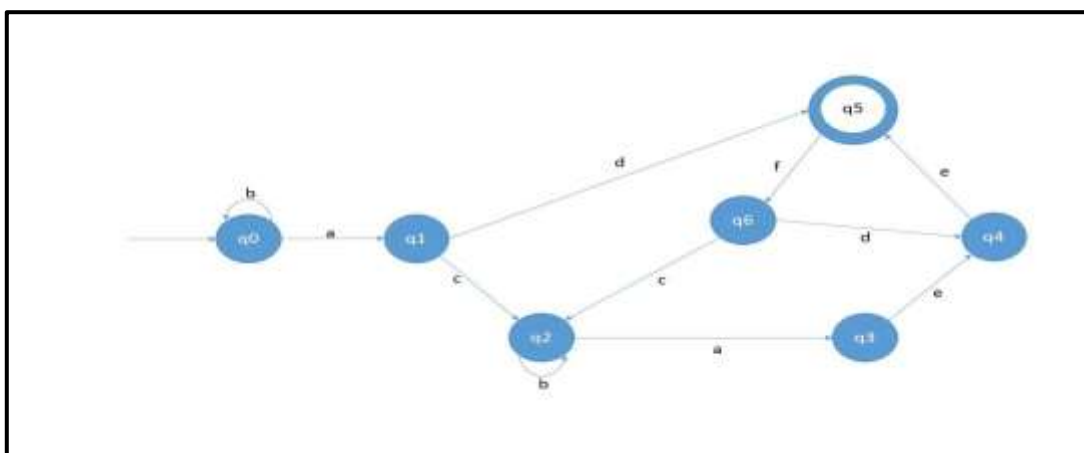


Figura 22: Autómata del proceso sistema de propuesto. Tabla de transición.

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 19: Leyenda de estados y entradas del autómata propuesto.

LEYENDA DE ESTADOS	
q0	Inicio de sesión
q1	Verificar la base de datos
q2	Llenar el formulario
q3	Almacenar en la base de datos
q4	Procesar datos
q5	Visualización del menú principal
q6	Inventario
LEYENDA DE TRANSICIONES	
a	Correcto
b	Incorrecto
c	Vacía
d	Llena
e	Envía información
f	Verificar

Fuente: Autores (2020).

3.4.4 Método de razonamiento hacia atrás y hacia adelante

Razonamiento hacia atrás:

Meta: Optimizar los servicios del comedor de la Escuela Básica Boyacá.

Creencia: Si se realiza correctamente el control, monitoreo y distribución de los alimentos utilizando las herramientas tecnológicas (sistema de información), los alumnos podrán obtener un servicio de calidad.

Conclusión: Verificando y procesando la información suministrada por el personal de escuela, específicamente los usuarios (personal de la cocina), se lograra mejorar el proceso de suministro y preparación de alimentos.

El proceso de selección de los alimentos se realiza de manera correcta procesando los datos solicitados por el personal encargado de preparar los alimentos,

de acuerdo a lo que se tenga en existencia se recomendará que platillos se pueden preparar en un momento dado, evitando así desperdicio de alimentos y contribuyendo a una alimentación sana y nutritiva para los niños.

Aplicando el razonamiento hacia atrás:

Si, se utiliza el sistema de información siguiendo sus indicaciones.

Entonces, evitando la preparación de alimentos sin variedad nutricional.

Si, se procesando los datos solicitados por los usuarios.

Entonces, El proceso de selección de alimentos se realiza de manera correcta.

Razonamiento hacia adelante:

Regla 1 = Registrar los datos de los alimentos existentes en un momento dado.

Regla 2 = Esperar los cálculos y verificación realizadas por el sistema para obtener los resultados de las sugerencias de los platos a preparar.

Hechos: con relación a las indicaciones o instrucciones presentadas por el sistema, se visualizara el proceso de selección de los alimentos de acuerdo a la existencia en almacén de forma automática y optimizada.

Procedimientos: Al aplicar las Reglas 1 y 2, se podrá controlar adecuadamente el proceso de selección de alimentos, ahorrando tiempo y esfuerzo en las labores de cada usuario.

Identificación de reglas de condición – acción

Administrador/ Madre Procesadora

Si, registra los datos solicitados por el sistema, podrá controlar adecuadamente las cantidades de alimentos que tiene y que puede preparar el personal de la cocina.

Si no, el sistema no realizara el proceso adecuadamente

Si, suministra los datos nutricionales de cada alimento, podrá hacer uso eficiente de cada uno de estos, optimizando así sus beneficios.

Si no, no contara con la capacidad de generar un resultado que beneficie a los niños en cuanto a variedad y nutrición de los alimentos.

Sistema de información

Si, registra los datos suministrados en la base de datos, lograra realizar eficientemente la selección de los alimentos sin ningún problema.

Si no, no mostrara información de ningún tipo para el beneficio de los involucrados en el sistema.

Base de datos

Si, se registran los datos suministrados por los actores del sistema, este podrá mostrar los resultados de los alimentos y su valor nutricional.

Si no, se presentarían errores en el proceso selección y preparación de los alimentos.

3.4.5 Interconexión de agentes en la situación propuesta

La interconexión de los agentes descritos se aprecia en la figura 24, existe una relación visible entre los agentes que integran el escenario propuesto, en donde el personal de la cocina y los niños dependen del sistema de información y a su vez de la base de datos para obtener los resultados que genera el mismo y mediante el administrador se pueden registrar todos los datos en el sistema.

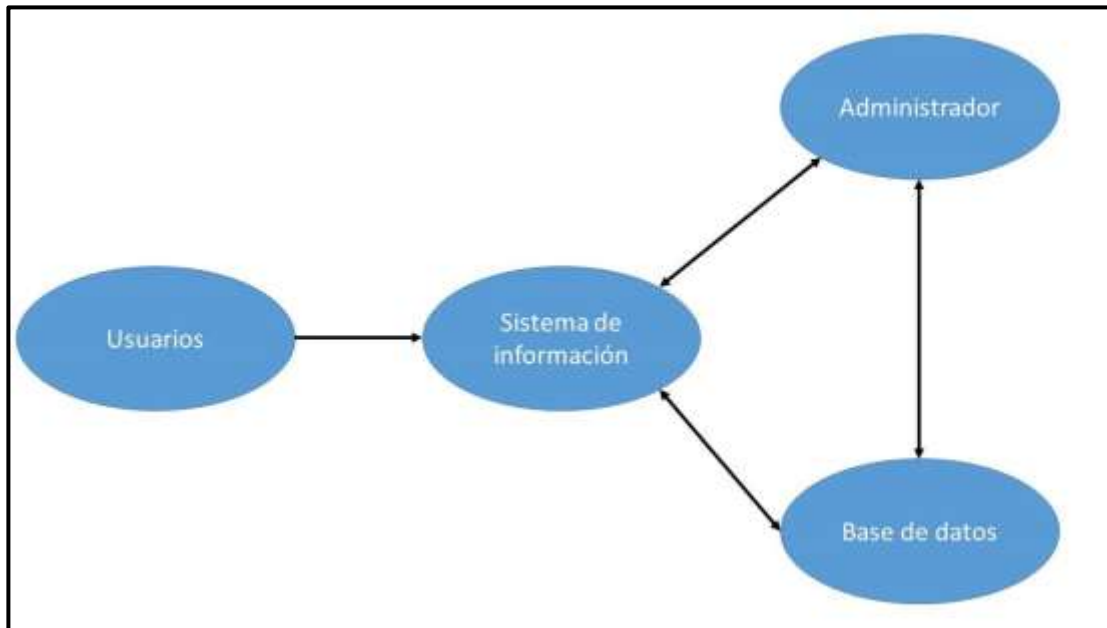


Figura 23: Interconexión de agentes del sistema propuesto.

Fuente: Autores (2020).

3.4.6 Requerimientos, especificaciones globales y detalladas del sistema

El análisis de los requerimientos consiste en aplicar una serie de técnicas para detallar y analizar los requisitos y sus artes, algunas de estas técnicas son: Modelado de procesos y casos de usos. Los requisitos funcionales son aquellos que definen qué debe hacer el sistema, mientras que los no funcionales definen cómo debe ser el sistema, las especificaciones globales y detalladas permiten conocer las necesidades que posee dicho sistema para que pueda funcionar de manera óptima en el mundo.

3.4.6.1 Requerimientos funcionales

El sistema debe cumplir una serie requerimientos indispensables para ejecutar los procesos que involucran las actividades del proceso de selección de los alimentos, las cuales permitirán definir los objetivos que debe cumplir el mismo. Los requisitos

funcionales del sistema de información para optimizar el servicio de comedor de la escuela son los siguientes:

1. Poseer una base de datos única donde se proteja la información necesaria para el funcionamiento del sistema.
2. Permitir al personal de la cocina visualizar la cantidad de alimentos existentes en almacén así como su información nutricional correspondiente, esto, a través de la base de datos.
3. El sistema debe emitir las alertas por periodos de cuando se estén agotando los alimentos.
4. Claves de acceso por el administrador del sistema o cada usuario, para la protección de los datos.
5. Debe realizar el proceso de selección y control de los alimentos y mostrar la información al personal de la cocina.

3.4.6.2 Requerimientos no funcionales

El sistema debe cumplir ciertos requerimientos propios debido a la misma operatividad específica de la escuela, dentro de estos requerimientos se encuentra que la base de datos debe mantener protegida la información, la base de datos debe de estar creada en MONGODB, la interfaz gráfica debe ser amigable que permita interactuar fácilmente con el usuario, el sistema debe ser intuitivo, de fácil manejo y aprendizaje y también debe poseer colores claros, que no dificulten la visión del proceso llevado a cabo.

3.4.6.3 Requerimientos de software

Los requerimientos de software son aquellos sistemas o programas fundamentales que permiten ejecutar correctamente el soporte lógico de un sistema

informático, además contiene los componentes lógicos que permiten realizar tareas o procesos específicos y configurar el hardware de cualquier dispositivo. Los requerimientos del software para este diseño, son los sistemas o programas que son indispensables para ejecutar una o más aplicaciones en el mismo:

1. **Lenguajes utilizados:** se utilizó HTML como lenguaje de marcado para elaboración de páginas web, debido a que es muy sencillo de manejar y flexible; JavaScript fue el principal elemento empleado para el desarrollo del sistema de información como lenguaje de programación interpretado, orientado a objetos, fue seleccionado por su manera de trabajar del lado del cliente, el cual permite crear mejoras en la interfaz de la aplicación web.
2. **Sistema Operativo:** se seleccionó Windows 10 y Windows 8 para aceptar la interpretación de los lenguajes de programación referidos.
3. **Editor de texto para el código:** Vscod se utilizó como editor, ya que permite ingresar el código de la programación en los lenguajes mencionados, es de fácil manejo y accesibilidad a la hora de programar y realizar cualquier tipo de prueba en su estructura.
4. **Base de datos:** se utilizará MONGODB, un sistema de base de datos no relacional de código abierto, disponible para distintos sistemas operativos, como Linux, Mac OS X, Windows y otros más, además es muy popular en el desarrollo de aplicaciones web en sus plataformas y su facilidad al estar integrada en el stack MERV.
5. **Navegador:** Para el navegador web se recomienda utilizar los navegadores más actualizados como Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, etc., los cuales permiten visualizar de manera rápida la aplicación final y la versión en desarrollo.

3.4.6.4 Requerimientos de hardware

Los requerimientos del hardware son aquellas características que deben de poseer el computador siendo esta su parte física que se emplea a cualquier dispositivo para que funcione y se mantenga, ejecutando tareas para la cual fue diseñado, para el correcto funcionamiento, basándose en las necesidades de la Escuela Básica Boyacá, para la instalación de nuevos sistemas en sus instalaciones, los requerimientos mínimos para que la aplicación funcione bajo ciertos parámetros o especificaciones en cuanto al servidor, se detallan a continuación:

1. Tarjeta madre Asrock g41m-vs3
2. Procesador Dual Core
3. Disco Duro de 250GB
4. 4GB de RAM
5. Tarjeta de video integrada
6. Tarjeta de red
7. Unidad de DVD
8. Monitor – LCD/LED

3.5 MODELO MATEMÁTICO

Un modelo matemático describe teóricamente a un objeto que existe fuera del campo de las matemáticas. Su éxito o fracaso depende de la precisión con la que se construya esta representación numérica, la fidelidad con la que se concreten hechos y situaciones naturales en forma de variables relacionadas entre sí. Según Judith Esparza (2011): “Un modelo matemático es un sistema donde todos los comportamientos u opciones se pueden simular por medio de ecuaciones matemáticas cuyas variables están previamente establecidas de acuerdo a lo que se quiere contemplar. Te permiten obtener resultados en base a experiencias anteriores o a

estadística”. Hay que rescatar que todo modelo matemático sufre de error cuando se compara con la realidad, pues siempre será un cálculo y factores externos que no permitan la exactitud.

1. Descripción del fenómeno real y objetivos del modelo

La edad escolar es un período crucial, de máximo desarrollo intelectual y físico. Es fundamental que el niño incorpore unos buenos hábitos alimenticios desde el hogar, aunque los colegios juegan un papel muy importante para transmitir y reforzar esta educación. Esta etapa se caracteriza principalmente por una significativa adquisición de conocimientos y por el desarrollo físico del niño. Durante esta época, el aprendizaje de unos buenos hábitos alimentarios será clave y determinará su comportamiento alimentario en la edad adulta. Prevenir así que adquieran unos malos hábitos alimentarios y mantener una buena alimentación es el mejor remedio para disminuir la incidencia de enfermedades no transmisibles (hipertensión, diabetes, obesidad, entre otras) en la edad adulta y en la misma niñez, puesto que la posibilidad de minimizar la aparición de estas enfermedades comienza en la infancia.

En los últimos años, los hábitos alimentarios de los niños han variado respecto a las costumbres tradicionales. La comida la realizan en la escuela donde los menús no siempre están elaborados por un dietista-nutricionista y por ello muchas veces son desequilibrados. Como consecuencia la alimentación de los escolares se caracteriza por un aporte energético alto, una elevada ingesta de proteínas provenientes casi de manera exclusiva de origen animal, un exceso de grasas, por un elevado consumo de embutidos, carnes rojas y preparados comerciales, un mayor consumo de bollería y dulces aportando azúcares simples y grasas en detrimento de féculas de absorción lenta como legumbres, pasta y arroz integral, pan integral, etc. y un escaso consumo de verduras, ensaladas y de frutas.

El objetivo de este modelo matemático es saber si la relación entre las variables antes mencionadas es eficaz al momento de determinar las calorías que debe consumir un niño para un momento determinado.

2. Elección de variables y relación cualitativa entre las variables

Las variables de entrada son la altura, edad, actividad diaria y peso del niño, a partir de las cuales se medirá su índice de masa corporal (variable independiente)

La variable de salida es el consumo de calorías que debe tener el niño. Según observaciones muy generales y de conocimiento sobre la alimentación se espera que mientras mayor sea el índice de masa corporal mayor serán las calorías que se deben consumir diariamente.

3. Recopilación de datos

Se tomó para el cálculo los datos de 2 niños para calcular su índice de masa corporal, cada uno de ellos fue pesado y medido. A partir de los datos recolectados se puede concluir que evidentemente mientras mayor es el índice de masa corporal del niño mayor es la cantidad de calorías que debe consumir.

4. Construcción del modelo matemático

Para la realización del cálculo en forma eficiente del proceso de selección del menú en el área de comedor de la escuela, tomando como prioridad el valor nutricional de los alimentos para la ingesta saludable y balanceada en los niños, se utilizó la Ecuación de Harris-Benedict para conocer de manera más precisa y empírica la cantidad de calorías que necesita el metabolismo de los niños en relación al sexo,

peso, edad, altura, y actividad física. Esta ecuación se representa de la siguiente manera:

$$F (xi) \text{ Mujer} = 655 + (9,6 * P) + (1,8 * A) - (4,7 * E)$$

$$F (xj) \text{ Hombre} = 66 + (13,7 * P) + (5 * A) - (6,8 * E)$$

Nomenclatura de la fórmula

P: Peso en Kilogramos

A: Altura en centímetros

E: Edad en años

Una vez obtenida la TMB, se multiplica el Factor de Actividad:

Sedentario: $CCD = X * 1,2$

Ligero: $CCD = X * 1,375$

Moderado: $CCD = X * 1,55$

Intenso: $CCD = X * 1,725$

Actividad Muy Intensa: $CCD = X * 1,9$

Para calcular las calorías en niños, un ejemplo seria:

1. Niña de 8 años, con un peso de 23,5kg y una estatura de 122,8cm, la ecuación queda de la siguiente manera:

P: 23,5Kg

A: 122,8 cm

E: 8 años

$$F (xi) \text{ Mujer} = 655 + (9,6 * 23,5) + (1,8 * 122,8) - (4,7 * 8)$$

$$F (xi) \text{ Mujer} = 1.064,04 \text{ Kcal}$$

Una vez obtenida la tasa de metabolismo basal (X) el resultado se multiplica por el factor de Actividad. El factor de actividad, es de 1,2:

$$CCD = 1.064,04 * 1,2$$

$$CCD = 1.276,85 \text{ Kcal}$$

El resultado final es que esta niña necesita consumir como mínimo al día 1.276,85 Kcal.

2. Niño de 12 años, con un peso de 41,38kg y una estatura de 146,23cm, la ecuación queda de la siguiente manera:

P: 41,38Kg

A: 146,23 cm

E: 12 años

$F(xj) \text{ Hombre} = 66 + (13,7 * 41,38) + (5 * 146,23) - (6,8 * 12)$

$F(xj) \text{ Hombre} = 1.282,46 \text{ Kcal}$

Una vez obtenida la tasa de metabolismo basal (X) el resultado se multiplica por el factor de Actividad. El factor de actividad, es de 1,2:

$CCD = 1.282,46 * 1,2$

$CCD = 1.538,95 \text{ Kcal}$

El resultado final es que este niño necesita consumir como mínimo al día 1.538,95 Kcal.

3.6 FASE III: DISEÑO DEL SISTEMA

El uso de las buenas prácticas empleadas en esta investigación busca crear una aplicación o sistema de información que funcione correctamente, haciendo uso de un conjunto de reglas o criterios, formales o informales, que tienen como objetivo mejorar la calidad del software. Entre ellas se pueden destacar:

1. Definir los valores constantes al comienzo del programa, tomando en cuenta que dicha constante debe ser en mayúscula.
2. Evitar el uso de variables globales, hacer uso de nombres significativos para las variables, para que la lectura del código sea auto- explicativa.
3. Intentar utilizar una sola instrucción por línea

4. Evitar el uso de los operadores, dependiendo de su uso puede ocurrir errores sutiles.

3.6.1 Modelo lógico del sistema

El modelo o diseño lógico del sistema, proporciona una explicación precisa y lógica de los procesos llevados a cabo por el sistema, es decir, su esencia y la descripción de los requisitos funcionales establecidos previamente, se emplean diagramas para entender los procesos que se generan. En la siguiente figura 25, se muestra el modelo lógico del sistema propuesto:

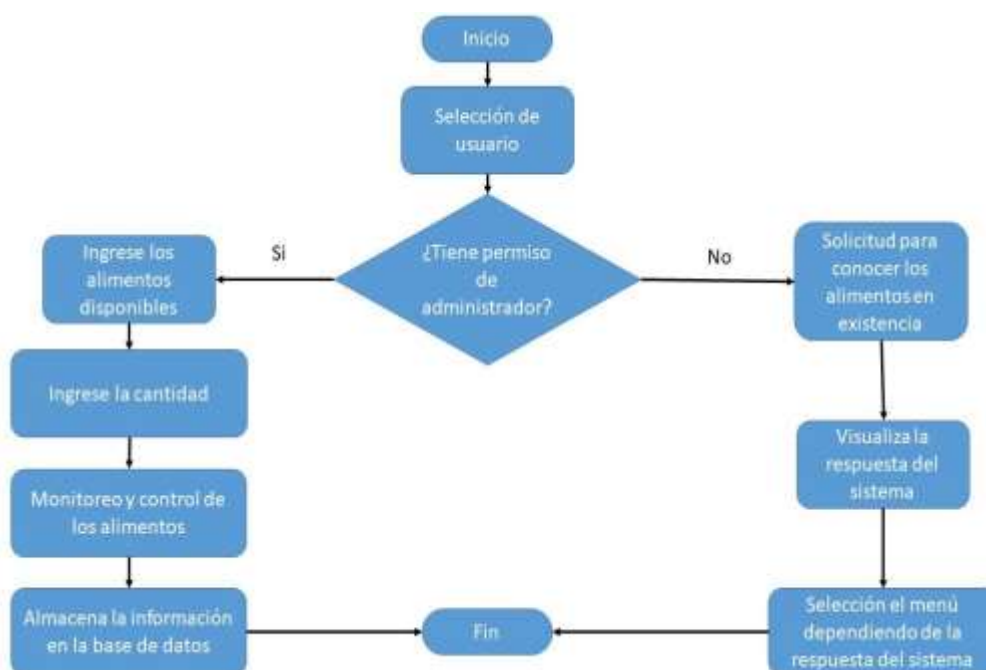


Figura 24: Diseño lógico del sistema.

Fuente: Autores (2020).

3.6.2 Modelo vista controlador

Modelo Vista Controlador (MVC) es un estilo de arquitectura de software (Ver figura 26) que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. Se trata de un modelo muy maduro, que ha demostrado su validez a lo largo de los años en todo tipo de aplicaciones, y sobre multitud de lenguajes y plataformas de desarrollo.

1. El Modelo que contiene una representación de los datos que maneja el sistema, su lógica de negocio, y sus mecanismos de persistencia.
2. La Vista, o interfaz de usuario, que compone la información que se envía al cliente y los mecanismos interacción con éste.
3. El Controlador, que actúa como intermediario entre el Modelo y la Vista, gestionando el flujo de información entre ellos y las transformaciones para adaptar los datos a las necesidades de cada uno.

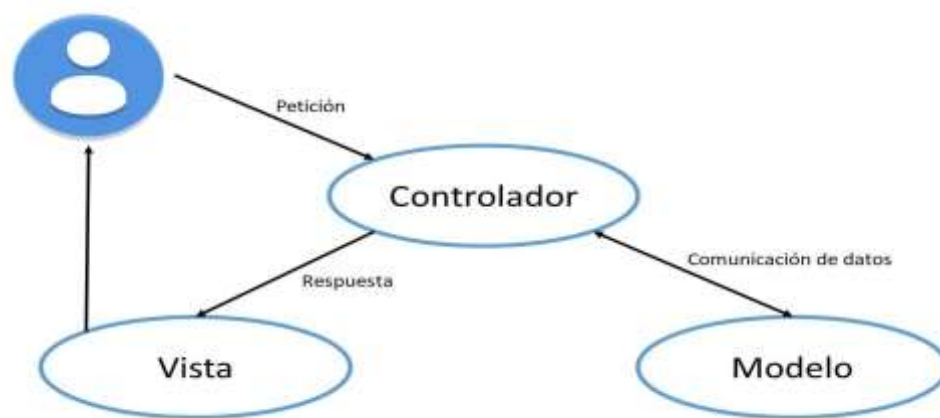


Figura 25: Modelo Vista Controlador.

Fuente: <https://nicobobb.com/mvc>

Pasos del MCV:

1. El usuario realiza una petición. En nuestro caso desea modificar el nombre de una tabla.
2. El controlador recibe dicha petición (de la interfaz gráfica) y procede a ejecutar la acción pertinente enviando los datos al Modelo.
3. El Modelo realiza las modificaciones con la base de datos (mysql, postgresql, sqlite).
4. Luego, devuelve al controlador los cambios solicitados.
5. Cuando el Controlador recibe todos los datos del cambio, envía una respuesta a la Vista.
6. La Vista aplica la modificación en la interfaz del navegador mostrando al usuario.

3.6.3 Diseño conceptual de la base de datos del sistema

Para el diseño de la base de datos, se procede a describir el tipo de relación entre los agentes que intervienen en el sistema dentro de la base de datos, siendo esta una base de datos no relacional, algunos sistemas NoSQL son totalmente no-relacionales mientras que otros simplemente evitan funcionalidades relacionales seleccionadas como esquemas de tablas fijas y operaciones conjuntas. A continuación se presenta en la figura 27 el diseño conceptual de la base de datos del SI presentado:

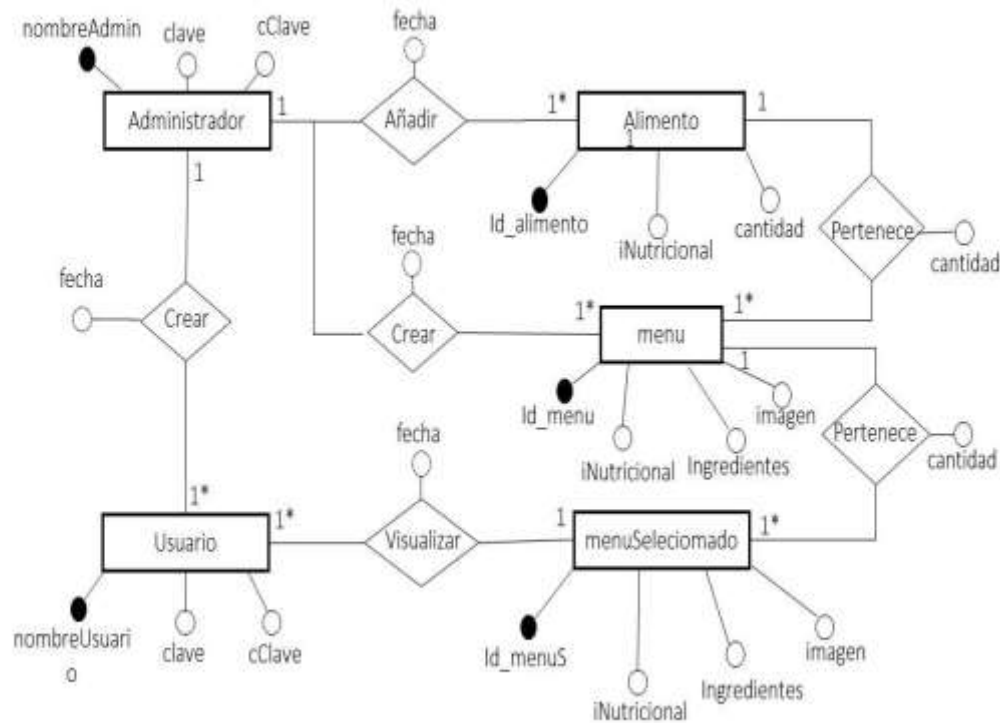


Figura 26: Diseño conceptual de la base de datos del sistema.
Fuente: Autores (2020).

3.6.3.1 Diseño lógico de la base de datos del sistema

El proceso de desarrollar una base de datos para un sistema de información es un procedimiento secuencial representado por un conjunto de fases o etapas diferentes. Después de una etapa de diseño conceptual, la cual permite obtener una especificación basada en el esquema conceptual generado a partir de los requisitos de la aplicación, se desarrolla el diseño lógico, el cual se puede considerar como la etapa que permite transformar un modelo conceptual en un modelo lógico de la futura base de datos. El diseño lógico es una fase o etapa intermedia de las que se compone el proceso de desarrollo de una base de datos. Por lo tanto, se parte de los resultados de

una etapa previa (la etapa del diseño conceptual) y se producen otros nuevos, los que a su vez servirán como punto de entrada de una etapa posterior (el diseño físico). En la figura 28 se visualiza el diseño lógico de la base de datos del sistema.

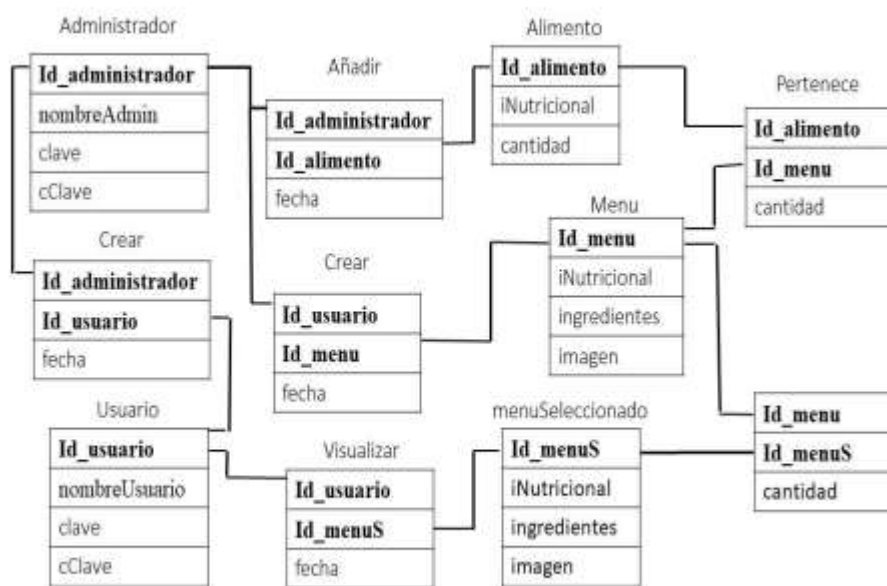


Figura 27: Diseño lógico de la base de datos del sistema.

Fuente: Autores (2020).

3.6.4 Casos de uso del sistema

Los casos de uso del sistema son una herramienta gráfica que permite observar las acciones que realiza el usuario, en este caso cada uno del personal de la cocina o Madre Procesadora, así como también cada usuario o agente que tendrá interacción con el sistema de información. A continuación se muestran los casos de uso del sistema propuesto:

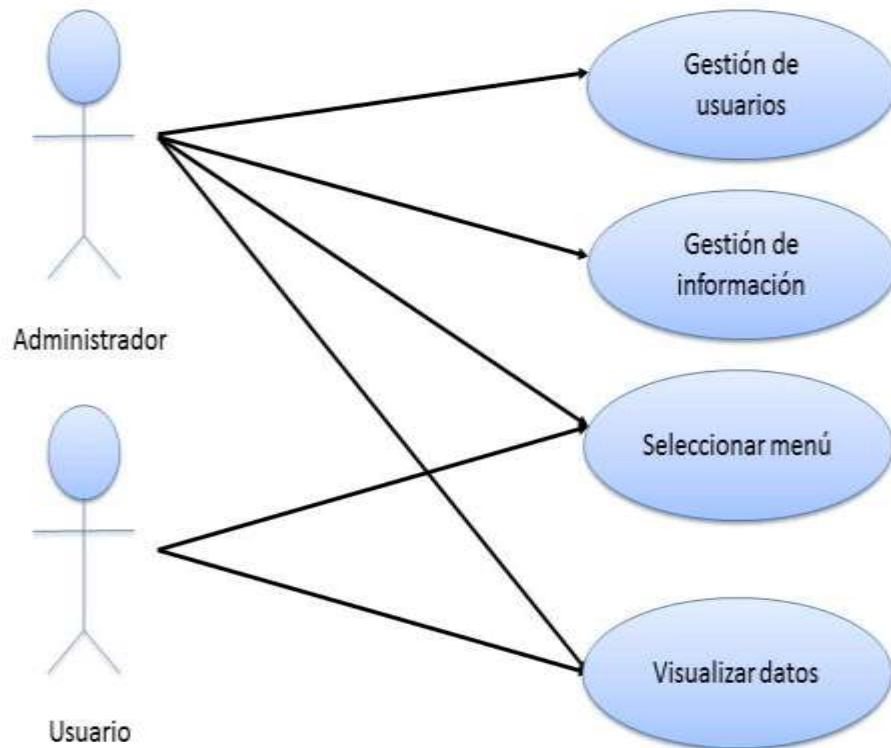


Figura 28: Caso de uso general del sistema.
Fuente: Autores (2020).

En el caso de uso presentado del sistema propuesto en la figura 29, se muestran los 2 roles de usuario, donde el administrador se encargará de gestionar toda la información referente a los usuarios, la selección del menú y la visualización de los datos, mientras que los usuarios se encargaran de la selección del menú y podrán visualizar los datos que arroje el sistema.

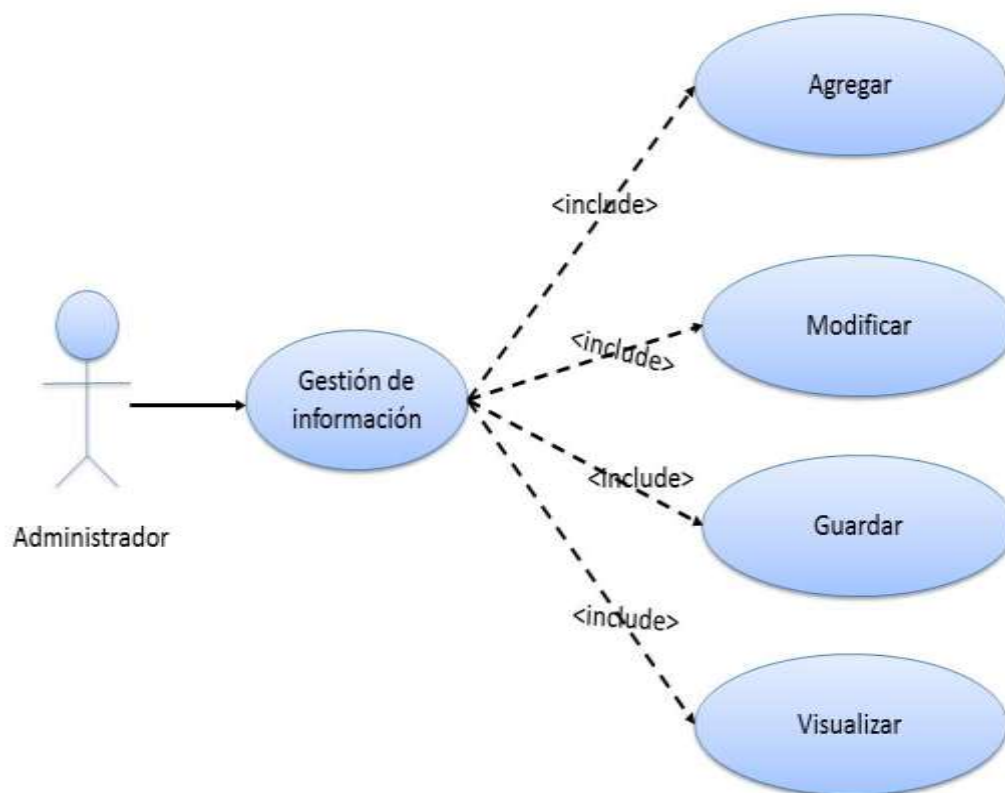


Figura 29: Caso de uso de gestión del administrador en el sistema.

Fuente: Autores (2020).

En la figura 30, el usuario administrador será el único que podrá agregar la información respectiva de cada alimento y su valor nutricional, para contribuir a una alimentación sana y balanceada para los niños, además, de contribuir a un proceso de selección de alimentos correctos, guardara la información en la base de datos y también podrá visualizar la información ingresada por cada uno del personal de la cocina al momento de realizar la solicitud del proceso, de igual manera podrá modificar y borrar datos del sistema.

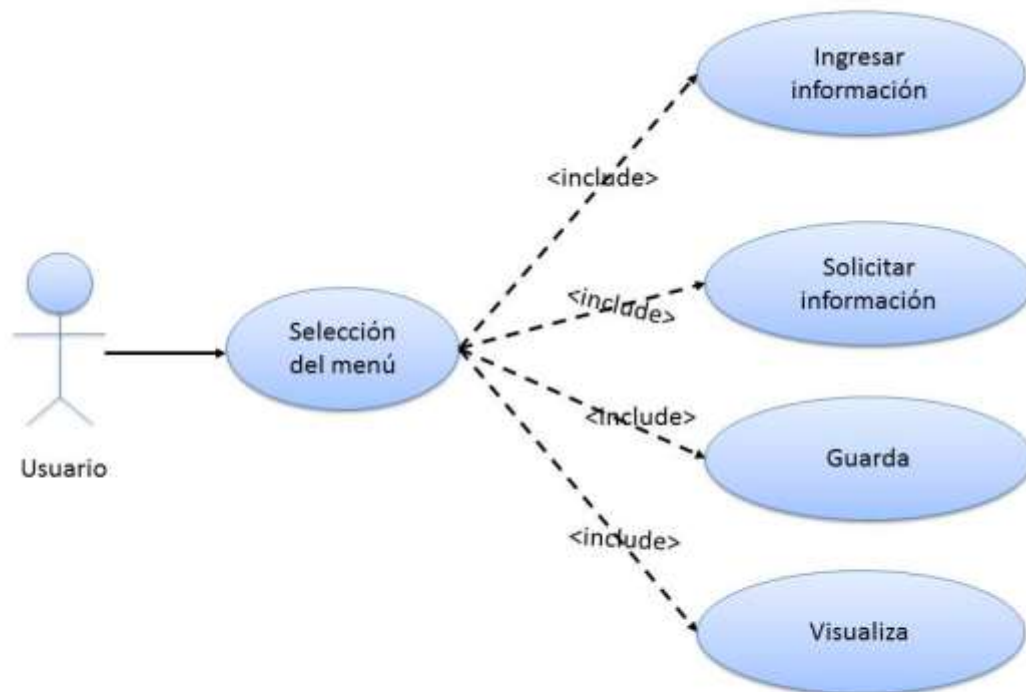


Figura 30: Caso de uso de gestión del administrador en el sistema.

Fuente: Autores (2020).

En la figura 31, el usuario o personal que labora en el área de comedor, será el encargado de realizar la selección del menú de acuerdo a las especificaciones obtenidas por el sistema, podrá ingresar la información de los alimentos existentes para luego obtener la respuesta o sugerencia de los platos a preparar de acuerdo al inventario existente, guardar esa información y luego visualizarla de una forma más completa, acompañada de las cantidades disponibles.

3.6.5 Diagrama de clases

El diagrama de clases representa los objetos y sus funciones dentro del sistema, dentro de dichos objetos se encuentran los usuarios y demás componentes del sistema, además sirve para visualizar las relaciones entre las clases que involucran dicho sistema, las cuales pueden ser asociativas, de herencia, de uso y de agregación, ya que una clase es una descripción de conjunto de objetos que comparten los mismos atributos, operaciones, métodos, relaciones y semántica; mostrando un conjunto de elementos que son estáticos, como las clases y tipos junto con sus contenidos y relaciones. A continuación, se muestra en la figura 32 el diagrama general de clases:

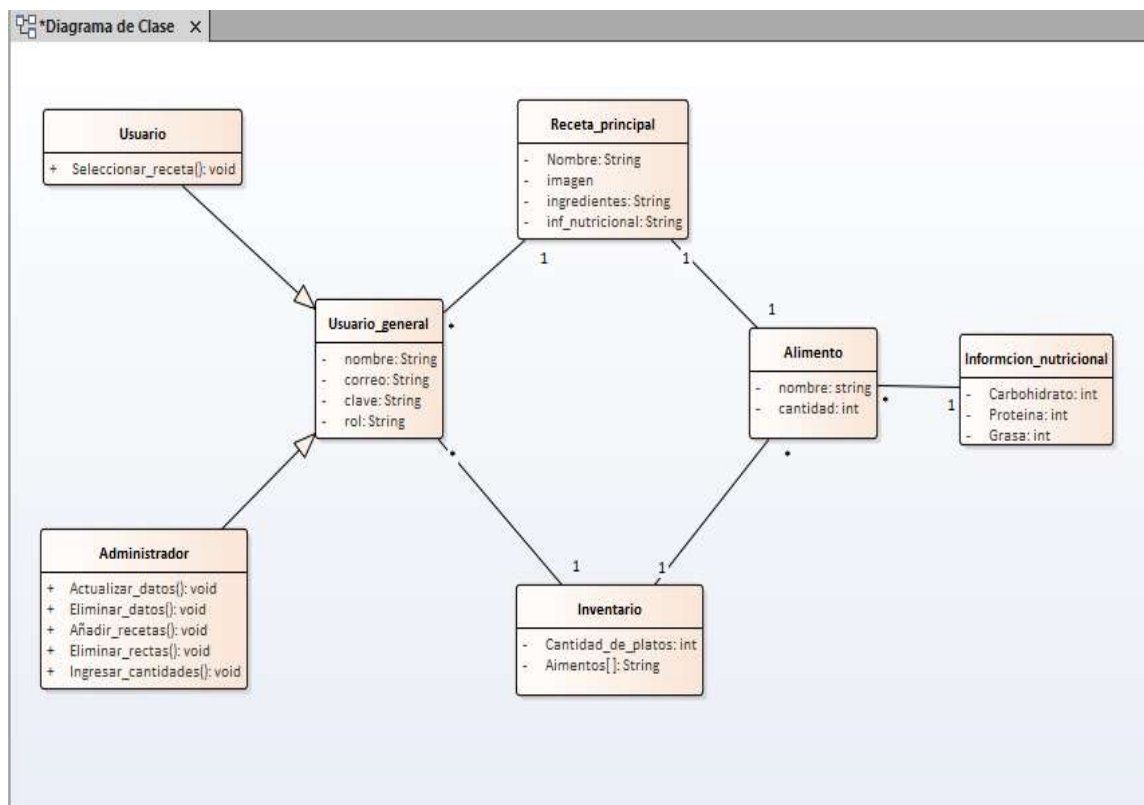


Figura 31: Diagrama general de clases.
Fuente: Autores (2020).

3.6.6 Diagramas de secuencia del sistema

Estos diagramas permiten visualizar las acciones realizadas de forma detallada por los usuarios, pudiendo comprender los pasos a seguir para un buen funcionamiento del sistema. En el diagrama de la figura 33, se muestra el inicio del sistema, como el usuario ingresa al sistema, utilizando un usuario en este caso como referencia un correo electrónico y una clave de seguridad, en caso de ser incorrecto el sistema muestra un mensaje.

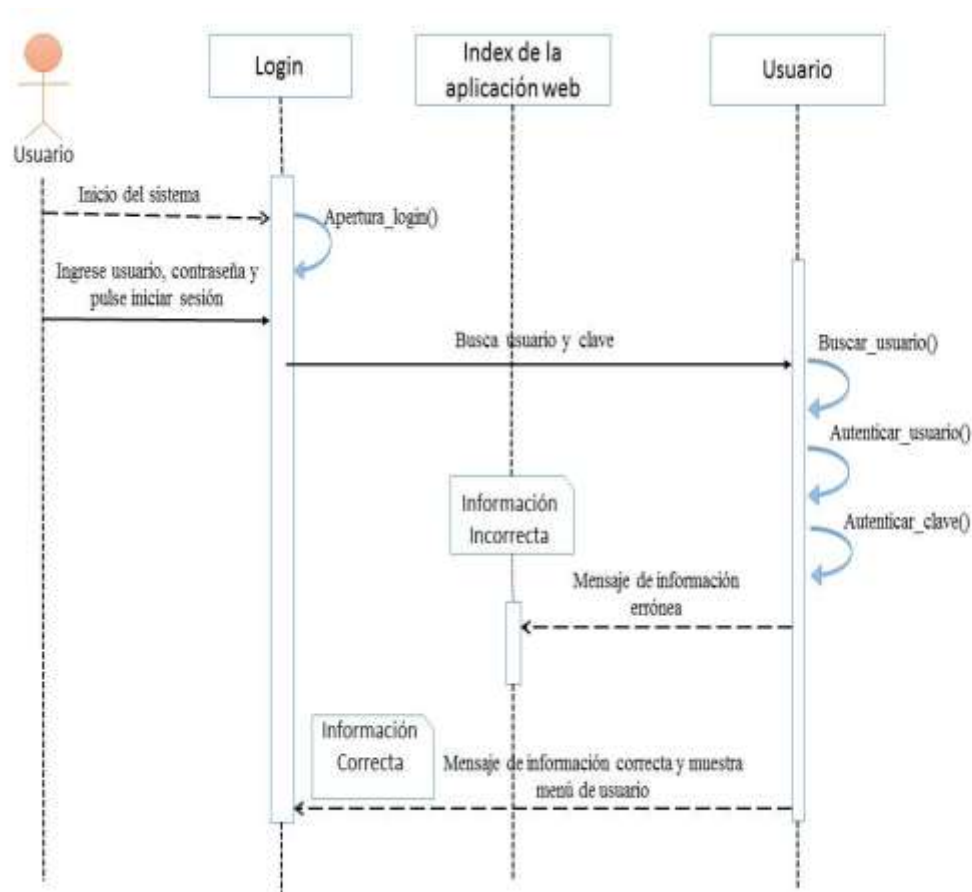


Figura 32: Diagrama de secuencia iniciar sesión.
Fuente: Autores (2020).

En el diagrama de la figura 34, se describe como el usuario puede visualizar sus datos registrados en el sistema al iniciar sesión, proporcionando su usuario o correo y la clave registrada en el sistema para tener acceso al mismo y así poder realizar la solicitud al sistema y éste a su vez pueda proporcionarle las sugerencias más óptimas para el área el comedor de la escuela.

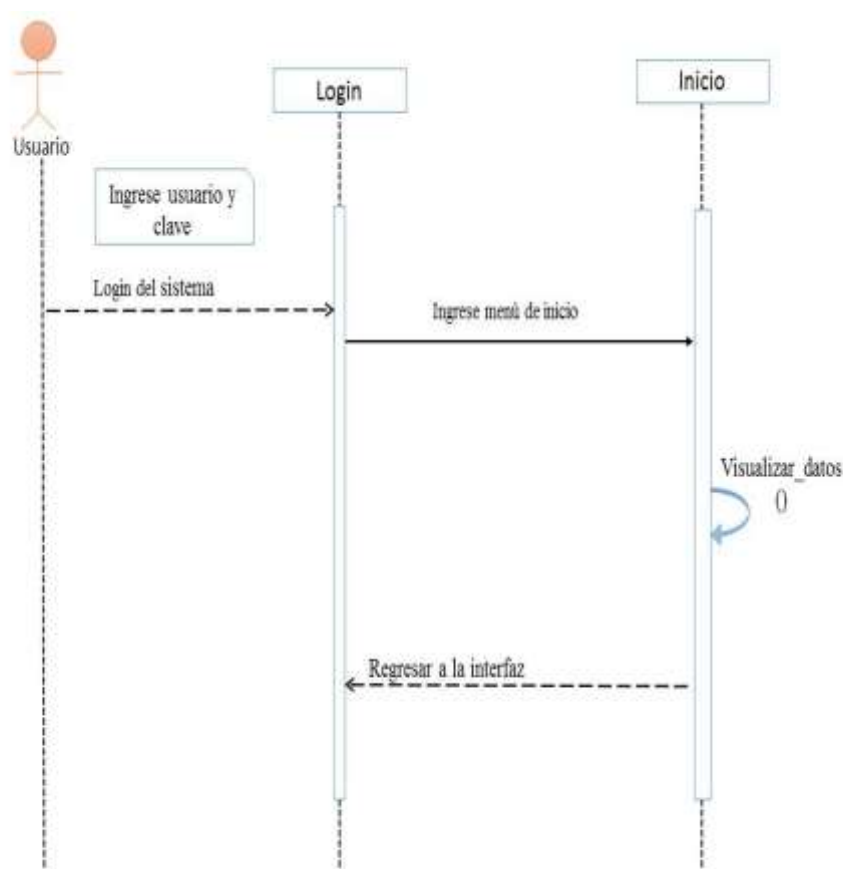


Figura 33: Diagrama de secuencia visualizar datos.
Fuente: Autores (2020).

En el diagrama de la figura 35, se puede visualizar como se efectuara la verificación de datos del usuario al momento de ingresar a la aplicación, proporcionando su usuario y contraseña, enviando los datos al sistema para

validarlos, si los datos son incorrectos el usuario debe ingresarlos nuevamente y si son correctos automáticamente se mostrara la página principal para acceder a la aplicación.

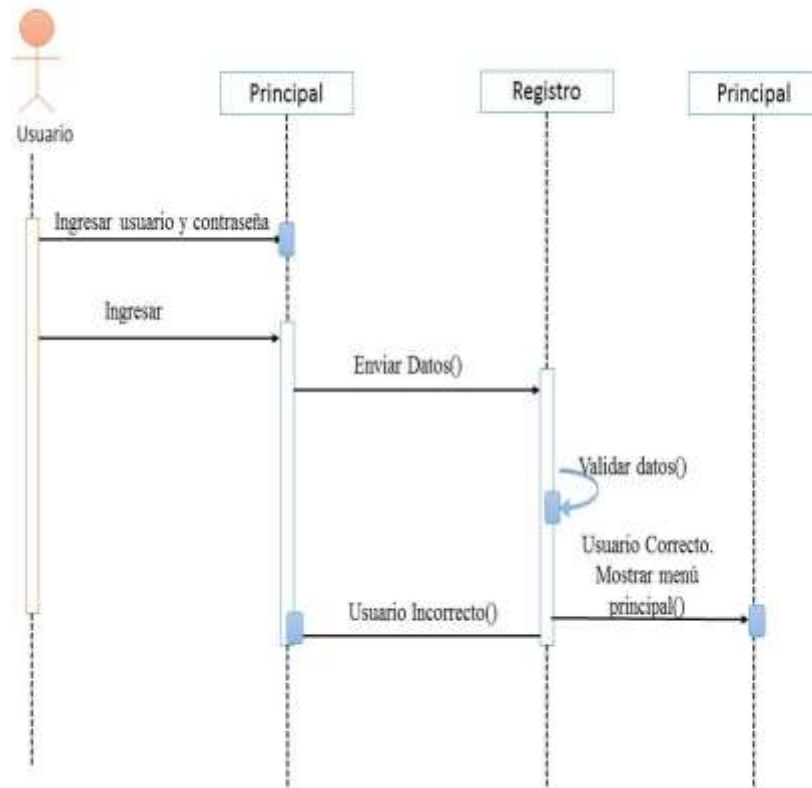


Figura 34: Diagrama de secuencia Verificación de Usuario
Fuente: Autores (2020).

En el diagrama de la figura 36, se describe como es el proceso de gestión del usuario, una vez que ingresa a la página principal puede ver, agregar, editar o eliminar parte de su información, es decir, los datos del usuario se podrán agregar y así validar esa información, posteriormente podrá editarlo o eliminarlo si así lo desea, toda esta información y datos serán almacenados en la base de datos del sistema.

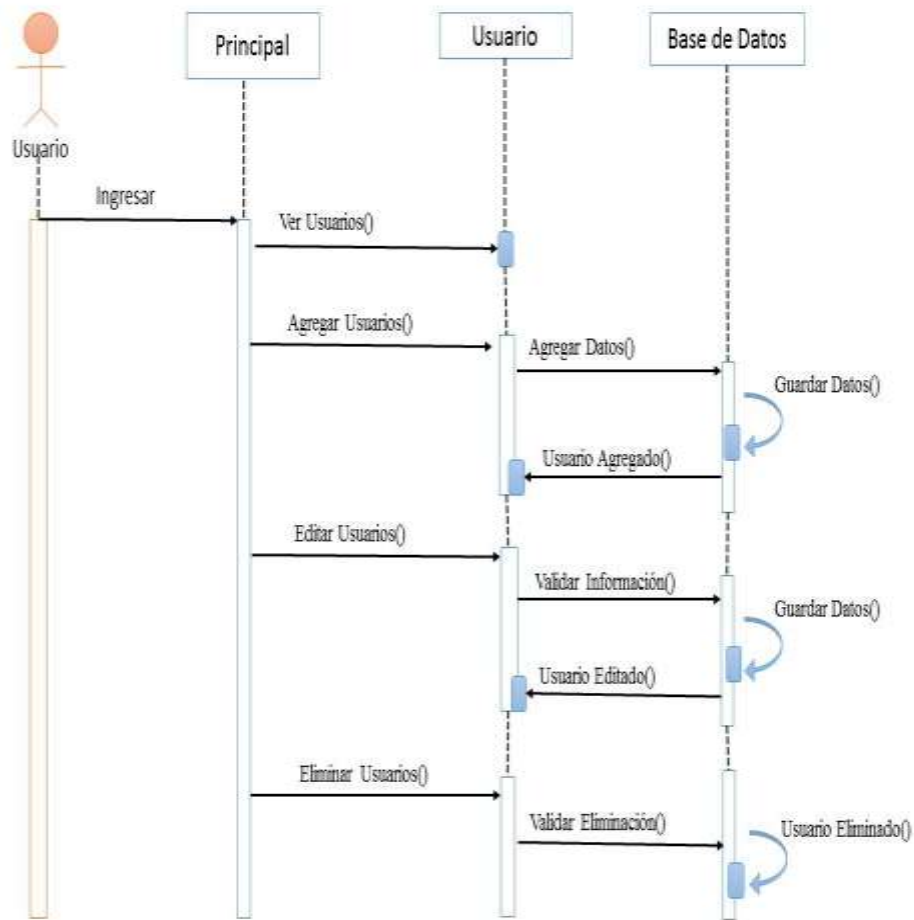


Figura 35: Diagrama de secuencia Gestión de Usuario.
Fuente: Autores (2020).

En el diagrama de la figura 37, se puede visualizar la forma en que el usuario podrá realizar el registro de platos, en caso de que quiera añadir un nuevo menú a la base de datos del sistema, de tal manera que al ingresar al sistema, selecciona la opción de agregar o registrar plato, agrega la información, la guarda y si desea realizar algún cambio puede borrar parte de los datos ingresados. De esta manera se realiza la incorporación de un nuevo plato al sistema.

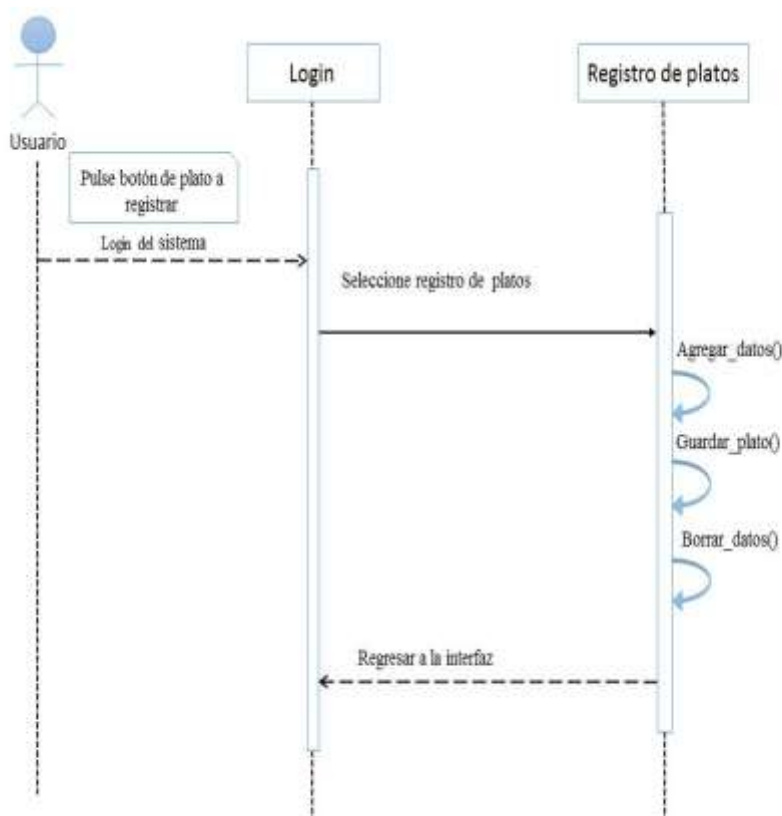


Figura 36: Diagrama de secuencia Registro de Platos.
Fuente: Autores (2020).

3.6.7 Diagrama de actividades

El diagrama presentado a continuación en la figura 38 pertenece al proceso del sistema propuesto, el cual tiene como proceso central la selección de los alimentos para la preparación del menú diario, al momento de desarrollar la aplicación. El usuario, será el personal de la cocina, el cual procede a ingresar al sistema para visualizar el menú diario de acuerdo a la información de los alimentos existentes en almacén, una vez que el sistema muestra al usuario la información procederá a dar la sugerencia de los platos que podrá realizar en el día.

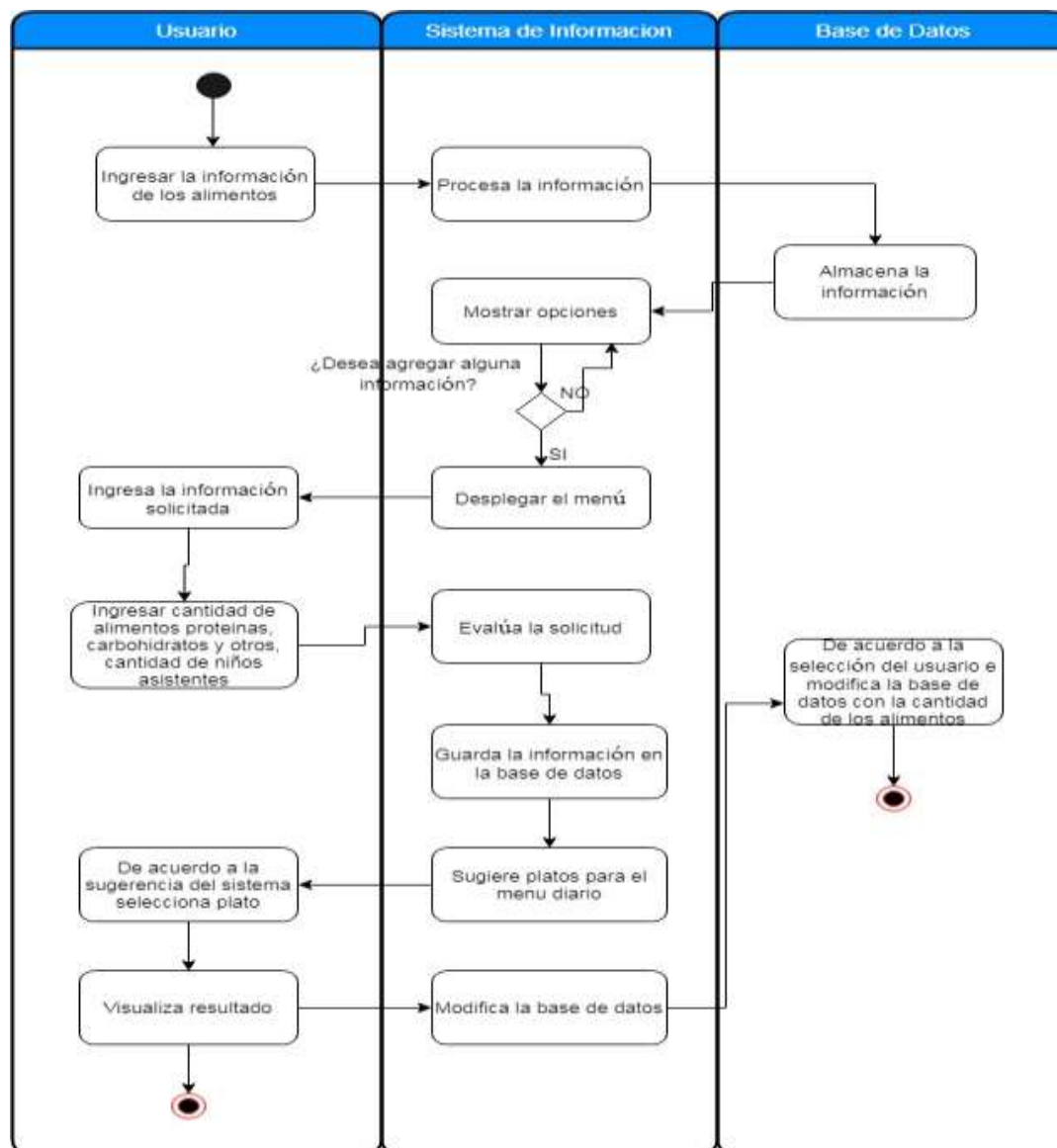


Figura 37: Diagrama de actividad del proceso.
Fuente: Autores (2020).

3.6.8 Mapa de navegación

Los mapas de navegación muestran un esquema de la estructura del hipertexto, indicando los principales conceptos incluidos en el espacio de la información y las conexión que existen entre ellos, facilitando la observación de los módulos del sistema. También llamados sistemas de navegación no son más que disposiciones básicas de un producto, los cuales permiten que el contenido sea interpretado y distribuido adecuadamente, cumpliendo los conceptos de navegabilidad e interactividad usuario/producto. Expresa todas las relaciones de jerarquía y secuencia, permitiendo elaborar escenarios de comportamiento de los usuarios. Observe la figura 39.

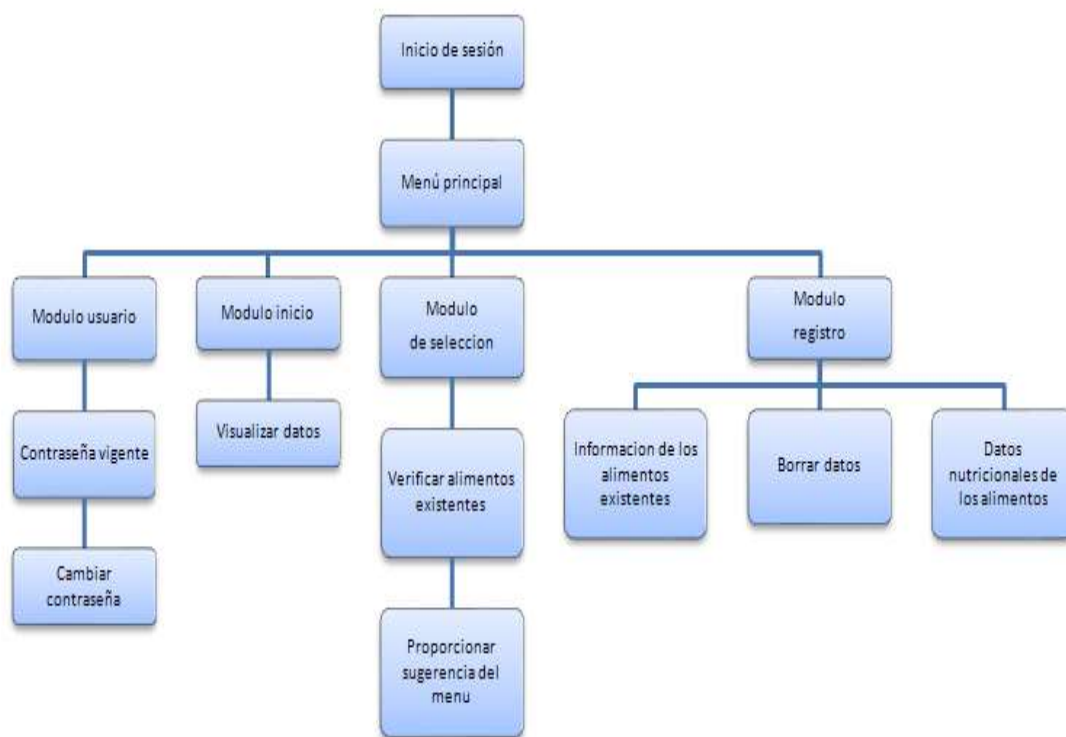


Figura 38: Mapa de Navegación
Fuente: Autores (2020).

3.7 FASE IV: DESARROLLO DEL SISTEMA

Con respecto a la última fase, el desarrollo del sistema de información, está relacionado con la arquitectura del diseño, donde se construirá el sistema de acuerdo a lo especificado en el proyecto. Se desarrollarán los diferentes módulos, base de datos, interfaces gráficas y aplicaciones de interfaz entre el software y el dispositivo. En el mismo orden de ideas, el sistema actual se construyó después de haber recopilado toda la información necesaria y de culminar las etapas de diseño.

3.7.1 Codificación del sistema diseñado

En esta fase se comenzó a codificar el sistema diseñado en la fase anterior, creando los módulos necesarios para el cumplimiento de los objetivos. La programación se realizó utilizando JavaScript aprovechando las herramientas que esta ofrece, el editor de texto que se utilizó permitió ahorrar tiempo de trabajo y mejorar aspectos en la interfaz del sistema.

3.7.2 Acceso de los roles de los usuarios

El principal punto de partida del desarrollo del sistema es el login, el cual da inicio solicitando el correo electrónico y una contraseña previamente registrada. Los datos se encuentran en una base de datos, en ese momento se realiza la comparación entre los datos guardados y suministrado por los usuarios, si los datos coinciden procede a verificar el nivel de acceso que posee y los re-direcciona a la página principal correspondiente.

3.7.3 Representación del sistema propuesto mediante un diseño de interfaz

A continuación se muestra la interfaz del programa mediante la presentación de las pantallas que corresponden al diseño planteado, de esta forma se puede visualizar el resultado del mismo una vez ejecutadas las funcionalidades y lineamientos para la optimización del suministro de alimentos en el comedor de la escuela, con el diseño de la interfaz se permitirá la interacción entre el usuario y el sistema, de esta forma se lograra el cumplimiento de los objetivos del usuario.

Registro

Nombre de Usuario:
Nombre de Usuario

Nombre personal:
Nombre Personal

Contraseña de Usuario:
Contraseña

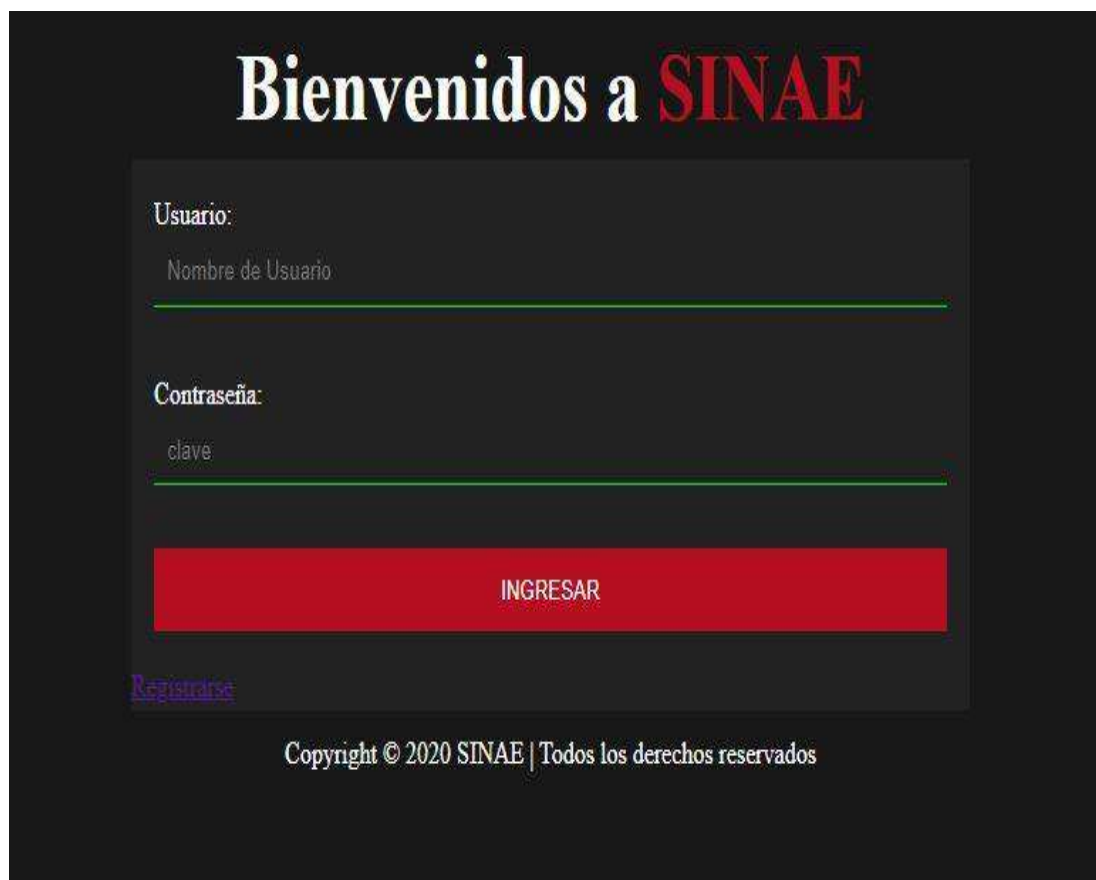
ENVIAR

[Cancelar](#)

Copyright © 2020 SINAE | Todos los derechos reservados

**Pantalla 1: Registro de Usuario en el Sistema.
Fuente: Autores (2020).**

En la pantalla 1 se muestra la página para que el usuario se registre en el sistema, colocando en sus datos el nombre de usuario, el nombre personal y la contraseña para ingresar al sistema y poder hacer uso del mismo. Una vez llenada la información es enviada al sistema para almacenar dicha información en su base de datos, de no estar seguro el usuario podrá cancelar la operación hasta que lo desee.



The image shows a login interface for a system named SINA E. The background is dark gray. At the top, the text "Bienvenidos a SINA E" is displayed in a large, bold font, with "SINA E" in red. Below this, there is a white rectangular box containing the login form. Inside the box, the label "Usuario:" is followed by a text input field with the placeholder "Nombre de Usuario". Below this, the label "Contraseña:" is followed by a text input field with the placeholder "clave". A red rectangular button with the text "INGRESAR" in white is positioned below the password field. At the bottom left of the white box, there is a blue link that says "Regístrate". At the bottom center of the dark gray area, the text "Copyright © 2020 SINA E | Todos los derechos reservados" is displayed in a small, light gray font.

Pantalla 2: Login del Sistema
Fuente: Autores (2020).

En la presente pantalla se muestra el login del sistema, es decir, la página que vera el usuario al momento de ingresar sus datos para poder ser validado como usuario registrado en sistema , colocando su nombre de usuario y contraseña correctamente se puede acceder al sistema si los datos suministrados son incorrectos ,

recibirá un mensaje indicándole . Si el usuario aun no este registrado en sistema podrá pulsar la opción de “Registrarse”, proporcionando sus datos para ser usuario valido en el sistema.



Pantalla 3: Cantidades disponibles de alimentos en el almacén
Fuente: Autores (2020).

En la pantalla mostrada, se puede visualizar la información correspondiente a la cantidad disponible de los alimentos existentes en almacén, los datos mostrados se actualizarán automáticamente cada 24 horas, este es el tiempo estimado para la

siguiente preparación del plato alimenticio, esta información servirá de guía o base para realizar la selección del menú.

Registro de Datos - SINAE

Seleccione los ingredientes

☐ Carne	☐ Pollo
☐ Arroz	☐ Espagueti
☐ Harina de maiz	☐ Caraotas
☐ Cebolla	☐ Aji
☐ Zanahoria	☐ Batata
☐ Ajo	☐ Leche
☐ Sal	☐ Azucar

Alumnos:

Ingrese la cantidad de alumnos

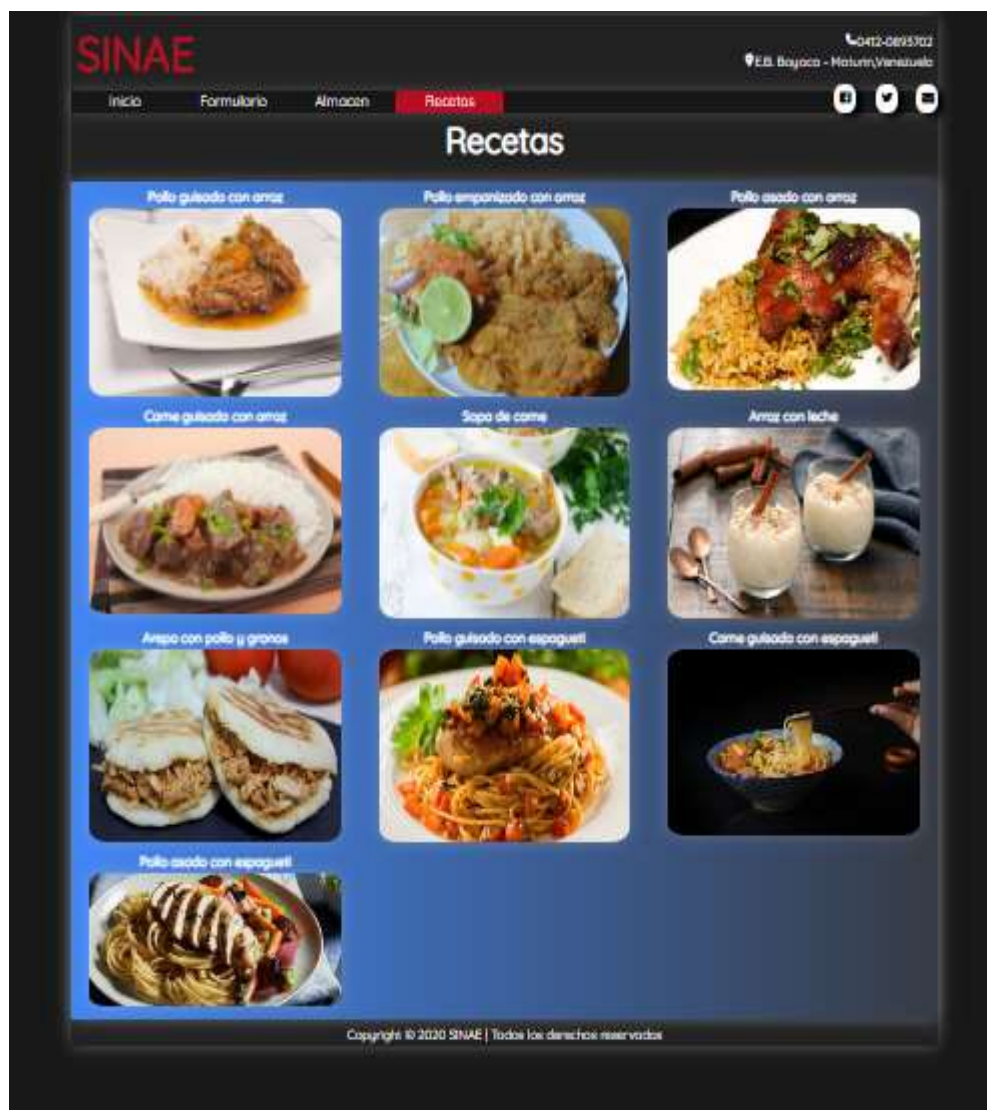
REGISTRAR DATOS

Copyright © 2020 SINAE | Todos los derechos reservados

Pantalla 4: Registro de datos en el sistema.
Fuente: Autores (2020).

En la pantalla 4, se visualiza que tendrá el usuario al momento de registrar los datos de los alimentos en almacén para realizar la solicitud al sistema y así obtener la

sugerencia del menú, también se dará la opción al usuario para ingresar la cantidad de alumnos asistentes en el día, lo que permitirá al sistema controlar de mejor las porciones de alimentos que se deben preparar y optimizar los recursos.



Pantalla 5: Platos disponibles en el sistema.
Fuente: Autores (2020).

En la pantalla 5 se muestran las imágenes de los platos disponibles al momento de realizar la selección del menú diario, dándole la opción al usuario para elegir alguno y obtener toda la información referente al mismo. Cabe mencionar que las imágenes que aparecen en pantalla es una representación de acuerdo a los ingredientes del plato.



Pantalla 6: Selección del plato del día. Días restantes del almacén.
Fuente: Autores (2020).

En la pantalla 6, se muestra toda la información relacionada con el plato seleccionado, como los ingredientes necesarios para su preparación, la información nutricional de acuerdo a los alimentos requeridos al momento de la cocción y elaboración de la receta y también se visualiza la cantidad de días restantes de los alimentos existentes en almacén para suplir la demanda mensual.

3.8 ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DEL DISEÑO

El análisis costo-beneficio del diseño del sistema de información representa la relación entre el beneficio percibido por los usuarios y el costo en el que incurre la organización al realizar un proyecto. Su objetivo fundamental es proporcionar una medida de la rentabilidad relativa de un proyecto, mediante la comparación de los costos previstos con los beneficios esperados en la realización del mismo.

3.8.1 Costos

Es el valor monetario de los gastos necesarios para llevar a cabo el proyecto. A continuación se detallaran los costos que fueron necesarios para el desarrollo del Sistema de Información que permitirá optimizar las labores en el área del comedor de la Escuela Básica Boyacá.

Costos de desarrollo para efectuar la propuesta del SI: Están relacionados con los gastos generados de la adquisición del hardware, software, papelería y personal necesarios para el desarrollo del proyecto. Para el proceso de desarrollo del sistema no se adquirió ningún tipo de hardware ya la Escuela Básica Boyacá posee equipos necesarios. En cuanto al software, las herramientas utilizadas para el análisis, diseño y construcción del sistema son de licencia libre.

1. **Costo del Personal:** los costos del personal no fueron necesarios, ya que las tareas de observación, estudio, análisis y desarrollo fueron realizadas por los autores de la investigación.
2. **Costos de los Materiales:** Constituyen los costos referentes con la adquisición de materiales como resmas de papel necesarias para la documentación, cartuchos de tinta para impresora, tóner, lápices, lapiceros y demás implementos necesarios.

A continuación, se muestran los costos que fueron necesarios para la elaboración del diseño en el cuadro 20:

Cuadro 20: Costos asociados al desarrollo del proyecto 1

Componentes	Cantidad	Precio Unitario (BsS)	Precio Total (BsS)
Costo de Desarrollo de la Propuesta			
Hardware	0	0	0
Software	0	0	0
Costo de Personal			
Desarrollador	2	0	0
Costo de materiales Utilizados			
Resmas de papel	1	550.000	550.000
Cartucho tinta negro	1	450.000	450.000
Cartucho tinta color	1	650.000	650.000
Otros		300.000	300.000
			Total:1.950.0000

Fuente: (Autores 2020).

3.8.2 Costos incurridos sin el Sistema

El proceso de selección de los alimentos en el área del comedor de la Escuela Básica Boyacá, es realizado de forma tradicional, sin contar con ningún equipo tecnológico que ayude a una mejor organización o distribución de recursos. Las actividades relacionadas incluyen planificación del día, realización del menú diario para ambos turnos, servir los almuerzos a los estudiantes y realizar la limpieza de la cocina, entre otras actividades, las cuales se traducen en consumos elevados de tiempo, esfuerzo y evidentemente un alto costo de funcionamiento. A continuación se detallan los costos asociados al actual proceso de Gestión.

Costos de operación del sistema actual: Para establecer los costos, se tomará en cuenta el salario de cada uno de los que laboran en el área del comedor de la escuela, que es de 356.000 BsS. con el sistema actual. Teniendo un horario de trabajo desde las 6:00 am hasta las 3:00 pm, es decir, 9 horas diarias. En una semana, serian 45 horas trabajadas por el personal de la cocina.

Costos de papelería: La Escuela Básica Boyacá maneja en promedio 100 hojas de papel semanales en la elaboración de reportes, impresión de archivos pertinentes, lo que significaría el uso 1500 hojas de papel anuales (3 resmas de papel) con un costo por resma de 550.000 BsS. Tendría un total de 1.650.000,00BsS. Sumado a esto, se incluyen los costos de las recargas de tinta para las impresiones correspondientes valorado en 450.000BsS (tinta negra) y 650.000 BsS (tinta a color) cada recarga, A continuación, a través del cuadro 21 se detallan los costos totales derivados de la puesta en marcha del Sistema de información que permite optimizar el proceso de selección de los alimentos al momento de proporcionarle el almuerzo a los alumnos:

Cuadro 21: Costos asociados al desarrollo del proyecto 2

Componentes	Cantidad	Precio Unitario (BsS)	Precio Total (BsS)
Costo de sistema de actual			
Hardware	0	0	0
Software	0	0	0
Costo de Personal			
Desarrollador	2	0	0
Costo de materiales Utilizados			
Resmas de papel	3	550.000	1650.000
Cartucho tinta negro	2	650.000	1.300.000
Cartucho tinta color	1	850.000	850.000
Otros		300.000	300.000
			Total 4.100.00

Fuente: (Autores 2020).

Costos de operación de la propuesta: Con el sistema propuesto, la realización de la selección de un menú saludable y variado para los niños, equivaldría a menos de 5 minutos teniendo en cuenta los alimentos existentes en el almacén en ese momento y proporcionando platos saludables, por lo que se optimizara el tiempo al momento de la preparación del menú, siendo la más importante la salud de los niños al tomar en cuenta el valor nutricional de los alimentos.

3.8.3 Beneficios

En el desarrollo de cualquier proyecto, se hace necesario determinar los beneficios y aportaciones que estos pueden generar con su implantación. Dichos

beneficios pueden ser de naturaleza tangible o intangible para la institución u organización en donde se esté efectuando. Se derivan de las ganancias que obtendrá la organización y se describen a continuación:

Beneficios intangibles: Son los beneficios que la institución obtiene a través de un sistema de información y por ende son importantes para la misma. Los beneficios intangibles están conformados por:

1. Aumento en la confiabilidad de la información.
2. Ahorro de tiempo y optimización en los procesos ofrecidos en el área del comedor.
3. Aumento en la calidad del proceso de selección de alimentos
4. Motivación del personal al utilizar herramientas modernas que le permitan eliminar tareas rutinarias o tediosas.

Beneficios Tangibles: Los beneficios tangibles son aquellas ventajas económicas cuantificables que obtiene la organización a través del uso del sistema de información, dichos beneficios están basados en la necesidad de la institución por reemplazar al trabajo manual por los procesos automáticos, que puede generar una reducción de costos a gran escala. Los beneficios tangibles que se cuantificaron para el desarrollo de la aplicación se presentan a continuación:

1. La obtención de información oportuna en forma más rápida y segura.
2. Aumento en la velocidad del procesamiento de datos.
3. Aumentar la confiabilidad del valor nutricional de los alimento.

Los datos del personal y del sistema estarán concentrados en la base de datos

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

Esta investigación fue llevado a cabo en consideración al diseño y desarrollo de un sistema información que permita optimizar las labores llevadas a cabo en el áreas del comedor de la Escuela Básica Boyacá, este sistema busca obtener una mejoría en dicho proceso ayudando a facilitar la selección del menú diario. Luego del diseño y desarrollo del sistema, mediante una pequeña simulación se logró evaluar y comprobar su funcionabilidad y la efectividad de las tecnologías involucradas, obteniendo de esta manera las siguientes conclusiones:

1. Una vez realizado el estudio y análisis de la situación actual de los procesos de selección y preparación de los alimentos que se llevan a cabo en la institución, se logró determinar de forma evidente las fallas presentes en el servicio, identificando la problemática presentada, su origen, causas y consecuencias.
2. Durante la formulación y estudio de la situación actual, en combinación con la interpretación de los datos recolectados a través de la encuesta, inicialmente se logró conocer la gestión de los procesos de la institución, así como las reglas por las que se rigen, lo que conllevó a detectar las fallas existentes y dar base a la propuesta. Seguidamente con el diagnóstico del nivel de eficiencia del proceso realizado para la preparación de los alimentos se identificaron las variables que inciden de manera negativa en el desempeño de las labores y procesos en estudio llevándolo a un nivel bajo de 29.52%, lo que condujo a establecer una herramienta tecnológica como solución a sus fallas.
3. En la Fase II, se establecieron los requerimientos en general tanto los de usuarios, como los del sistema además de la estructura del contenido, las

funciones de la aplicación, la interacción usuario-sistema y la configuración de ejecución del software, determinando así, cuál será la función y la forma de operar del nuevo sistema.

4. Gracias al diseño de interfaz del sistema, se logró visualizar la funcionalidad del sistema, mediante la arquitectura del sistema, diagramas de caso de uso, secuencia, actividad y clase en conjunto con la Metodología James Senn, para tener una base sólida del sistema.
5. Con el desarrollo de la fase de diseño, se originó el contenido a ser agregado y la forma que es presentado en el sistema, se definió la estructura global de la aplicación, así como el diseño de la base de datos, el de navegación y la interfaz del usuario, proporcionando sencillez para el fácil manejo e interacción con los mismos.

4.2 RECOMENDACIONES

Las recomendaciones presentadas en esta investigación están dirigidas al crecimiento de las labores ofrecidas en la Escuela Básica Boyacá, dichas recomendaciones contribuirán a lograr con éxito, el funcionamiento del sistema de información para optimizar el suministro de comida proporcionada a los alumnos en el área del comedor de la escuela, permitiendo así que los alumnos obtengan alimentos sanos y balanceados, por este motivo se procede a brindar las siguientes recomendaciones:

1. Desarrollar el presente Sistema de Información para optimizar las labores llevadas a cabo en el área del comedor de la Escuela Básica Boyacá, con el objetivo de comprender la funcionalidad en cada uno de sus procesos y disminuir de este modo los problemas presentados.
2. El sistema deberá ser gestionado con responsabilidad, ya que la información ingresada en el sistema es valiosa, ya que, su contenido servirá de base para la

selección de los alimentos que le serán proporcionados a los niños. Es importante enfatizar que a pesar de que el sistema cuenta con altos estándares de seguridad, la persona que tengan acceso al sitio y desempeñe el rol del administrador, debe ser muy responsable al respecto.

3. Al desarrollar este proyecto se recomienda capacitar a los usuarios involucrados del sistema de información, permitiéndoles en poco tiempo manejar sin dificultad alguna el sistema y sacarle el mayor provecho a cada una de sus funcionalidades.
4. Para el mantenimiento y configuración del sistema de información se necesitan personas capacitadas con conocimientos informáticos en análisis y diseño de procesos orientados a objetos, base de datos y conocimientos de plataforma de desarrollo.
5. Realizar un mantenimiento periódico a las tablas de la base de datos del sistema, así como también un backup (copia de seguridad) de las mismas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, S. (2006). Adquisición e Implementación de Sistemas Informáticos. Caracas
Espacio Contexto
- Alegsa (2008). Diccionario de Informática, Internet, Tecnologías y Computación
(Pagina en línea) Disponible:
<http://www.alegsa.com.ar/Diccionario/diccionario.php> (Consulta 09 de octubre
de 2009).
- Arias, F. (2006). El proyecto de investigación: Introducción a la metodología
científica. (5º ed.) Caracas - Venezuela: Espíteme.
- Arias, F. (2012). El proyecto de investigación: introducción a la metodología
científica. (6ed). Caracas: Episteme.
- Balestrini, Miriam. Como se elabora el proyecto de investigación: (para los Estudios
Formulativos o Exploratorios, Descriptivos, Diagnósticos, Evaluativos,
Formulación de Hipótesis Causales, Experimentales y los Proyectos
Factibles). 7ma. Ed. Pie Imprenta: Caracas: Consultores Asociados, 2006.
- Bavaresco, A. (2006). Bases teóricas. Disponible en:
[https://gsosa61.files.wordpress.com/2015/11/proceso-metodologico-en-la-
investigacion-bavaresco-reduc.pdf](https://gsosa61.files.wordpress.com/2015/11/proceso-metodologico-en-la-investigacion-bavaresco-reduc.pdf).
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial de la
República Bolivariana de Venezuela, decreto 36.860. Publicado: Diciembre, 30,
1999
- Fairley, R. (1985). Ingeniería de software. (Trads. A. Sánchez y P. L. Flores-Suárez).
México: McGraw-Hill. (Trabajo original publicado en 1985).
- Giménez, L. (2003). Introducción a las tecnologías web [Documento en línea].
Disponible: [http://prof.usb.ve/lmendoza/Documentos/Reingenieria/
PS6160_clase4y6.pdf](http://prof.usb.ve/lmendoza/Documentos/Reingenieria/PS6160_clase4y6.pdf)
- Gracia, J. (2003). UML [Documento en línea]
Disponible: <http://www.ingenierossoftware.com/analisisydiseno/uml.php>
- Gaceta oficial N° 38.095 de fecha 28/ 12/ 2004 (Decreto N° 3.390) (2.004 Diciembre
23) [Pagina en línea] Disponible:
www.gobiernoonlinea.ve/docMgr/sharedfiles/Decreto3390.pdf

- Hernández, Sampieri, Collado Carlos y Baptista Pilar (2008) Metodología de la investigación. Cuarta edición. Editorial Mc Graw Hill Interamericana, México.
- Hurtado, J. (2000). Metodología de investigación holística. (3ra ed.). Editorial. Caracas.
- Hurtado, J. (2007). El Proyecto de Investigación. Metodología de la Investigación Holística. Ediciones Quirón.
- Hurtado, J. (2008). Cómo formular objetivos de investigación. (2da ed.). Editorial. Quirón.
- Jeffrey L. Whitten, Lonnie D. Bentley, Victor M. Barlow. Análisis y diseño de sistemas de información. Traducción Diorki. 2003. México: McGraw-Hill, 2003
- Kimmel P. (2007) Manual de UML. (1era. Edición). Editorial Mc Graw Hill Interamericana, México.
- Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación. Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela, decreto N° 38.095. Diciembre, 28, 2004.
- Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación. Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela, decreto N° 825. Mayo, 10, 2000.
- Méndez, C. E. (2001). Diseño y desarrollo del proceso de investigación. (3era. Edición). McGraw-Hill. Bogotá.
- Pérez, A. (2004). Guía metodológica para anteproyectos de Investigación/Por Alexis G Pérez. Venezuela: FEDUPEL, 2004.
- Plan Nacional Simón Bolívar, El Programa De La Patria 2013-2019.
- Proyecto de ley de Garantía de la Alimentación Escolar.
- Puleo, F. (1980). “Una Definición de Sistemas”, Revistas Sistemas, Universidad de los Andes, Venezuela.
- Sabino, C. (1992). El proceso de investigación. Editorial Panapo, caracas -Venezuela.
- Senn James (1991). Análisis y diseño de sistemas de información. Editorial mcgraw-hill / Interamericana de México.

Tamayo, M. (2012). El Proceso de la Investigación Científica. (5° ed.). México:Limusa S.A.

Tamayo y Tamayo (2001). El proceso de la investigación científica. (4° ed.) México: Lamusa.

Vara, A. (2010). Desde la idea hasta la sustentación: 7 pasos para una tesis exitosa: Un método efectivo para las ciencias empresariales. Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas y Recursos Humanos. Universidad de San Martín de Porres. Lima. Manual electrónico disponible en internet: www.aristidesvara.net.

Vegas, J. (2002). Aplicaciones multinivel [Documento en línea]Disponible:<http://www.infor.uva.es/~jvegas/cursos/buendia/pordocente/node21.html>.

Webgrafía

<https://www.fatsecret.es/calor%C3%ADas-nutrici%C3%B3n/gen%C3%A9rico/arroz-con-pollo?portionid=5375963&portionamount=100,000>.

<http://www.todoalimentos.org/sopa-de-caldo-de-carne/>.

<https://www.myfitnesspal.com/es/food/calories/carne-guisada-con-arroz-con-maiz-48871687>.

https://www.mujerdeelite.com/guia_de_alimentos/360/arroz-blanco.

<https://www.myfitnesspal.com/es/food/calories/arroz-con-leche-338896769>.

https://www.mujerdeelite.com/guia_de_alimentos/360/arroz-blanco.

<http://www.medicinainformacion.com/> Tabla de Alimentos e Información Nutricional.

ANEXOS

Maturín, Septiembre de 2020

Validación de la Encuesta Realizada

Por la presente, reciba usted un saludo cordial a nombre de los Bachilleres Hernimar Pérez Ortiz C.I: 23.534.865 y Leonardo Morales Mago C.I. 21.350.993, estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas en labor de presentar su Trabajo de Grado que lleva por título *DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACION PARA OPTIMIZAR EL SUMINISTRO DE ALIMENTOS EN EL COMEDOR DE LA ESCUELA BÁSICA BOYACÁ, UBICADA MATURÍN ESTADO MONAGAS*. El Licenciado en Educación Primaria Carlos Ramos en su facultad como docente y director de la Institución Educativa Primaria Escuela Básica Boyacá, en su trayectoria profesional y estrecha vinculación en el campo de investigación le otorga el nivel de JUICIO EXPERTO para avalar, validar y certificar el instrumento de recolección de datos realizado en la institución, el cual reviso y analizó la técnica empleada y sus resultados, avalándolos así como factibles y correctos.

La presente encuesta llevada a cabo en la Escuela, tuvo como objetivo el conocimiento de la situación actual llevada a cabo en los procesos del comedor de la institución, esto mediante las opiniones de los trabajadores y alumnos de la escuela para identificar de una forma más eficiente las problemáticas a resolver y sus posibles soluciones. Hurtado, J. (2007, pag 57) describe que: "El análisis de contenido puede ser utilizado en investigaciones descriptivas, cuando se pretende hacer un diagnóstico y agrupar contenidos significativos de una serie de encuestas, conversaciones u observaciones". Posteriormente, se aplicó una codificación para las respuestas suministradas por los entrevistados, a lo que Sabino (1992, pag 62) expresa: "La codificación es un procedimiento que tiene por objeto agrupar numéricamente los datos que se expresen en forma verbal para poder luego operar con ellos como si se tratara, simplemente, de datos cuantitativos".

Además se tomó como referencia la escala de Likert, la cual es un método de investigación de campo sobre la opinión de un individuo a cerca de un tema para su

posterior interpretación numérica. Una vez analizados los resultados encontrada la problemática central se precedió a buscar su solución más eficiente.

Por lo cual suscribe y afirma que la encuesta realizada en la institución es de carácter válido para la realización del trabajo de investigación.

Atentamente


16378091
Carlos Ramos



Licenciado en Educación Inicial

Cuadro 22: Valor Nutricional de los Alimentos en el Sistema.

Pollo guisado con espagueti			
Calorías(100gr)	Proteínas	Carbohidratos	Grasas
629kcal	34,94gr	98,34gr	11,62gr
Sopa de carne			
Calorías(100gr)	Proteínas	Carbohidratos	Grasas
170 kcal	17,30gr	16,1gr	4gr
Carne guisada con arroz			
Calorías(100gr)	Proteínas	Carbohidratos	Grasas
384 kcal	14gr	34gr	0gr
Pollo guisado con arroz			
Calorías(100gr)	Proteínas	Carbohidratos	Grasas
601kcal	32,03gr	95,65gr	10,98gr
Pollo empanado con arroz			
Calorías(100gr)	Proteínas	Carbohidratos	Grasas
608,0 kcal	24,6 gr	95,1 gr	13,9 gr
Pollo asado con arroz			
Calorías(100gr)	Proteínas	Carbohidratos	Grasas
514,0 kcal	31,4gr	81,6gr	6,3gr
Arroz con leche			
Calorías(100gr)	Proteínas	Carbohidratos	Grasas
137 kcal	3gr	23grr	2gr
Pollo asado con espagueti			
Calorías(100gr)	Proteínas	Carbohidratos	Grasas
569kcal	34,85gr	84,92gr	11,56gr
Arepas con pollo			
Calorías(100gr)	Proteínas	Carbohidratos	Grasas
845kcal	43,57gr	76,44gr	13,74gr
Carne guisada con espagueti			
Calorías(100gr)	Proteínas	Carbohidratos	Grasas
638kcal	35,12gr	98,34gr	12,92gr
Arroz con pollo			
Calorías(100gr)	Proteínas	Carbohidratos	Grasas
366 kcal	26.6 gr	81.6 gr	0.9 gr

Fuente: Diversas (Consultar bibliografía de páginas web).

HOJAS METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 1/6

Título	Desarrollo de un sistema de información para optimizar el suministro de alimentos en el comedor de la escuela básica Boyacá, ubicada en Maturín estado Monagas.
---------------	--

El Título es requerido. El subtítulo o título alternativo es opcional.

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Pérez Ortiz, Hernimar José	CVLAC	C.I: 23.534.865
	e-mail	Herni25_02@hotmail.com
Morales Mago, Leonardo José	CVLAC	C.I: 21.350.993
	e-mail	Leonardojmm993@gmail.com

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres de un autor. El formato para escribir los apellidos y nombres es: “Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2”. Si el autor está registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el número de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores.

Palabras o frases claves:

sistema de información
proceso de selección de alimentos
nutrición sana y balanceada
proceso optimo
aprendizaje e innovación tecnológica
curso especial de grado

El representante de la subcomisión de tesis solicitará a los miembros del jurado la lista de las palabras claves. Deben indicarse por lo menos cuatro (4) palabras clave.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
Tecnología y Ciencias Aplicadas	Ingeniería de Sistemas

Debe indicarse por lo menos una línea o área de investigación y por cada área por lo menos un subárea. El representante de la subcomisión solicitará esta información a los miembros del jurado.

Resumen (Abstract):

La siguiente investigación tiene como finalidad proponer el uso de un sistema de información como estrategia para optimizar el proceso de selección de los alimentos que serán proporcionados a los niños de primaria al momento del almuerzo en el área de comedor de la Escuela Básica Boyacá, teniendo como prioridad el valor nutricional de los alimentos para una ingesta sana y balanceada en los niños. La investigación fue presentada como proyecto factible, formulado sobre la base de una investigación de campo de carácter descriptivo, en la escuela antes mencionada, ubicada en Maturín, Estado Monagas. Este proyecto se encuentra enmarcado en un tipo de investigación monográfica a nivel de diseño, se utilizó la metodología del Ciclo de Vida de un Sistema de Información de James Senn. La fase de diseño está compuesta por los datos obtenidos en el desarrollo de la investigación, la descripción de la situación actual de la institución, identificación de fallas en el proceso de suministro de los alimentos y determinación de los requerimientos.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Ing. Guevara Rommel	ROL	CA ☐ AS ☐ TU ☒ JU ☐
	CVLAC	C.I. 10.306.053
	e-mail	rguevara@udo.edu.ve
Ing. Rodríguez Yeisland	ROL	CA ☐ AS ☐ TU ☐ JU ☒
	CVLAC	C.I. 16.199.486
	e-mail	yeisland@udo.edu.ve
Ing. Reinoza Henry	ROL	CA ☐ AS ☐ TU ☐ JU ☒
	CVLAC	C.I 8.030.340
	e-mail	hkreinoza@udo.edu.ve

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres del tutor y los otros dos (2) jurados. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor está registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el número de la Cedula de Identidad)... La codificación del Rol es: CA = Coautor, AS = Asesor, TU = Tutor, JU = Jurado.

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2020	10	22

Fecha en formato ISO (AAAA-MM-DD). Ej: 2005-03-18. El dato fecha es requerido.

Lenguaje: spa Requerido. Lenguaje del texto discutido y aprobado, codificado usando ISO 639-2. El código para español o castellano es spa. El código para ingles en. Si el lenguaje se especifica, se asume que es el inglés (en).

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
NMOCTG_POHJ2020

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M
N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2
3 4 5 6 7 8 9 _ - .**

Alcance:

Espacial: _____ (opcional)

Temporal: _____ (opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Ingeniería de Sistemas

Dato requerido. Ejemplo: Licenciado en Matemáticas, Magister Scientiarum en Biología Pesquera, Profesor Asociado, Administrativo III, etc

Nivel Asociado con el trabajo: Ingeniería

Dato requerido. Ejs: Licenciatura, Magister, Doctorado, Post-doctorado, etc.

Área de Estudio:

Tecnología y Ciencias Aplicadas

Usualmente es el nombre del programa o departamento.

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente Núcleo Monagas

Si como producto de convenciones, otras instituciones además de la Universidad de Oriente, avalan el título o grado obtenido, el nombre de estas instituciones debe incluirse aquí.

Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ TÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

JUAN A. BOLAÑOS CUNDELA
Secretario



Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 6/6

De acuerdo al Artículo 41 del reglamento de Trabajos de Grado:

Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quién deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización.


Hernimar J. Pérez Ortiz


Leonardo J. Morales Mago


Autores


Ing. Rommel Guevara
Asesor