PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

SOFTWARE GESTOR DE DIETAS PARA ESPECIALISTAS EN EL AREA DE NUTRICIÓN

NICOLÁS ANDRÉS GÓMEZ ZÚÑIGA

INFORME FINAL DEL PROYECTO

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL

DE INGENIERO DE EJECUCIÓN EN INFORMÁTICA

JULIO 2017

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

SOFTWARE GESTOR DE DIETAS PARA ESPECIALISTAS EN EL AREA DE NUTRICIÓN

NICOLÁS ANDRÉS GÓMEZ ZÚÑIGA

PROFESOR GUIA: **IVÁN MERCADO BERMÚDEZ**

PROFESOR CORREFERENTE: **ALDO MIGLIARO OSORIO**

CARRERA: **INGENIERÍA DE EJECUCIÓN EN INFORMÁTICA**

JULIO 2017

Dedicatoria

A todas las personas que contribuyeron
en lograr este gran paso,
a la paciencia de cada uno,
a mi familia por el apoyo constante,
estaré agradecido toda la vida,
Muchas gracias
Nicolás Andrés Gómez Zúñiga.

Índice

Dedicatoria 1

Índice 2

Resumen 4

Abstract 5

Lista de Figuras 6

Lista de Tablas 8

1 Introducción 9

2 Descripción del problema 10

3 Descripción de la Solución 11

4 Objetivo General 12

5 Objetivos específicos 12

6 Investigación 13

7 Requerimientos Funcionales 14

8 Requerimientos No Funcionales 15

9 Consideración de variables 16

9.1 Tasa metabólica basal 16

9.2 Calculo de IMC 19

9.3 Rango de valores para exámenes 20

9.4 Variables antropometricas [9] 21

9.5 Circunferencia de Cintura [16] 22

9.6 Circunferencia Braquial [17] 22

10 Diagramas caso de uso 23

11 Caso de uso Narrativo 27

12 Diagramas de Secuencia 30

13 Diagrama de Entidad Relación 43

14 Diagrama de clases UML 44

15 Diagramas BPMN 45

15.1 Macro proceso 45

15.2 Inicio del sistema 46

15.3 Modulo de pacientes 47

15.4 Ingreso de resultados de exámenes, medición antropométrica y TMB 48

15.5 Modulo generador de dietas: 49
16 Desarrollo del Software 50
16.1 Clases del Software 50
16.2 Procedimientos Almacenados 51
17 Funcionamiento de entradas y salidas 52
17.1 Entradas y salidas al iniciar sesión 52
17.2 Entradas y salidas al ingresar un alimento 52
17.3 Entradas y salidas al ingresar un paciente 52
17.4 Entradas y salidas en el ingreso de parámetros del paciente 52
17.5 Entradas y salidas en el ingreso de parámetros de sangre del paciente 53
17.6 Entradas y salidas en la creación de la dieta para el paciente 53
18 Valores límites 53
12 Tecnologías para el desarrollo 54
19 Conclusión 55
Conclusión del proyecto 55
Conclusiones del trabajo realizado 55
Trabajo Futuro 55
Referencias 56
Anexos 58
1. Herramientas actuales en formato Excel utilizados por algunos especialistas 58
2 Diagrama de secuencia Completo “Ingreso Parámetros” 61
3 Diagrama de secuencia Completo “Crear Dieta” 62
3 Interfaces del sistema 63

Resumen

Este informe se centrará en dar a conocer un software enfocado en la generación de dietas respecto a las particularidades propias que un paciente pueda tener. Se espera que esta herramienta pueda ser utilizada por especialistas en el área de la nutrición como lo son los Nutricionistas [4] y los nutriólogos [5]. De esta manera ayudarle al especialista a generar distintas dietas en la consulta con el paciente, para que así tenga una mejor manera de enfrentar diferentes dificultades en el área alimenticia. Ademas se dará a conocer la estructura básica para que la herramienta funcione junto con las características propias de un software (tecnologías utilizadas, enfoques del sistema, metodología de desarrollo, entro otros parámetros).

Actualmente en nuestro país se ha generado un tema de debate relacionado con la vida sana, la buena alimentación, la práctica de ejercicios y deportes, etc. Respecto la buena alimentación, es un tema a nivel nacional que está presente desde los más jóvenes hasta las personas de tercera edad. En el año 2016, Chile se encuentra en el primer lugar a nivel latinoamericano en obesidad infantil y sexto lugar a nivel mundial [1]. Además, según el indicador de obesidad en población chilena el año 2010 del MINSAL [2], el 45,3% de los hombres chilenos mayores de 15 años se encuentra con parámetros altos de peso, mientras que un 33,6% de las chilenas también. Por otro lado reuniendo mas datos críticos y preocupantes en relación a nuestro país y ahora en relación a las fuerzas armadas, de acuerdo a datos proporcionados por el Ejército de Chile, el 21,6% del personal de planta de la institución tiene sobrepeso y el 9,5% es obeso. Es decir, sumados ambos, el 31,1% de los aproximadamente 28 mil funcionarios tienen exceso de peso[3].

Abstract

This report focuses on providing software focused on the generation of diets on the particularities that a patient may have. It is hoped that this tool can be used by specialists in the field of nutrition such as Nutritionists [4] and nutritionists [5]. In this way help a specialist to generate different diets in the consultation with the patient, so that he has a better way to face the difficulties in the food area. In addition, the basic structure for the tool works together with the characteristics of a software (technologies used, system approaches, development methodology, and other parameters).

Currently in our country has generated a topic of debate related to healthy living, good nutrition, exercise and sports, etc. Good nutrition is a national issue that is present from the youngest to the Elderly. In the year 2016, Chile is in the first place of a Latin American level in childhood obesity and sex in a world-wide level [1]. In addition, according to the Chilean population obesity indicator in 2010 MINSAL [2], 45.3% of Chilean men over 15 years of age are overweight, while 33.6% of girls have a Degree Overweight On the other hand, gathering more critical data and concerns in relation to our country and now in relation to the armed forces, according to data provided by the Chilean Army, 21.6% of the staff of the institution Is overweight and 9.5% are obese. That is, together, 31.1% of the approximately 28,000 employees are overweight [3].

Lista de Figuras

Ilustración 1 Tabla para calcular TMB en adultos 16
Ilustración 2 Tabla para Lactantes 18
Ilustración 3 Posición de pliegues antropometricos 21
Ilustración 4 Diagrama caso de uso nivel 1 23
Ilustración 5 Diagrama caso de uso nivel 1 “Inicio de Sesión” 23
Ilustración 6 Diagrama caso de uso nivel 2 “NutriCH” 24
Ilustración 7 Diagrama caso de uso nivel 3 “Agregar Paciente” 25
Ilustración 8 Diagrama caso de uso nivel 3 “Consultar Paciente” 26
Ilustración 9 Diagrama caso de uso nivel 3 “Crear Dieta” 26
Ilustración 10 Diagrama de secuencia Iniciar Sesión 30
Ilustración 11 Diagrama de secuencia registro nuevo paciente 31
Ilustración 12 Diagrama de secuencia Ingreso parámetros del paciente (Parte 1) 33
Ilustración 13 Diagrama de secuencia Ingreso parámetros del paciente (Parte 2) 34
Ilustración 14 Diagrama de secuencia Ingreso parámetros del paciente (Parte 3) 35
Ilustración 15 Diagrama de secuencia Ingreso parámetros de sangre 37
Ilustración 16 Diagrama de secuencia Crear dieta (Parte 1) 39
Ilustración 17 Diagrama de secuencia Crear dieta (Parte 2) 40
Ilustración 18 Diagrama de secuencia Crear dieta (Parte 3) 41
Ilustración 19 Diagrama Entidad Relación 43
Ilustración 20 Diagrama de Clases UML 44
Ilustración 21 BPMN Macro proceso 45
Ilustración 22 BPMN Inicio del sistema 46
Ilustración 23 BPMN Modulo de pacientes 47
Ilustración 24 BPMN Ingreso de parámetros 48
Ilustración 25 BPMN Generar dietas 49
Ilustración 26 Registro actual de Pacientes 58
Ilustración 27 Base de datos en porciones de alimentos 59
mas consumidos en Chile 59
Ilustración 28 Hoja de calculo de algunos parámetros 60

Ilustración 29 Diagrama secuencia completo Ingreso Parámetros 61
Ilustración 30 Diagrama secuencia completo Crear Dieta 62
Ilustración 31 Ventana de login 63
Ilustración 32 Ventana de ingreso de un nuevo paciente 64
Ilustración 33 Ventana de Consulta de paciente 65
Ilustración 34 Ventana de Ingreso de parámetros 66
Ilustración 35 Ventana de Ingreso parámetros de sangre 67
Ilustración 36 Ventana de Ver parametros 68
Ilustración 37 Paneles de selección de alimentos 69
Ilustración 38 Pantalla de calculo de dieta creada 70

Lista de Tablas

Tabla 1 Requerimientos funcionales 14
Tabla 2 Requerimientos no funcionales 15
Tabla 3 Rangos de IMC 19
Tabla 4 Caso de uso narrativo 1 27
Tabla 5 Caso de uso narrativo 2 28
Tabla 6 Caso de uso narrativo 3 29

1 Introducción

El siguiente informe contiene aquellos elementos que serán parte del prototipo de un software que apoye la generación de dietas por parte del especialista de la nutrición hacia un paciente en particular. Actualmente el software llamado “NutriCH”, se encuentra en fase de desarrollo de prototipo el cual esta compuesto por diferentes módulos que interactúan entre si, para dar respuestas a problemáticas actuales que presentan los especialistas de la nutrición en diferentes ámbitos de su desarrollo laboral y/o profesional.

En función a las entradas que el especialista ingrese al sistema, ya sean parámetros generales del paciente (edad, peso, sexo, estatura) como parámetros mas específicos (datos antropometricos, valores de distintos parámetros de exámenes de sangre) el sistema discriminara el tipo de enfermedad asociada al paciente y con su base de datos conectada, generara un listado de alimentos recomendados específicamente para el paciente, junto con otras funcionalidad que se detallaran a continuación en este informe.

Las enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas corresponden al 5% de defunciones en Chile durante el 2014 mientras que casi el 50% se constituye con enfermedades relacionadas de forma indirecta con una alimentación adecuada [6].

Una mala nutrición puede desencadenar enfermedades de tipo circulatorio, digestivo mientras que en casos particulares como embarazadas puede generar malformaciones. Para estos y muchos otros casos particulares, este proyecto mediante un software, pretende dar alternativas para así la consecución de objetivos comunes entre un nutricionista o nutriólogo y su paciente se realicen de manera efectiva en un mediano plazo.

2 Descripción del problema

Cada vez que se acude al nutricionista o nutriólogo, ya sea por opción o derivado por algún medico debido a alguna patología asociada, se presenta una situación en la cual se modifican diferentes hábitos alimenticios tales como: reemplazar, eliminar y añadir los alimentos que son necesarios por cada persona considerando su situación clínica.

Los especialistas requieren de información extra aquella que se obtiene por exámenes de sangre y de orina y con ello determinar que alimentos son o no requeridos. Por otro lado, el nutricionista o nutriólogo realiza una medición instrumental con *Caliper*[1] para calcular el porcentaje de grasa de la persona. Una vez hecho el estudio del paciente, el especialista le realiza una entrevista para saber su "dieta diaria" para determinar si los productos que consume corresponden a la contextura actual del paciente. De esta manera corregir si es necesario, las cantidades de comida consumidas y los tiempos en que son ingeridas.

Al tener toda esta información, el especialista procede a realizar un dieta o minuta de alimentos sugeridos al paciente. Sin embargo el especialista ¿Puede dar respuesta a las siguientes preguntas?: ¿Recordar la cantidad de alimentos existentes?, ¿Saber la variedad de alimentos similares en nutrientes? ¿Realizar más de una dieta para el paciente durante la consulta? ¿Recordar el precio en el mercado de los nuevos alimentos sugeridos al paciente? ¿Sabe el especialista los nuevos alimentos en el mercado?.

La problemática del fracaso de las dietas o cambios alimenticios viene de la mano por la monotonía que la mayoría de estas dietas presenta pues en un alto margen, los pacientes pierden la costumbre de la dieta y vuelven a antiguos hábitos. Además, el precio de los alimentos es una variable a considerar cuando se quiere cambiar de hábitos por lo que el especialista podría sugerir alimentos de precios un poco mas altos en el mercado actual y el paciente no necesariamente estaría en condiciones de solventar este gasto adicional.

[1] Caliper: Un instrumento para medir espesores y diámetros internos o externos inaccesibles a una báscula, que consiste normalmente en un par de patas pivotantes ajustables. Los especialistas lo utilizan para la medición del porcentaje de grasa corporal.

3 Descripción de la Solución

Para dar solución a la monotonía de las dietas establecidas y al fracaso de los objetivos propuestos por los especialistas con sus pacientes, se propone realizar un software con una base de datos la cual reúna una variedad de alimentos en el mercado chileno actual con sus respectivas informaciones nutricionales[7]. Además, se obtendrá el precio estimado de cada alimento. El software, tendrá la capacidad de generar diversas dietas para un individuo en cuestión, Es decir, en base a toda la información obtenida por le nutricionista (medidas antropométricas, requerimiento energético, edad, peso, sexo, altura, patologías asociadas), el software procesara estos datos, generando una variedad de dietas que cumplan el requerimiento individualizado de la persona. Por último se almacenara el perfil del paciente para futuras consultas y así tomar en cuenta las nuevas necesidades del paciente.

4 Objetivo General

Generar el prototipo de un sistema, el cual permita facilitar el trabajo de un Nutriólogo o Nutricionista en la generación de dietas para pacientes que para este informe contemplan enfermedades de riesgo cardiovascular y Diabetes Mellitus Tipo 2.

5 Objetivos específicos

- Compresión y documentación del trabajo actual de los especialistas a la hora de realizar una dieta a sus pacientes.
- Recopilación de planillas Excel “Registros de pacientes”,”Tabla de alimentos” y “Hoja de calculo de nutrientes de alimentos” de la nutricionista *Andrea Caroca*.
- Entrevista con Profesora de la escuela de Nutrición y dietética de la Universidad de Valparaiso *Ximena Palma*.
- Entrevista nutricional con el Nutriólogo *Norman Macmillan*.
- Recopilación de nutrientes críticos para Enfermedades de riesgo cardiovascular y Diabetes Mellitus Tipo 2.
- Creación de una base de datos con algunos productos comercializados en la cadena de supermercados “Wallmart” con su respectiva información nutricional.
- Creación del modulo de manejo de “Fichas” medicas de los pacientes para el calculo de parámetros nutricionales.
- Creación del modulo de generación de dietas basados en restricciones de los pacientes.
- Obtención de la cantidad de alimentos existentes para la creación de una dieta.
- Demostración de la variedad de alimentos similares en nutrientes.
- Obtención del valor económico total en la generación de una dieta.
- Validación de resultados con Nutricionista *Ximena Palma.*

6 Investigación

Actualmente los nutricionistas y nutriólogos trabajan de una manera “estándar” es decir, poseen una manera genérica de trabajar. La primera visita se basa en una encuesta al paciente donde se obtienen parámetros como la edad, el sexo y las patologías asociadas (en algunos casos se necesitan exámenes para determinar más parámetros los cuales involucran una segunda visita al especialista). Luego el especialista pesa al paciente con una balanza electrónica o una balanza mecánica. Determina además su estatura y hace un estudio antropométrico (7 pliegues cutáneos para determinar su porcentaje de grasa y su índice de masa corporal). Para finalizar el conocimiento del especialista con el paciente, se realiza una especie de entrevista de lo que come el individuo, las cantidades en las que come, los horarios de estas.

Algunos nutricionistas o nutriólogos tienen confeccionadas sus propias bases de datos en formato EXCEL para tener un recordatorio del equivalente de las porciones de un alimento con su cantidad de nutrientes (calorías, lípidos, vitaminas, etc.). Además, poseen sus propias hojas de cálculo en formato EXCEL para determinar *peso ideal, porcentaje de peso ideal, índice de masa corporal, grado de sobre peso, tasa metabólica basal, valor calórico total (según FAO-OMS), peso ideal corregido, formula de Knox, Formula calórica, Calculo de proteínas por Kg de peso, cálculo de proteínas según C/N, catabolismo*[2]*, cálculo de proteínas según balance nitrogenado y los caracteres de régimen*. En otros casos los especialistas requieren “intersectar” o realizar el cruce de los datos proporcionada por el paciente con tablas de cálculos proveídas por el INTA (Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos), mediante los artículos confeccionados por el MINSAL (Ministerio de Salud) y por supuesto toda esta información avalada por la OMS (Organización Mundial de la Salud). En adición algunos especialistas realizan consultas a libros académicos como lo es Krause Dietoterapia [8].

De esta manera el especialista requiere confeccionar la dieta al paciente. Algunos, sin embargo, la confeccionan al mismo tiempo que se realiza la entrevista. Otros, por ejemplo, requieren un trabajo aparte para confeccionarla y enviar vía e-mail al paciente en cuestión lo que implica cierta incertidumbre por parte del paciente hasta que es recibida la dieta en algunos días posteriores a la consulta.

[2] Catabolismo: El catabolismo es la fase degradativa del metabolismo en la que moléculas orgánicas más o menos complejas son transformadas en otras moléculas orgánicas o inorgánicas más simples. Como resultado de esta degradación se libera energía que en parte se conserva en forma de ATP .

7 Requerimientos Funcionales

Para realizar este software se deben tener en cuenta varios requisitos principales, bajo funciones indispensables que debe contener el sistema.

CODIGO	NOMBRE
RF01	El sistema tendrá que almacenar los parámetros edad, peso, estatura, talla, pliegues cutáneos, resultados de exámenes (sangre y orina), nivel de actividad física (sedentario, moderado, vigoroso), tipo de embarazo(si es que lo está) por el especialista
RF02	El sistema deberá generar un diagnóstico del paciente respecto a los exámenes ingresados en RF01.
RF03	El sistema deberá arrojar alimentos sugeridos o permitidos para el paciente.
RF04	El sistema deberá permitir que el nutricionista cree una dieta con los alimentos sugeridos o permitidos.
RF05	El sistema tendrá que entregar precios estimativos del mercado de las dietas generadas.

Tabla 1 Requerimientos funcionales

8 Requerimientos No Funcionales

Preliminarmente se contemplan los siguientes requerimientos relacionados directamente con seguridad, entorno del sistema y requerimientos básicos.

CODIGO	NOMBRE
RNF01	El sistema necesitara internet para su correcto funcionamiento para el acceso a la base de datos.
RNF02	El sistema funcionara bajo ambiente de Windows.

Tabla 2 Requerimientos no funcionales

9 Consideración de variables

9.1 Tasa metabólica basal

9.1.1 Tasa metabólica basal (TMB): La TMB es la cantidad de energía mínima diaria requerida para mantener el organismo en reposo. Si su IMC indica una necesidad de perder peso, tendrá que ajustar su ingesta calórica diaria para inducir a su organismo a consumir sus reservas de grasa. Para calcular el TMB en un adulto mayor a 18 años se debe considerar la siguiente tabla:

a) Determinación de la TMB por método factorial

Equations for estimating BMR from body weight*

Age Years	No.	BMR: MJ/day	see[a]	BMR: kcal/day	see[a]
Males					
< 3	162	0.249kg – 0.127	0.292	59.512kg – 30.4	70
3–10	338	0.095kg + 2.110	0.280	22.706kg + 504.3	67
10–18	734	0.074kg + 2.754	0.441	17.686kg + 658.2	105
18–30	2879	0.063kg + 2.896	0.641	15.057kg + 692.2	153
30–60	646	0.048kg + 3.653	0.700	11.472kg + 873.1	167
≥ 60	50	0.049kg + 2.459	0.686	11.711kg + 587.7	164
Females					
< 3	137	0.244kg – 0.130	0.246	58.317kg – 31.1	59
3–10	413	0.085kg + 2.033	0.292	20.315kg + 485.9	70
10–18	575	0.056kg + 2.898	0.466	13.384kg + 692.6	111
18–30	829	0.062kg + 2.036	0.497	14.818kg + 486.6	119
30–60	372	0.034kg + 3.538	0.465	8.126kg + 845.6	111
≥ 60	38	0.038kg + 2.755	0.451	9.082kg + 658.5	108

* Weight is expressed in kg. Predictive equations for children and adolescents are presented for the sake of completeness.
Source: Schofield, 1985.
[a] see = standard error of estimate.

Ilustración 1 Tabla para calcular TMB en adultos

Se debe tener en cuenta el indicador PAL el cual indica el índice de actividad física: Sedentario (1.4 a 1.6), moderado (1.7 a 1.9) y vigoroso (2.0 a 2.4) y el rango de edad para utilizar la formula en relación al peso. Una vez obtenidos estos dos indicadores se multiplican para obtener la TMB del paciente.

Para calcular el TMB de una embarazada se deben considerar los siguientes casos:

- SI embarazada esta en primer trimestre: se suma al total del requerimiento energético 110 kcal.

- SI embarazada esta en segundo trimestre: se suma al total del requerimiento energético 110 kcal.

- SI embarazada esta en tercer trimestre: se suma al total del requerimiento energético 150 kcal Y 200 kcal (180 kcal para redondear).

- SI embarazada esta en primer trimestre: se suma al total del requerimiento energético 230 kcal.

- SI embarazada esta en segundo trimestre: se suma al total del requerimiento energético 230 kcal.

- SI embarazada esta en tercer trimestre: se suma al total del requerimiento energético 500 kcal.
  Si la mujer esta embarazada de gemelos

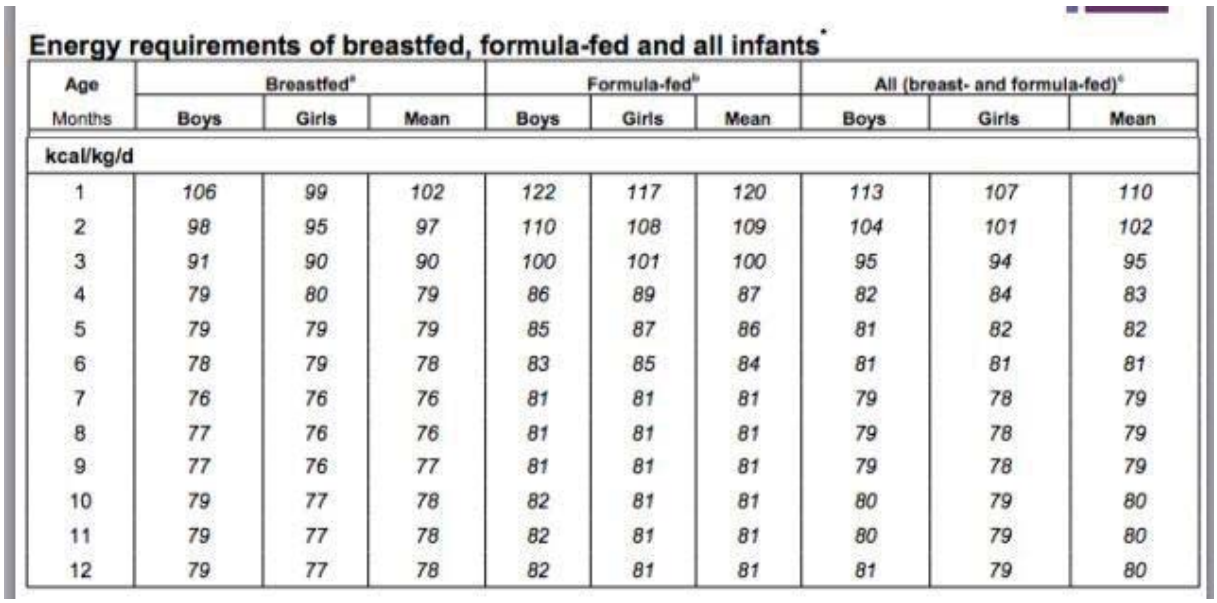
- SI embarazada esta en primer trimestre: se suma al total del requerimiento energético 300 kcal.

- SI embarazada esta en segundo trimestre: se suma al total del requerimiento energético 300 kcal.

- SI embarazada esta en tercer trimestre: se suma al total del requerimiento energético 3000 kcal.

- SI la mujer está embarazada y esta obesa (Se sabe si esta obesa con el IMC): Solo puede consumir 1800 kcal/día.

Para determinar el requerimiento energético de un Lactante (Hasta 12 meses de vida):



Energy requirements of breastfed, formula-fed and all infants*

Age	Breastfed[a]			Formula-fed[b]			All (breast- and formula-fed)[c]		
Months	Boys	Girls	Mean	Boys	Girls	Mean	Boys	Girls	Mean
kcal/kg/d									
1	106	99	102	122	117	120	113	107	110
2	98	95	97	110	108	109	104	101	102
3	91	90	90	100	101	100	95	94	95
4	79	80	79	86	89	87	82	84	83
5	79	79	79	85	87	86	81	82	82
6	78	79	78	83	85	84	81	81	81
7	76	76	76	81	81	81	79	78	79
8	77	76	76	81	81	81	79	78	79
9	77	76	77	81	81	81	79	78	79
10	79	77	78	82	81	81	80	79	80
11	79	77	78	82	81	81	80	79	80
12	79	77	78	82	81	81	81	79	80

Ilustración 2 Tabla para Lactantes

Para determinar su TMB se debe multiplicar el factor con el peso del lactante.

9.2 Calculo de IMC

Para el calculo del IMC, en primera instancia el prototipo considera para todos los rangos de edad hasta 60 años y de sexo indiferente, la siguiente formula:

$$\frac{IMC = PESO(kg)}{Estatura^2(mts)}$$

Obteniendo un valor considerado en función a los siguientes rangos:

IMC	Clasificación
Menor a 18	Peso bajo, necesario valorar signos de desnutrición
18 a 24,9	Normal
25 a 26,9	Sobrepeso
Mayor a 27	Obesidad
27 a 29,9	Obesidad grado I. Riesgo relativo alto para desarrollar enfermedades cardiovasculares
30 a 39.9	Obesidad grado II. Riesgo relativo muy alto para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares
Mayor a 40	Obesidad grado III Extrema o Mórbida. Riesgo relativo extremadamente alto para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares

Tabla 3 Rangos de IMC

9.3 Rango de valores para exámenes

Los rangos que se describirán a continuación serán considerados en la base de datos del software para así, de esta manera realizar las distintas restricciones en función a un paciente determinado.
Los rangos de los parámetros de sangre considerados son:

Glucosa: 76 – 110 mg/dl
Urea: 10-50 mg/dl
Creatinina:
Hombres: 0.5-1.1 mg/dl
Mujeres: 0.5-1.3 mg/dl
Bilirrubina total: 0-1 mg/dl
Bilirrubina directa: 0-0.25 mg/dl
Sodio:135-145 mEq/l
Potasio: 3.5-5 mEq/l
Calcio: 8.5-10.5 mEq/l
Cloro: 98-110 mEq/l
Amilasa: 0-100 UI/l
Creatina cinasa: 0-190 U/l
CKMB: 0-25 UI/l
Troponina T: 0.00-0.10 Ng/ml
Lactato deshidrogenasa: 240-480 Ul/l
Lipasa: 23-208 UI/l.
Colinesterasa: 4: 64- 12.22 UI/l
Amonio: 18-57 umol/l
Lactato: 5.7-22 mg/dl
Osmorosidad: 285- 295 mosmol/l
Urato: 2.4-7 mg/dl
Magnesio: 1.9-2.5 mg/dl
GPT: 5- 31 UI/l
GOT: 0-37 UI/ l
Proteínas totales: 6.6-8.7 mg/dl
Proteína C reactiva: 0- 10mg/l
Etanol: 0 g/kg
Coagulación:
Tiempo de protrombina: 10-14 segundos
Tiempo de trombina: 10-20 segundos
TPA (Tasa actividad de protrombina): 80-120%
TPAa (Tasa de trobopastina parcial activada): 20-40 segundos INR: 2-3
PDF: < 10 Ug/ml
Dímero D: <0.5 mg/l
Insulina 36 y 110 pmol / l.

9.4 Variables antropometricas [9]

Las siguientes variables serán consideradas en la base de datos para así calcular el % de grasa de un paciente un paciente adulto:

1.- PC bicipital
2.- PC tricipital
3.- PC subescapular
4.- PC suprailíaco
5.- PC muslo
6.- PC abdominal
7.- PC pecho
8.- PC axilar
9.- PC pierna

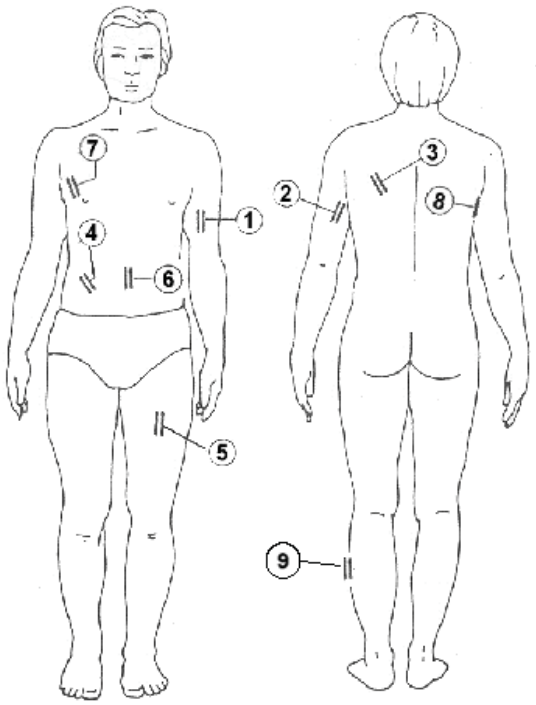


Ilustración 3 Posición de pliegues antropometricos

Para niños menores a 6 años se utiliza una estandarización especial [10] con el uso de tablas dadas por el MINSAL.

9.5 Circunferencia de Cintura [16]

La circunferencia de la cintura determina la obesidad abdominal, es decir, adiposidad en el tronco. Según el resultado, se relaciona con riesgo cardiovascular. Esto incluye resistencia a la insulina, diabetes tipo 2, colesterol y triglicéridos elevados, hipertensión. El riesgo metabólico se encuentra muy aumentado en mujeres cuya circunferencia de cintura es mayor a 88 cm, y en hombres con circunferencia mayor a 102cm. Mujeres con una circunferencia menor a 80cm y hombres con circunferencia de cintura menor a 94cm poseen bajo riesgo cardiovascular. Por lo tanto, estas últimas dos medidas son las más recomendadas.

9.6 Circunferencia Braquial [17]

Es aquella medida la cual establece el perímetro del brazo relajado del paciente. Junto con los pliegues antropométricos [9], son indicadores de masa magra o masa muscular que permiten estimar la composición corporal del individuo.

10 Diagramas caso de uso

En este punto se presentan los diagramas de Casos de Uso subdividíos por niveles, llegando al nivel 3 como el nivel máximo de detalle y siendo el nivel 1, el nivel mas general del sistema.
A continuación se presenta el nivel 1 del sistema “NutriCH”, con las posibles interacciones de los dos usuarios del sistema; “Administrador” y “Especialista”.

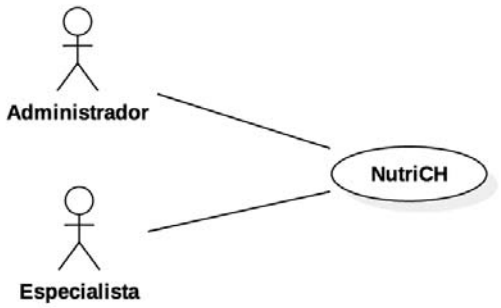


Ilustración 4 Diagrama caso de uso nivel 1

Previo a acceder a todas las funcionalidades del sistema “NutriCH”, es necesario tener el alta de sesión ya sea como “Especialista” o “Administrador”

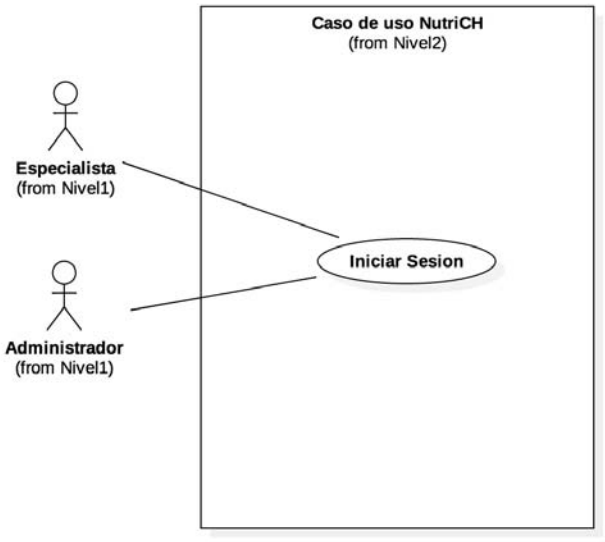


Ilustración 5 Diagrama caso de uso nivel 1 “Inicio de Sesión”

En el nivel dos, que se detalla a continuación se presentan las acciones que se pueden desarrollar según el nivel 1 descrito anteriormente. En este diagrama quedan mas o menos claras las diferencias entre los dos usuarios, pudiendo solo el “Administrador” agregar y eliminar alimentos que posteriormente serán utilizados para la gestión de una dieta.

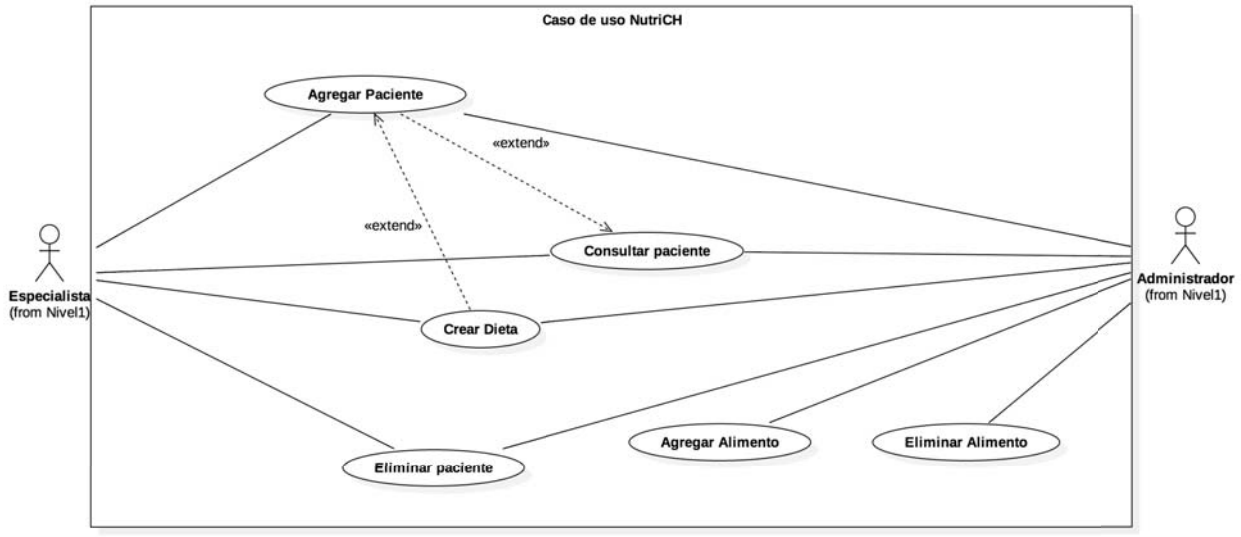


Ilustración 6 Diagrama caso de uso nivel 2 “NutriCH”

En los siguientes tres casos de uso, se especifica el nivel 3 del sistema, subdivido en “Agregar Paciente”, “Consultar Paciente” y “Crear Dieta”.

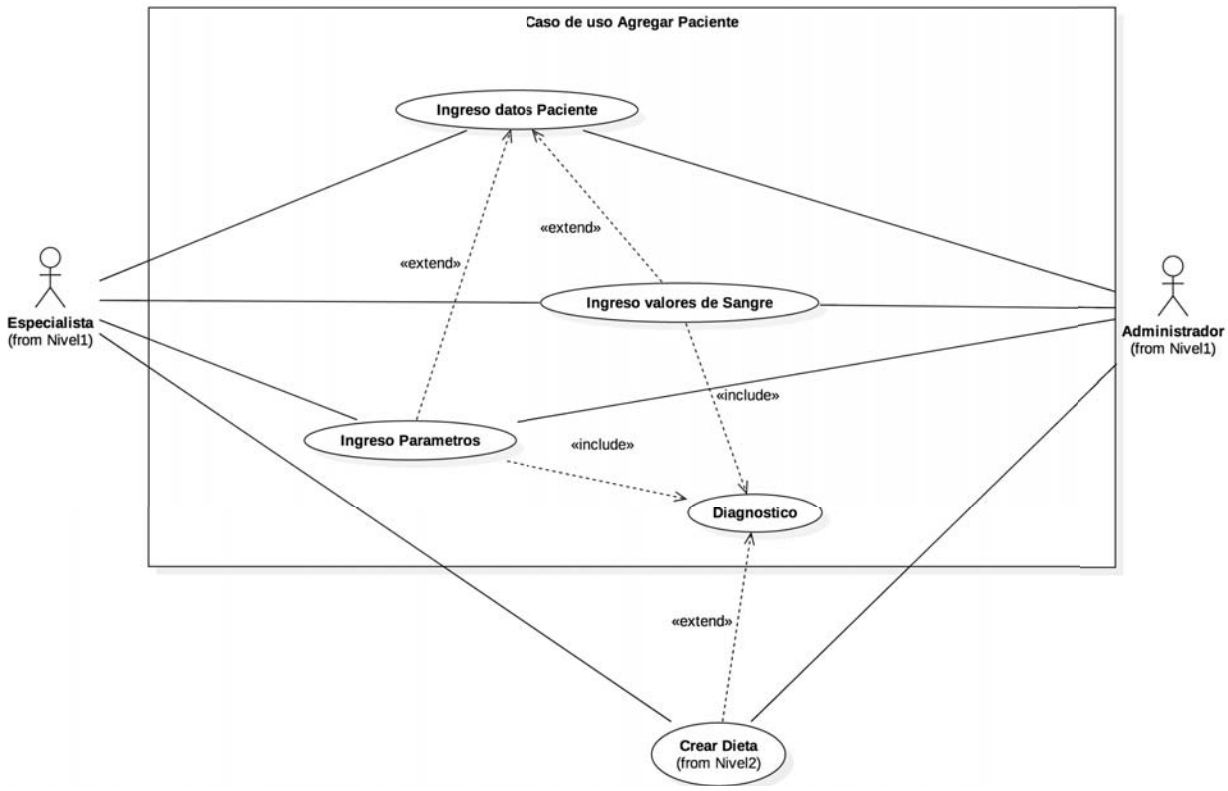


Ilustración 7 Diagrama caso de uso nivel 3 “Agregar Paciente”

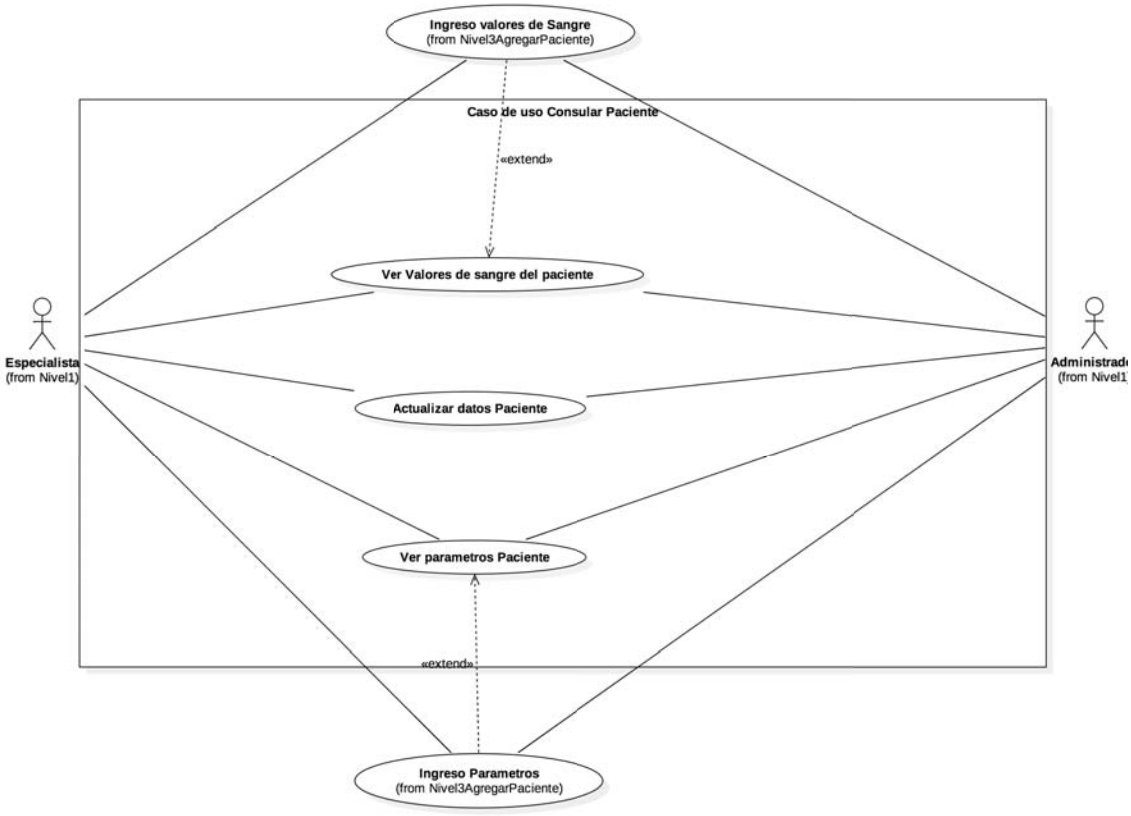


Ilustración 8 Diagrama caso de uso nivel 3 "Consultar Paciente"

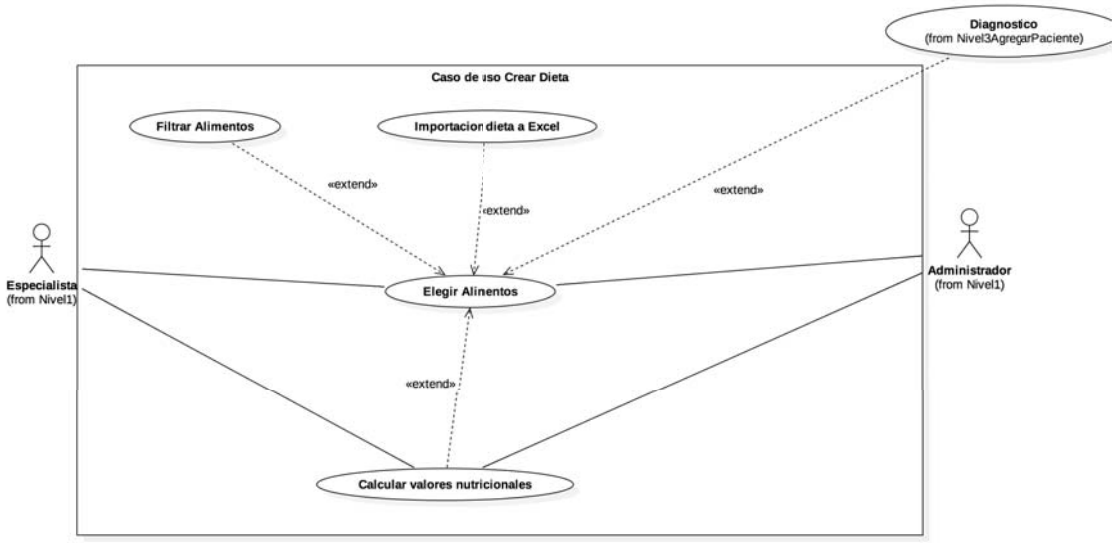


Ilustración 9 Diagrama caso de uso nivel 3 "Crear Dieta"

11 Caso de uso Narrativo

RF- 01	**Agregar Paciente**	
Requisitos asociados	Haber iniciado sesión correctamente	
Descripción	El sistema deberá obtener los resultados de exámenes del paciente (examen de sangre), el resultado de la medición de los pliegues cutáneos, La estatura ,el peso, nivel de ejercicio (sedentario, moderado, vigoroso) en caso de personas catalogadas como deportistas o en su defecto 4 pliegues cutáneos, circunferencia de cintura y braquial, peso, estatura y nivel de actividad física (estos últimos parámetros se piden en ambos tipos de pacientes).	
Precondición		
Secuencia **Normal**	Paso	Acción
	1	El especialista ingresa parámetros del paciente
	2	El software entrega información respecto a la normalidad ó anormalidad de los exámenes junto con datos respecto al porcentaje de masa muscular, porcentaje masa muscular, tasa metabólica basal o requerimiento energético.
Postcondición	El software genera un diagnostico basal del paciente	
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	2	No estimada aun

Tabla 4 Caso de uso narrativo 1

RF- 02	**Diagnostico**	
Requisitos asociados	Haber ingresado la ficha del paciente y tener ingresado los parámetros de este.	
Descripción	El sistema debe generar un diagnostico en base a los parámetros ingresados, determinando las restricciones individualizadas del paciente.	
Precondición	Tener la ficha del paciente creada y sus parámetros ingresados.	
Secuencia **Normal**	Paso	Acción
	1	El sistema debe generar un diagnostico general del paciente respecto a sus parámetros
	2	El sistema indica los nutrientes y la cantidad de estos por día
Postcondición	El sistema genera una lista de los alimentos permitidos y los alimentos prohibidos	
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	2	No estimado aun

Tabla 5 Caso de uso narrativo 2

RF-03, RF-04, RF-05.	**Crear dietas**	
Requisitos asociados	Haber generado el diagnostico del paciente.	
Descripción	El sistema deberá mostrar los alimentos permitidos y los alimentos prohibidos para el paciente. El sistema dará la opción de crear dietas al nutricionista en base a la que el creo dando además un estimativo del precio de las dietas confeccionadas.	
Precondición	Obtener el diagnostico con las restricciones para paciente	
Secuencia **Normal**	Paso	Acción
	1	El sistema generara dos listados de alimentos, de los cuales en uno se encontraran los alimentos prohibidos y los alimentos sugeridos
	2	El sistema permitirá crear una dieta al especialista .
	3	El sistema podrá generar dietas equivalentes en nutrientes y restricciones hacia el usuario
	4	El especialista podrá editar las dietas generadas dentro de los márgenes y restricciones propias del paciente
	5	El sistema almacena las dietas confeccionadas
	6	El sistema genera un precio estimativo en el marcado actual de las dietas generadas
	7	El sistema permite crear un archivo excel con el detalle de la dieta creada
Postcondición		

Tabla 6 Caso de uso narrativo 3

12 Diagramas de Secuencia

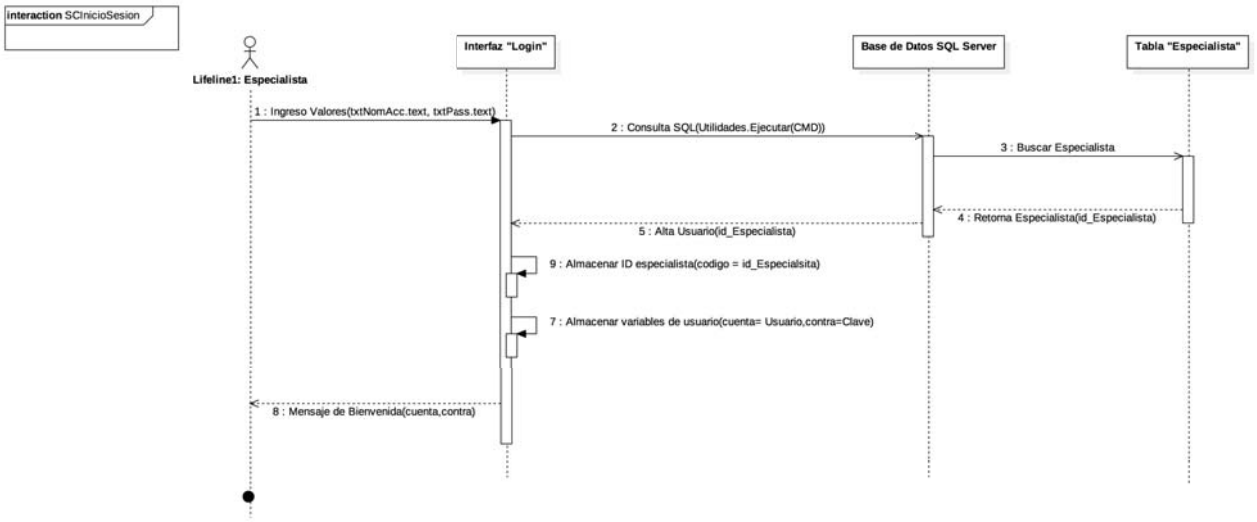


Ilustración 10 Diagrama de secuencia Iniciar Sesión

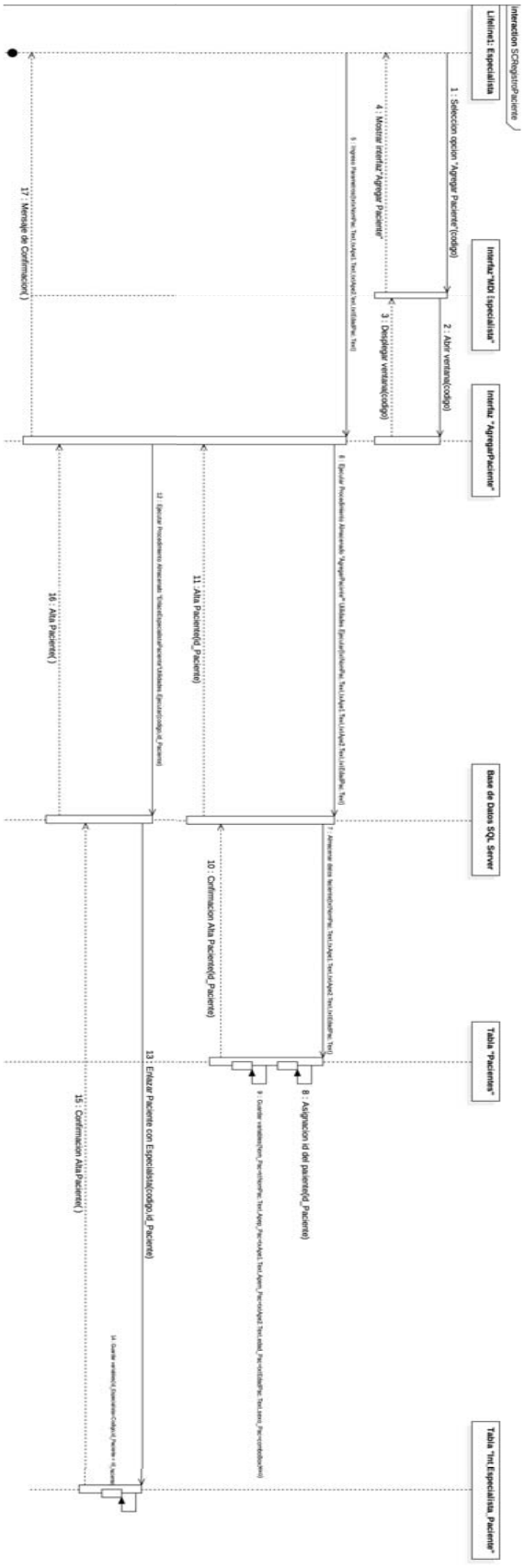


Ilustración 11 Diagrama de secuencia registro nuevo paciente

La proceso descrito en la ilustración 11, **necesariamente** requiere que el proceso descrito en la ilustración 6, se haga de forma correcta o que en su defecto se edite un paciente ya registrado previamente en el sistema.

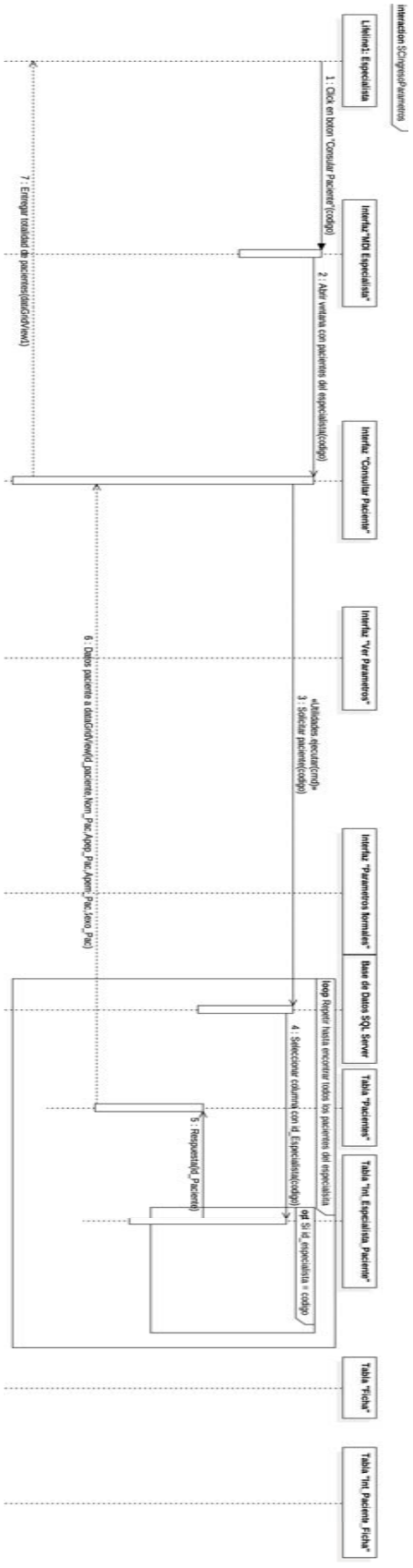


Ilustración 12 Diagrama de secuencia Ingreso parámetros del paciente (Parte 1)

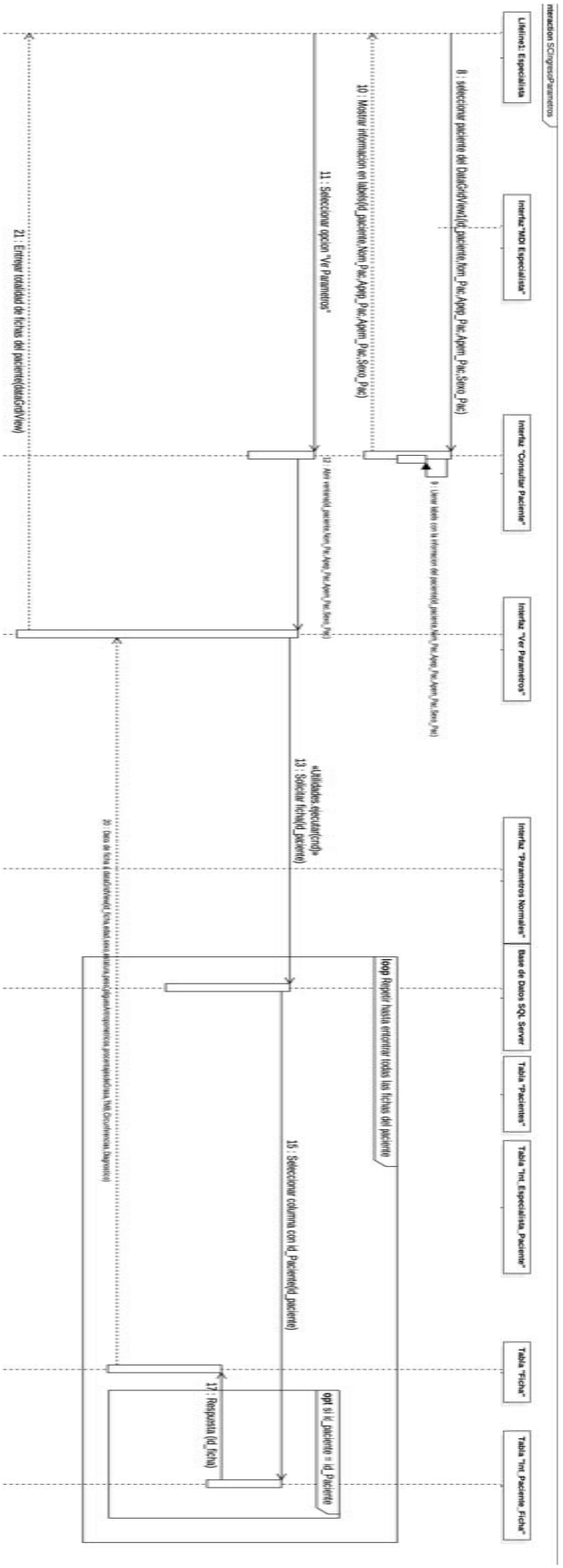


Ilustración 13 Diagrama de secuencia Ingreso parámetros del paciente (Parte 2)

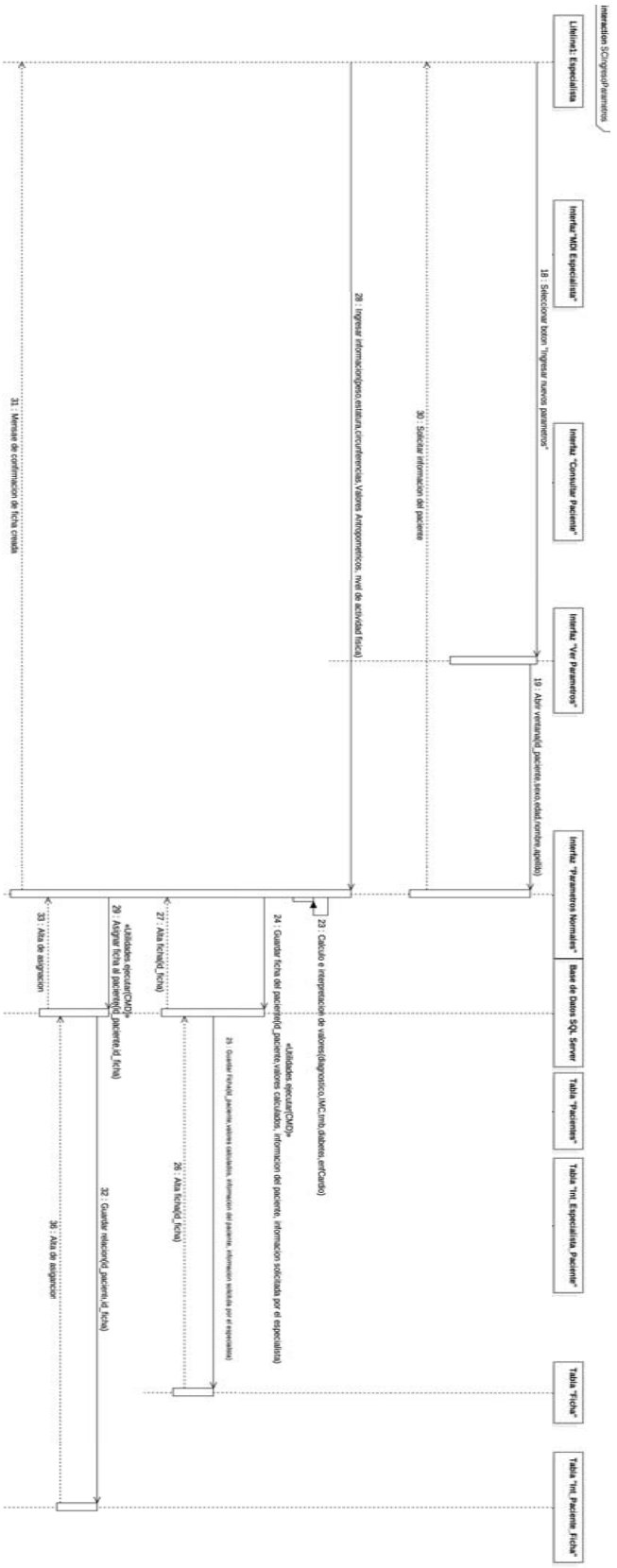


Ilustración 14 Diagrama de secuencia Ingreso parámetros del paciente (Parte 3)

Para almacenar los parámetros del paciente descritos en la ilustración 12 y 13, **necesariamente** se requiere haber ingresado un paciente correctamente es decir, realizar la situación que representa la ilustración 11 de manera correcta. Por otro lado, en la secuencia se describe el almacenamiento de una ficha para pacientes normales sin embargo actualmente en el sistema es posible crear y asignar una ficha especial con parámetros mas específicos si el paciente así lo amerita. De todos modos, ambas fichas utilizan la misma secuencia de almacenamiento y de consulta, como están descritas en la Ilustración 8. Lo único que distingue una ficha de otra es la cantidad de valores que se almacena en la base de datos y los valores calculados por la aplicación.

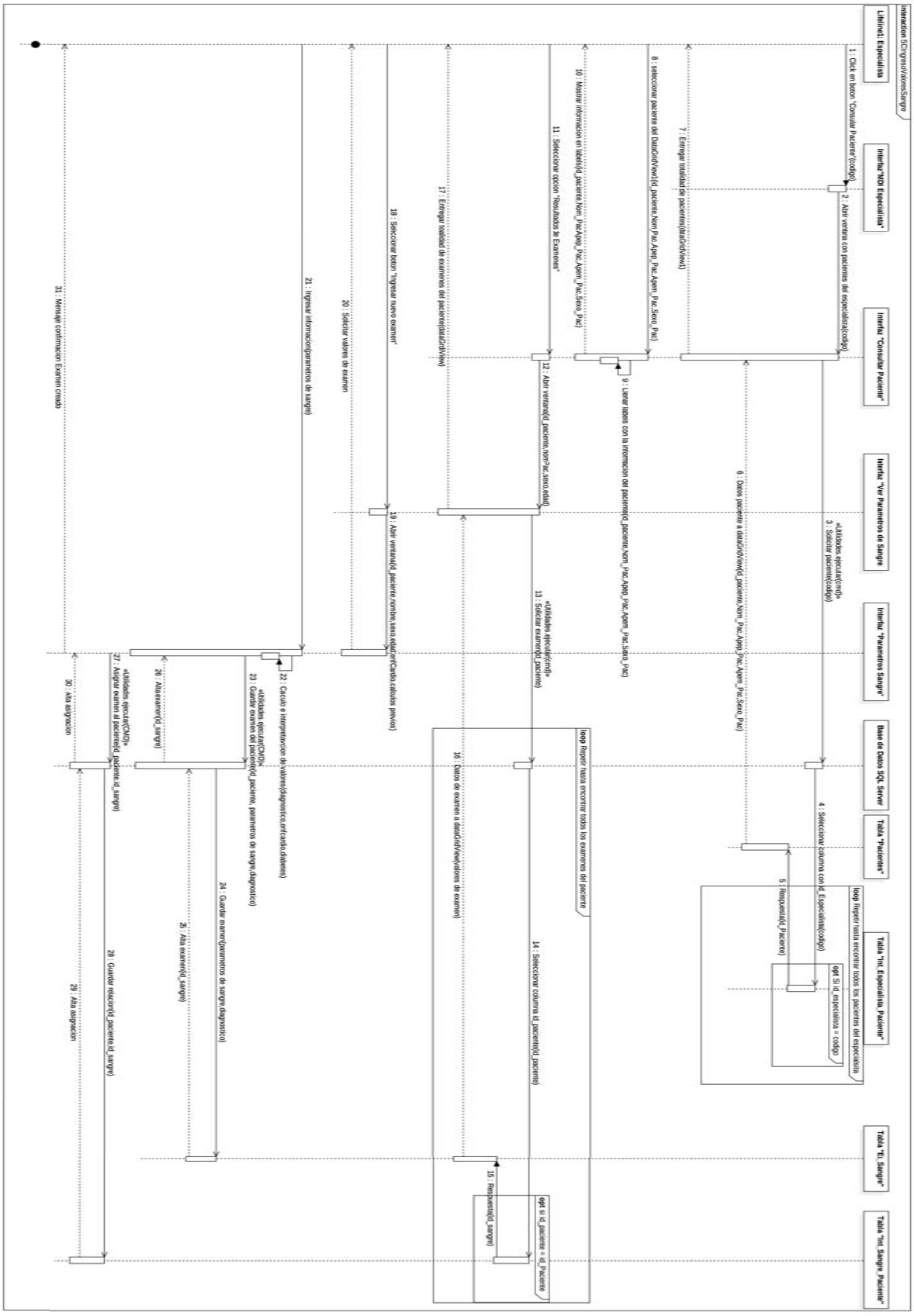


Ilustración 15 Diagrama de secuencia Ingreso parámetros de sangre

Para almacenar los parámetros de exámenes de sangre del paciente, **necesariamente** se requiere que el proceso de la ilustración 15, se ejecute correctamente.

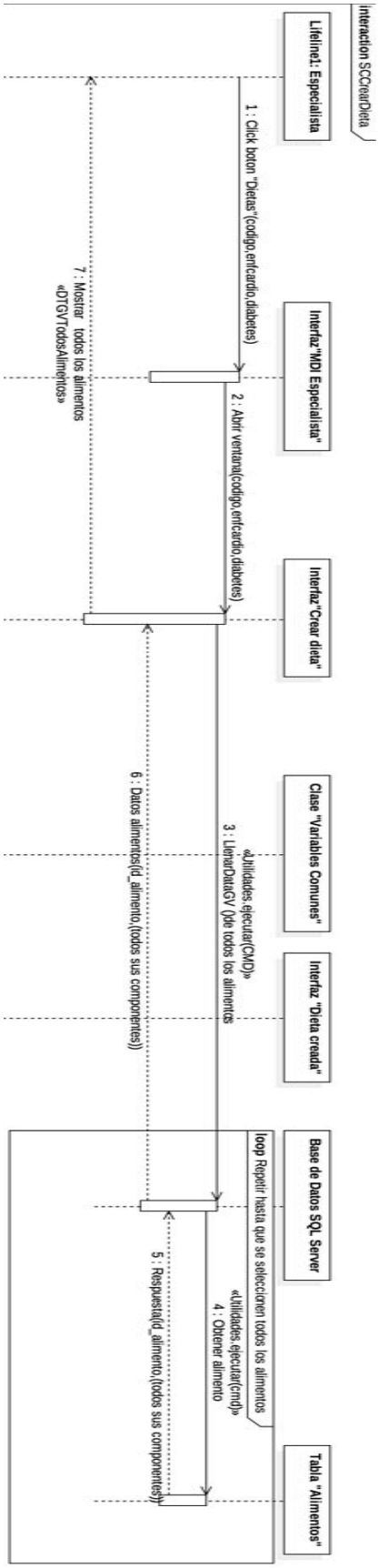


Ilustración 16 Diagrama de secuencia Crear dieta (Parte 1)

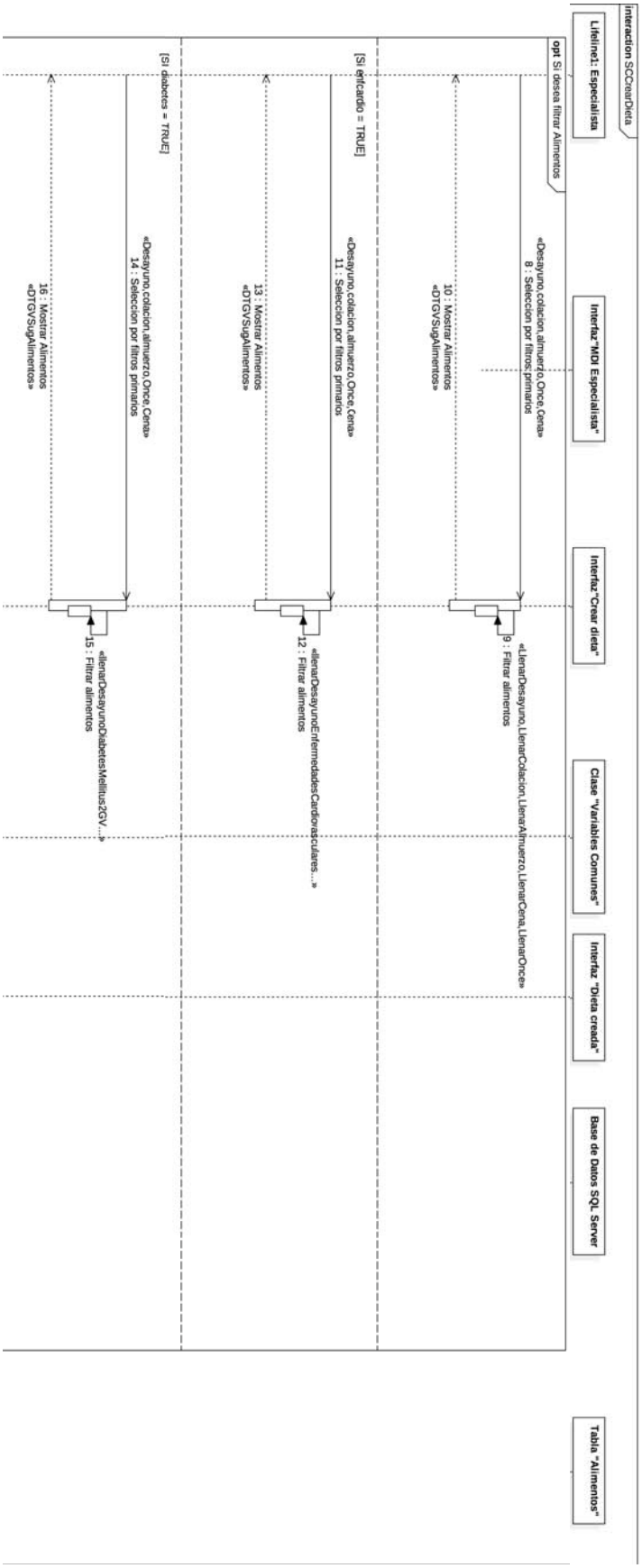


Ilustración 17 Diagrama de secuencia Crear dieta (Parte 2)

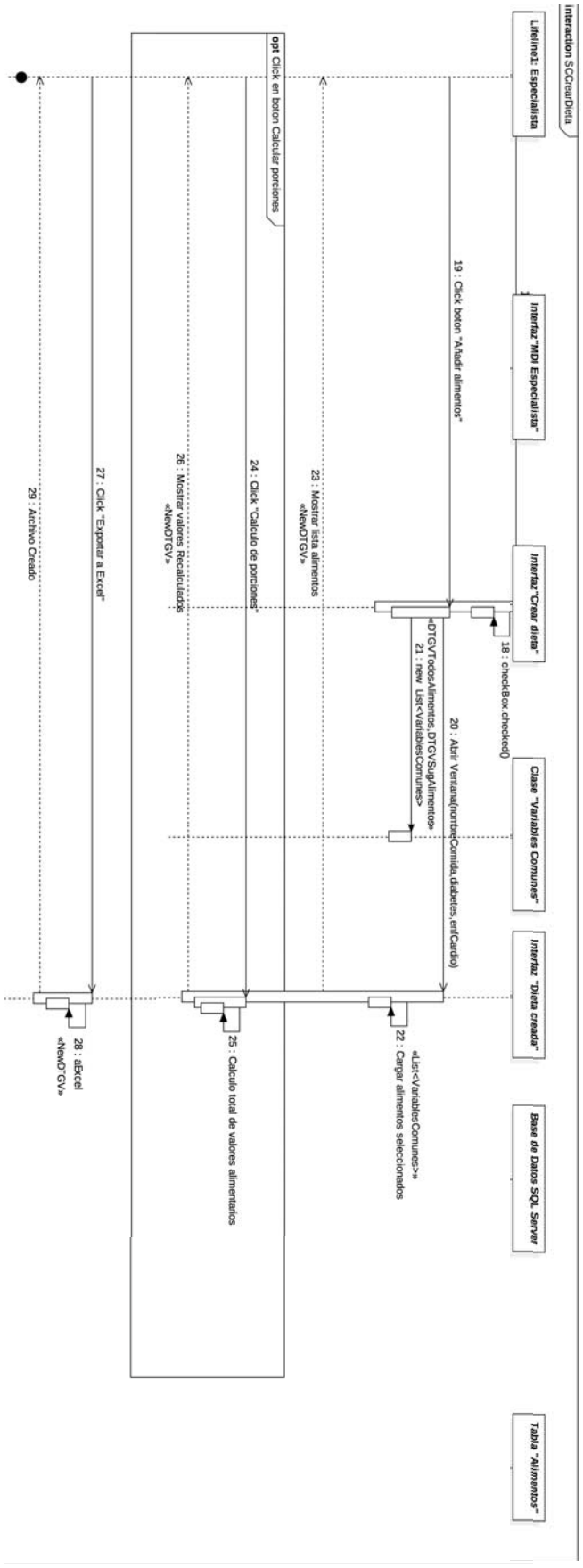


Ilustración 18 Diagrama de secuencia Crear dieta (Parte 3)

Para la creación de una dieta, no es necesario ningún paso previo en esta etapa del proyecto, por lo que al ingresar al sistema ya sea como usuario Administrador ó como Especialista, es posible crear una dieta. Sin embargo cuando se genera algún tipo de diagnostico al paciente (ya sea Diabetes Mellitus tipo 2 ó riesgo de enfermedades cardiovasculares) se tiende a filtrar los alimentos favoreciendo unos sobre otros en función a su composición.

13 Diagrama de Entidad Relación

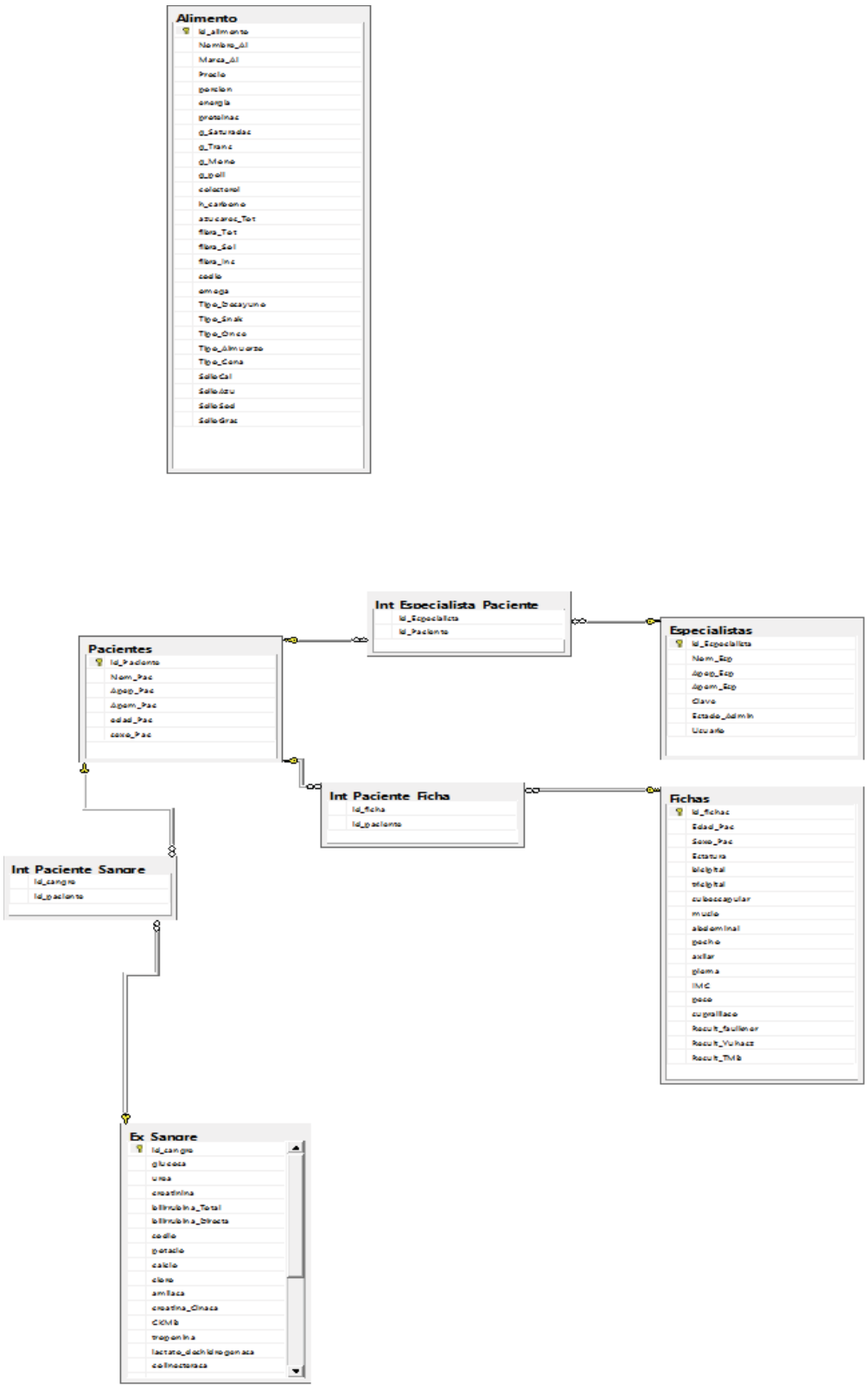


Ilustración 19 Diagrama Entidad Relación

14 Diagrama de clases UML

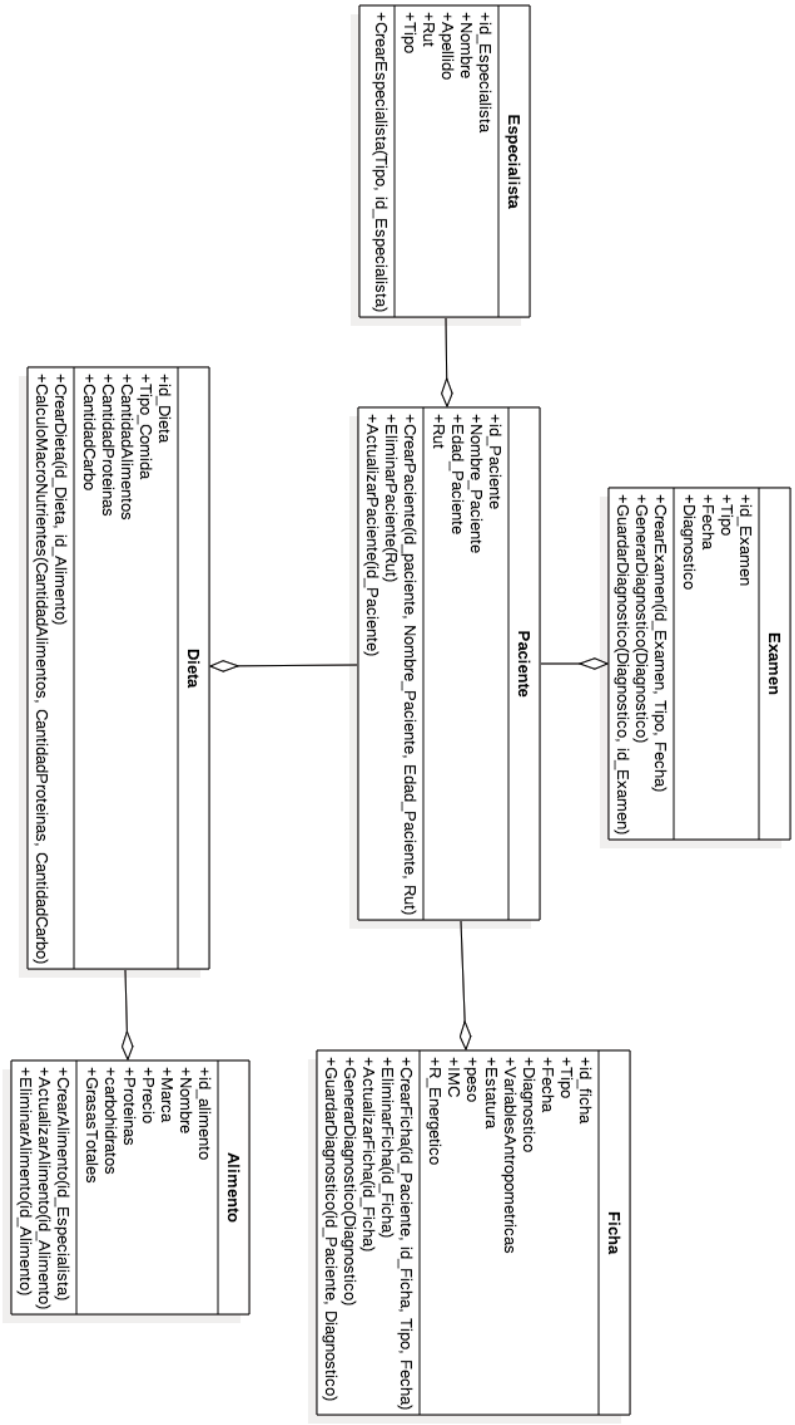


Ilustración 20 Diagrama de Clases UML

15 Diagramas BPMN

15.1 Macro proceso

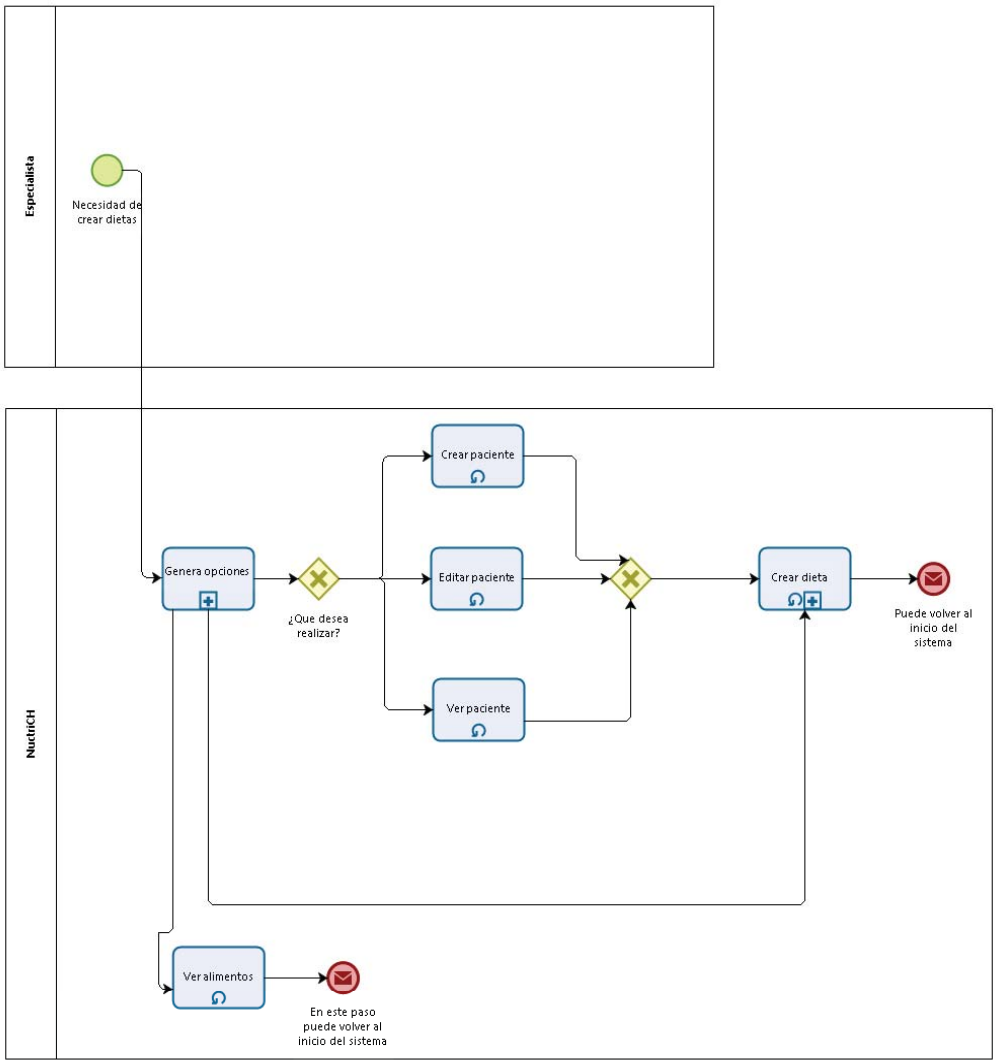


Ilustración 21 BPMN Macro proceso

15.2 Inicio del sistema

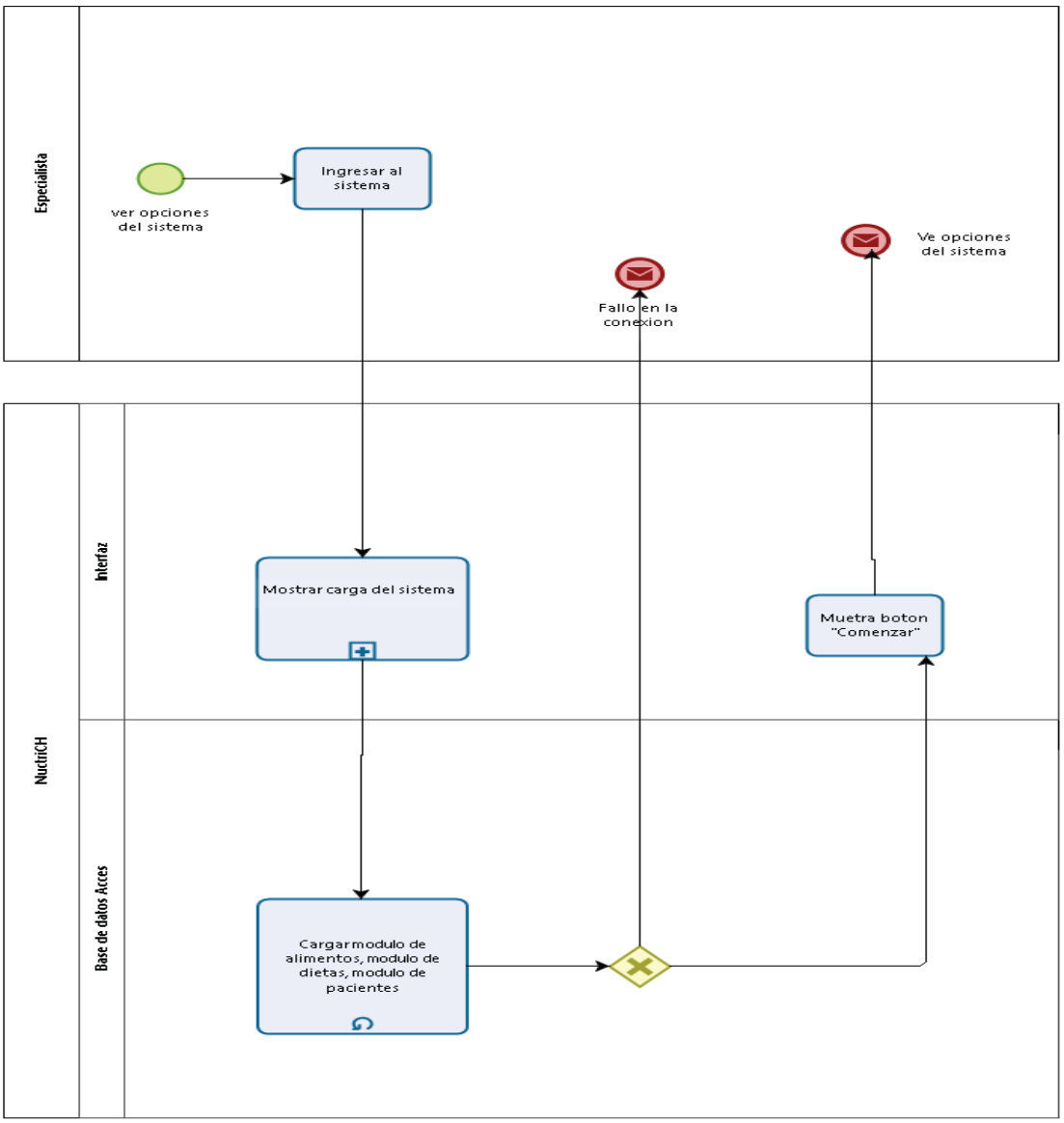


Ilustración 22 BPMN Inicio del sistema

15.3 Modulo de pacientes

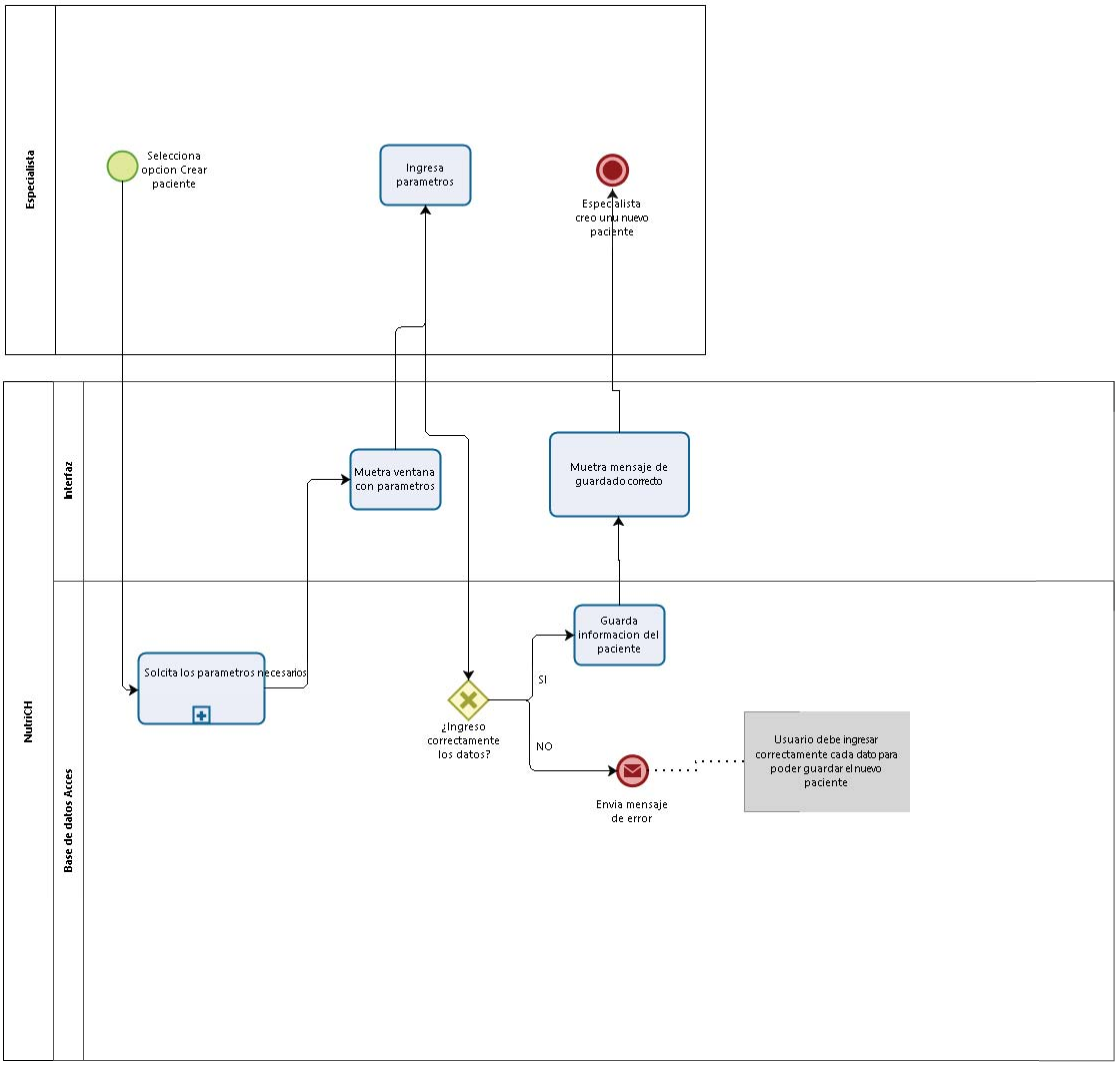


Ilustración 23 BPMN Modulo de pacientes

15.4 Ingreso de resultados de exámenes, medición antropométrica y TMB

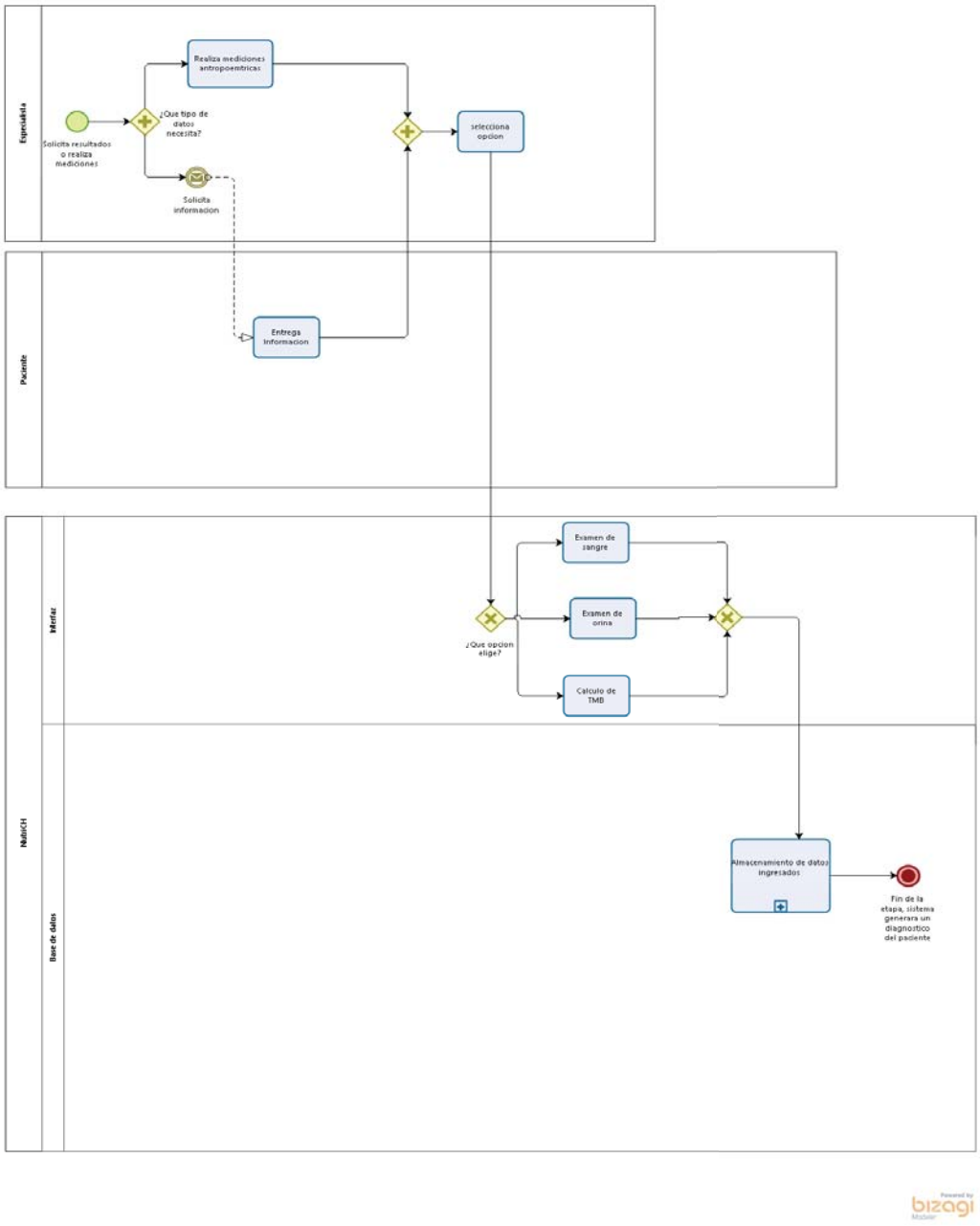


Ilustración 24 BPMN Ingreso de parámetros

15.5 Modulo generador de dietas:

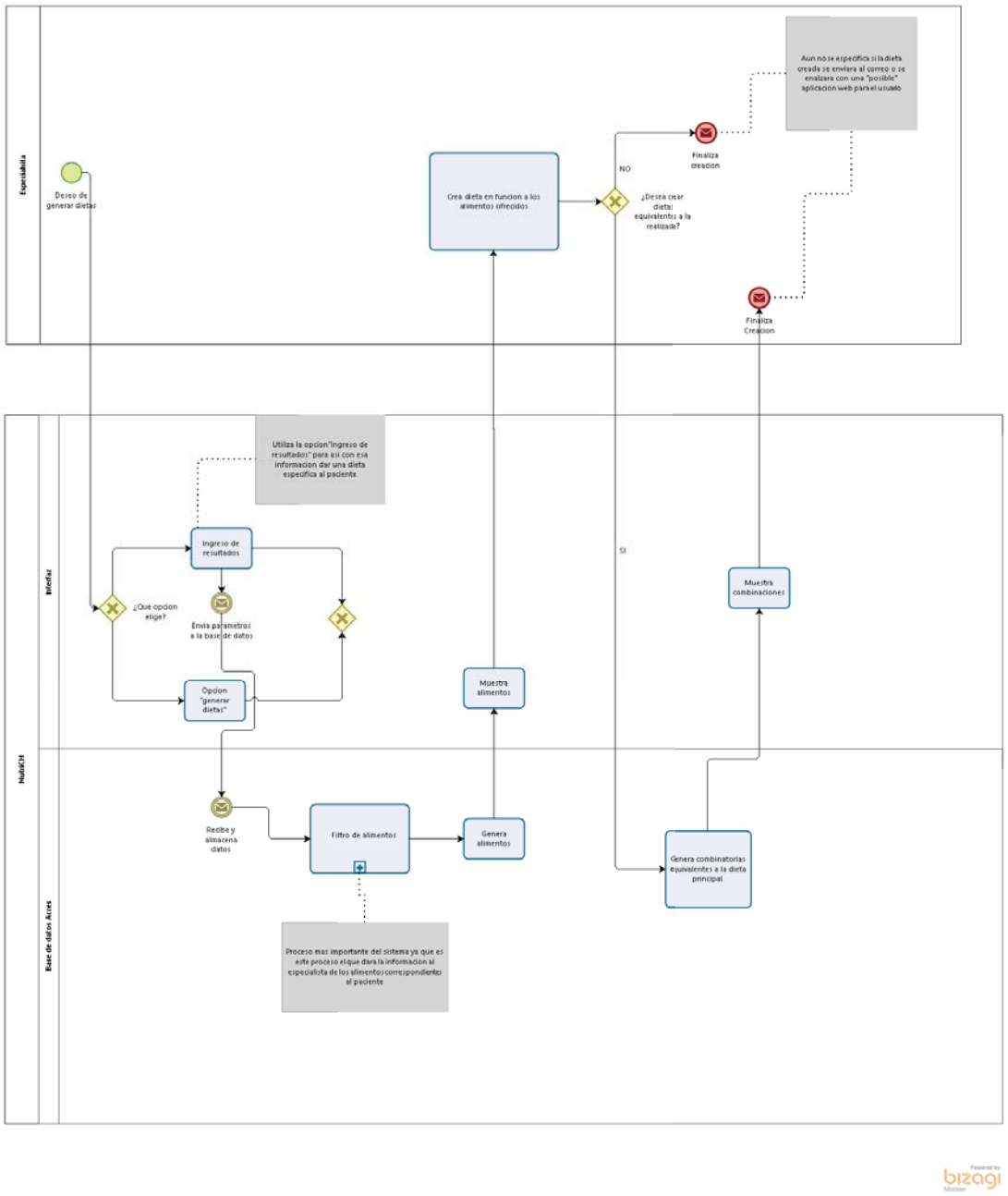


Ilustración 25 BPMN Generar dietas

16 Desarrollo del Software

Para el desarrollo del sistema se modularizo en 3 grandes grupos, los cuales son: El modulo de Pacientes, modulo de Alimentos, modulo de dietas y modulo de parámetros y exámenes. Estos modelos están interrelacionados para generar dietas personalizadas sin embargo las limitaciones actuales del sistema son que aun no tiene las condiciones necesarios para restringir alimentos críticos para una determinada enfermedad que un paciente en particular pueda tener.

16.1 Clases del Software

Actualmente el sistema posee la clase “MiLibreria”, la cual tiene la cadena de conexión que es llamada por los distintos módulos y pantallas (Windows forms) en el sistema, para así acceder a la base de datos que se encuentra alojada por ahora en el servidor local. Ademas el sistema posee la clase “NutriCH”, en la cual se encuentran las pantallas de Administrador como también la del Especialista. Las ventanas que actualmente se encuentran en el sistema son :

I. Agregar Alimento.
II. Agregar Paciente.
III. Base: Este formulario es la base de todas las ventanas para así al modificar aspectos visuales como el color de las pantallas, agregar botones presentes en cada ventana como el botón “Salir”, se haga de manera automática solo al modificar este formulario.
IV. Crear Dieta.
V. Dieta Creada.
VI. Editar Paciente.
VII. Eliminar Paciente.
VIII. Ingreso Parámetros.
IX. Mantenimiento.
X. MDI Administrador
XI. MDI Especialista
XII. Parámetros Sangre
XIII. Clase “Program”: Esta clase es la que inicia al sistema. Se encuentra por defecto en todas las aplicaciones de Visual Studio con el lenguaje C Sharp.
XIV. Variables Comunes: Esta clase se utiliza para la exportación de variables de alimentos a formato “Excel”. Es llamada por la ventana “Dieta Creada”.
XV. Ventana Administrador.
XVI. Ventana Especialista.
XVII. Ventana Login.
XVIII. Ver Parámetros.

16.2 Procedimientos Almacenados

Gracias a la clase “MiLibreria” podemos realizar llamados a procedimientos almacenados que se encuentra en la base de datos SQL Server para realizar distintas acciones y consultas a la base de datos. Los procedimientos almacenados ejecutados en esta etapa del proyecto son :

I. Agregar Alimento
II. Agregar Paciente
III. Eliminar Paciente
IV. Enlazar paciente con especialista
V. Enlazar paciente con su ficha clínica
VI. Guardar ficha clínica
VII. Mostrar alimentos

En su defecto, se utilizan algunos strings de consultas a la base de datos directamente desde el código de la ventana en Visual Studio y no por la metodología de los procedimientos almacenados.

17 Funcionamiento de entradas y salidas

17.1 Entradas y salidas al iniciar sesión

Actualmente el sistema posee dos cuentas en su base de datos, las cuales son “Administrador” y “nutri1” las cuales poseen como contraseñas “nicolas1” y “2201” respectivamente. Si algún dato no corresponde a los mencionados anteriormente, el sistema no se podrá iniciar con los permisos asociados a cada cuenta.

17.2 Entradas y salidas al ingresar un alimento

Actualmente, solo el administrador del sistema posee los permisos para poder ingresar alimentos a la base de datos, la cual valida previamente que el nombre del alimento de una marca en especifico no se encuentre previamente, obligando al administrador a verificar previamente si esta el alimento en la base de datos. Ademas, posee campos obligatorios los cuales son específicamente para saber si el alimentos es de preferencia consumirlo en un eventual desayuno, once, cena, almuerzo o como colación. Ademas de verificar si el alimento posee algún sello respecto a las políticas actuales del MINSAL.

17.3 Entradas y salidas al ingresar un paciente

Actualmente el sistema permite ingresar el nombre, apellido paterno, apellido materno, la edad y el sexo. Cada ítem esta validad para que sean solo palabras en el caso de nombre, y apellidos, solo números en el caso de edad y en el caso de sexo hay solo dos opciones de “Femenino” ó “Masculino” según corresponda. En caso de que algún dato este mal escrito, no se podrá realizar el ingreso de un paciente y si el paciente se encuentra con el mismo nombre y apellidos, no se podrá registrar.

17.4 Entradas y salidas en el ingreso de parámetros del paciente

Actualmente en los parámetros solo se pueden ingresar valores con la siguiente nomenclatura: $numero, numero$. Por lo tanto solo permite decimales con coma en los valores antropometricos, peso y estatura. Ademas los Checkbox para determinar el estado de actividad física del paciente es posible marcar solo uno. Al ingresar algún parámetro incorrectamente, se desplegara un mensaje de error dependiendo en donde se este cometiendo el fallo, de lo contrario se podrá calcular el porcentaje de grasa del paciente, IMC, TMB obteniendo el primero perfil del usuario y guardándolo.

17.5 Entradas y salidas en el ingreso de parámetros de sangre del paciente

Actualmente solo se puede ingresar a esta ventana si se ha registrado correctamente al paciente y si se han ingresado los parámetros del paciente correctamente.

Los valores ingresados en esta pantalla deben usar la nomenclatura: $numero,numero$ es decir solo permite decimales con coma y enteros. Al ingresar incorrectamente algún valor, el sistema mostrará un mensaje de error respecto al Textbox mal escrito. En el caso contrario el sistema arrojara los parámetros de sangre con anomalías con guardado automático en la base de datos.

17.6 Entradas y salidas en la creación de la dieta para el paciente

Actualmente el sistema puede generar dietas sin detectar las afecciones del paciente. por lo tanto el usuario puede seleccionar los alimentos filtrados de la base de datos en función al tipo de comida que necesita(desayuno, cena, almuerzo, etc) y exportarla a Excel con el calculo de precio y carbohidratos.

18 Valores límites

En estricto rigor el sistema no posee algún valor especifico limite como tal, ya que al se así, solo los cálculos será mas exagerados y por lo tanto los resultados también. Sin embargo la capacidad de la base de datos no esta determinada y en estricto rigor no es posible determinar cuanto es la capacidad máxima de alimentos que podría almacenar, junto con pacientes, especialistas y fichas de pacientes.

12 Tecnologías para el desarrollo

En función a los requerimientos propios del sistema el cual se está desarrollando, es necesario utilizar herramientas acordes a este. Dicho lo anterior; la ejecución de este software se realizará bajo el lenguaje C# con el programa Visual Studio Community 2015 [11]. La gran variedad de funcionalidades de Visual Studio, hace que sea más sencilla de alguna u otra manera el desarrollo del sistema.

Según los anteriores tres entregables, se menciono la herramienta Microsoft Access 2016 [12] para la realización de la base de datos sin embargo, las pocas prestaciones y la poca documentación por parte de esta herramienta, se prefirió la utilización de SQL Server 2008 [13] permitiendo una amplia funcionalidad para el sistema.

19 Conclusión

A continuación, se detallarán las conclusiones recopiladas durante la realización del proyecto:

Conclusión del proyecto

En el presente documento se explico en particular el software generador de dietas desarrollado para especialistas en el área de nutrición de nuestro país. De esta manera ayudarles a generar dietas aleatorias distintas en pocos minutos pero con un rango igual de nutrientes. Por medio de este dispositivo se pretende también que el paciente tenga una variedad de dietas y de esta manera que no fracase con los objetivos propuestos.

Actualmente no existe ninguna base de datos con los alimentos de Chile y tampoco precios estimativos de todos los productos comercializados en Chile.

Por otro lado, un sistema con estas características no existe en Chile, aunque en países como España y EEUU existe algunos software con características parecidas, no poseen el alcance que podrá tener este software.

Conclusiones del trabajo realizado

En la realización de este proyecto se utilizaron largas horas de investigación de las que se pueden mencionar entrevistas con nutricionistas especialistas del área, como lo son Andrea Caroca Martínez con el grado de Nutrición y Dietética en la Universidad de Valparaíso que actualmente se desempeña como Docente Carrera Nutrición y Dietética, Coordinadora Internado Área Comunitaria, Universidad Santo Tomás. Sede Viña del Mar y Ximena Palma Molina con el grado de Nutrición y Dietética en la Universidad de Valparaíso, Magíster en Ciencias Biológicas Mención Nutrición, Universidad de Chile, actualmente docente Universidad de Valparaíso.

Con la información adquirida por las especialistas y la investigación propia se tiene plena confianza que el sistema es pionero en Chile y que tendría muy buen recibimiento por parte de los especialistas.

La creación del primer prototipo entrega información relevante para el usuario junto con rápidas respuestas de cálculos necesarios en consultas ordinarias, sin embargo queda trabajo por desarrollar debido a la gran escalabilidad que este sistema posee. Junto a esta escalabilidad, es sistema es capaz de generar un diagnostico para personas con Diabetes Mellitus tipo 2 y personas con riesgo cardiovascular dando pie a un sin fin de enfermedades que son posible agregar al sistema.

Trabajo Futuro

Sin duda, el mayor desafío que se tiene para este sistema es la generación de dietas en función a un paciente con alguna patología. Hasta ahora el sistema puede generar una dieta para pacientes con las dos patologías mencionadas anteriormente aunque es posible agregar mas enfermedades con todas las restricciones que estas conllevan. Por otro lado la clonación de dietas en función a la original, creada por el especialista

Referencias

[1] **Commission presents its final report, calling for high-level action to address major health challenge.-** World Health Organization.
http://www.who.int/end-childhood-obesity/news/launch-final-report/en/

[2] **Indicadores de obesidad en población Chilena.-** Ministerio de Salud de Chile
http://www.minsal.gob.cl/portal/url/item/9ad9cbfb71ca4705e04001011e010283.pdf

[3] **Uno de cada tres militares del país tiene obesidad o presenta sobrepeso.-** Diario La Tercera
http://www.latercera.com/noticia/uno-tres-militares-del-pais-obesidad-presenta-sobrepeso/

[4] **Wilhelm Kirch.-** Encyclopedia of Public Health: Volume 1: A - H Volume 2: I – Z
https://books.google.cl/books?id=eSPK7CHw7oC&pg=PA265&dq=nutritionist+definitio&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=nutritionist%20definition&f=false

[5] **Joan Webster-Gandy, Angela Madden, Michelle Holdsworth.- Oxford Handbook of Nutrition and Dietetics.-**
https://books.google.cl/books?id=gST2Eqv2aMC&pg=PA2&dq=dietician+definition&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=dietician%20definition&f=false

[6] **Departamento de estadísticas e información de salud.-** Indicadores básicos de salud Chile 2014
http://www.deis.cl/wp-content/uploads/2015/08/IBS-2014.pdf

[7] **Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. Departamento de Ciencia de los alimentos y tecnología química. Universidad de Chile.-**
Tabla de composición química de alimentos Chilenos (1990)

[8] **L.Kathleen Mahan, Sylvia Escott-Sump, Janice L.Raymond.-**
Dietoterapia

[9] **Mediciones antropometricas.-** Universidad de Granada, España.
http://www.ugr.es/~jhuertas/EvaluacionFisiologica/Antropometria/antroppliegues.htm

[10] **Mediciones antropometricas a menores de 6 años.-** Ministerio de salud de Chile

http://web.minsal.cl/portal/url/item/e105731bee21b7a9e0400101650114c4.pdf

[11] **Microsoft.-** Visual Studio Comunnity
https://www.visualstudio.com/es/

[12] **Microsoft.**- Microsoft Access 2016
https://products.office.com/es-cl/access

[13] **Microsoft.**- Microsoft SQL server 2008
https://www.microsoft.com/es-es/download/details.aspx?id=1695

[14] **Subsecretaría de salud publica División de políticas publicas saludables y promoción Departamento de nutrición y alimentos.**- NORMA PARA LA EVALUACION NUTRICIONAL DE NIÑOS, NIÑAS Y ADOLESCENTES
DE 5 AÑOS A 19 AÑOS DE EDAD
http://media.wix.com/ugd/d77b98_418a5cc3a36145c28b79cb01fc128144.pdf

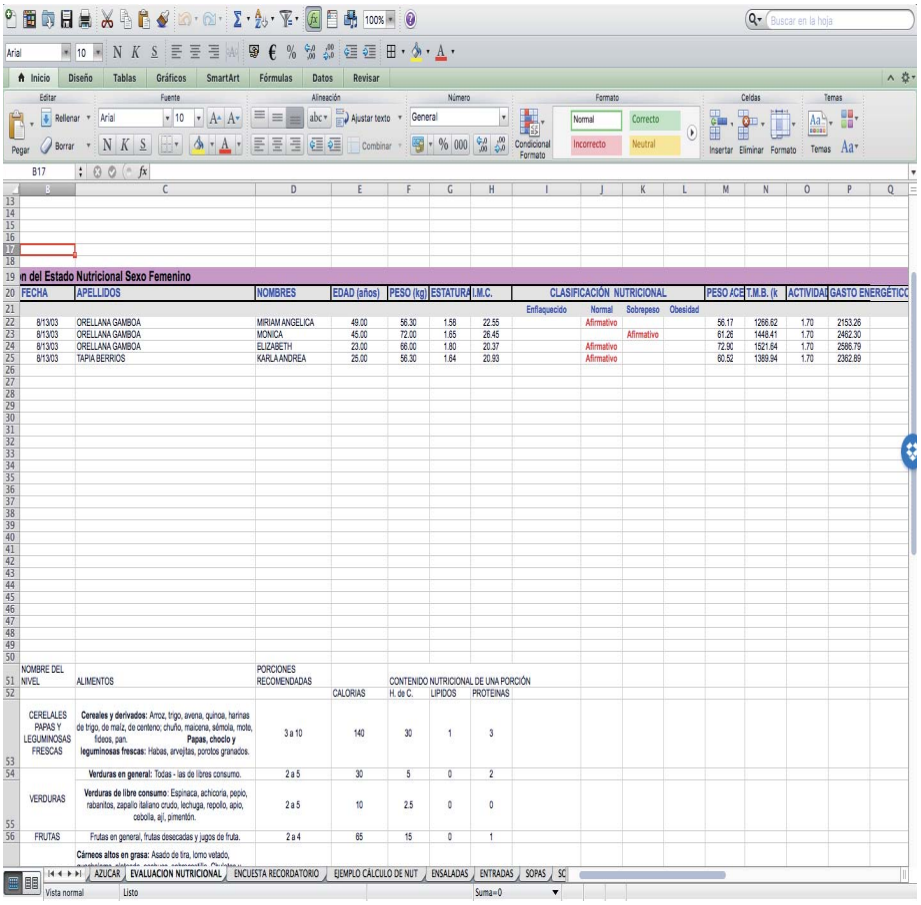
[15] **Subsecretaría de salud publica División de políticas publicas saludables y promoción Departamento de nutrición y alimentos.**-Guía clínica diabetes Mellitus Tipo 2
http://web.minsal.cl/portal/url/item/72213ed52c3e23d1e04001011f011398.pdf

[16] **Circunferencia de la cintura en adultos, indicador de riesgo de aterosclerosis.-** Sandra Pérez León; Georgia Díaz-Perera Fernández.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2011000400005

[17] **Circunferencia del brazo como evaluadora del estado nutricional del adulto.-** Antonio Berdasco Gómez y Juana María Romero del Sol.
http://bvs.sld.cu/revistas/ali/vol12_2_98/ali03298.htm

Anexos

1. Herramientas actuales en formato Excel utilizados por algunos especialistas

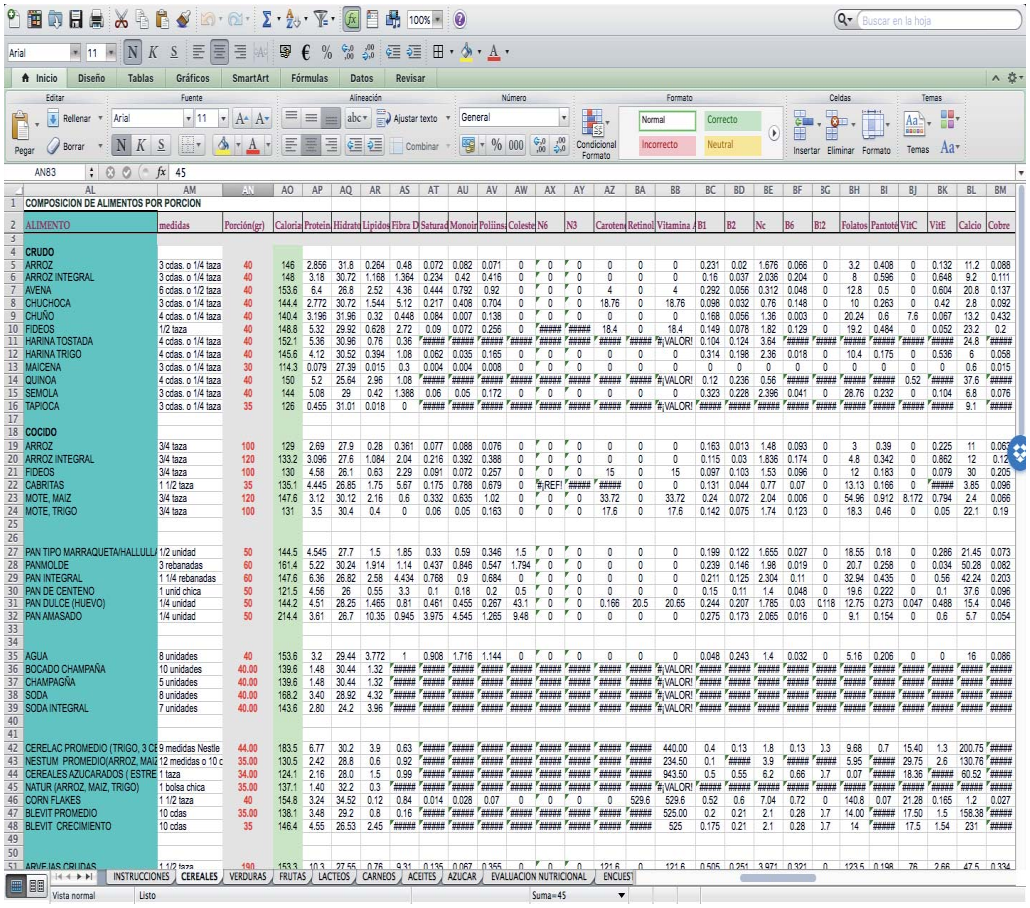


n del Estado Nutricional Sexo Femenino

FECHA	APELLIDOS	NOMBRES	EDAD (años)	PESO (kg)	ESTATURA	I.M.C.	CLASIFICACIÓN NUTRICIONAL				PESO ACE	T.M.B. (k	ACTIVIDAD	GASTO ENERGÉTICO
							Enflaquecido	Normal	Sobrepeso	Obesidad				
8/13/03	ORELLANA GAMBOA	MIRIAM ANGELICA	49.00	56.30	1.58	22.55		Afirmativo			56.17	1266.62	1.70	2153.26
8/13/03	ORELLANA GAMBOA	MONICA	45.00	72.00	1.65	26.45			Afirmativo		61.26	1448.41	1.70	2462.30
8/13/03	ORELLANA GAMBOA	ELIZABETH	23.00	66.00	1.80	20.37		Afirmativo			72.90	1521.64	1.70	2586.79
8/13/03	TAPIA BERRIOS	KARLA ANDREA	25.00	56.30	1.64	20.93		Afirmativo			60.52	1389.94	1.70	2362.89

NOMBRE DEL NIVEL	ALIMENTOS	PORCIONES RECOMENDADAS	CONTENIDO NUTRICIONAL DE UNA PORCIÓN			
			CALORIAS	H. de C.	LIPIDOS	PROTEINAS
CEREALES PAPAS Y LEGUMINOSAS FRESCAS	**Cereales y derivados:** Arroz, trigo, avena, quinoa, harinas de trigo, de maíz, de centeno; chuño, maicena, sémola, mote, fideos, pan. **Papas, choclo y leguminosas frescas:** Habas, arvejitas, porotos granados.	3 a 10	140	30	1	3
	Verduras en general: Todas - las de libres consumo.	2 a 5	30	5	0	2
VERDURAS	**Verduras de libre consumo:** Espinaca, achicoria, pepio, rabanitos, zapallo italiano crudo, lechuga, repollo, apio, cebolla, ají, pimentón.	2 a 5	10	2.5	0	0
FRUTAS	Frutas en general, frutas desecadas y jugos de fruta.	2 a 4	65	15	0	1
	Cárneos altos en grasa: Asado de tira, lomo vetado,					

Ilustración 26 Registro actual de Pacientes



COMPOSICION DE ALIMENTOS POR PORCION																														
ALIMENTO	medidas	Porción(gr)	Caloría	Protein	Hidrato	Lipidos	Fibra D	Saturac	Monoin	Poliins	Coleste	N6	N3	Caroten	Retinol	Vitamina A	B1	B2	Nc	B6	B12	Folatos	Pantoté	VitC	VitE	Calcio	Cobre
CRUDO																														
ARROZ	3 cdas. o 1/4 taza	40	146	2.856	31.8	0.264	0.48	0.072	0.082	0.071	0	0	0	0	0	0	0.231	0.02	1.676	0.066	0	3.2	0.408	0	0.132	11.2	0.088
ARROZ INTEGRAL	3 cdas. o 1/4 taza	40	148	3.18	30.72	1.168	1.364	0.234	0.42	0.416	0	0	0	0	0	0	0.16	0.037	2.036	0.204	0	8	0.596	0	0.648	9.2	0.111
AVENA	6 cdas. o 1/2 taza	40	153.6	6.4	26.8	2.52	4.36	0.444	0.792	0.92	0	0	0	4	0	4	0.292	0.056	0.312	0.048	0	12.8	0.5	0	0.604	20.8	0.137
CHUCHOCA	3 cdas. o 1/4 taza	40	144.4	2.772	30.72	1.544	5.12	0.217	0.408	0.704	0	0	0	18.76	0	18.76	0.098	0.032	0.76	0.148	0	10	0.263	0	0.42	2.8	0.092
CHUÑO	4 cdas. o 1/4 taza	40	140.4	3.196	31.96	0.32	0.448	0.084	0.007	0.138	0	0	0	0	0	0	0.168	0.056	1.36	0.003	0	20.24	0.6	7.6	0.067	13.2	0.432
FIDEOS	1/2 taza	40	148.8	5.32	29.92	0.628	2.72	0.09	0.072	0.256	0	#####	#####	18.4	0	18.4	0.149	0.078	1.82	0.129	0	19.2	0.484	0	0.052	23.2	0.2
HARINA TOSTADA	4 cdas. o 1/4 taza	40	152.1	5.36	30.96	0.76	0.36	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#¡VALOR!	0.104	0.124	3.64	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	24.8	#####
HARINA TRIGO	4 cdas. o 1/4 taza	40	145.6	4.12	30.52	0.394	1.08	0.062	0.035	0.165	0	0	0	0	0	0	0.314	0.198	2.36	0.018	0	10.4	0.175	0	0.536	6	0.058
MAICENA	3 cdas. o 1/4 taza	30	114.3	0.079	27.39	0.015	0.3	0.004	0.004	0.008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0.015
QUINOA	4 cdas. o 1/4 taza	40	150	5.2	25.64	2.96	1.08	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#¡VALOR!	0.12	0.236	0.56	#####	#####	#####	#####	0.52	#####	37.6	#####
SEMOLA	3 cdas. o 1/4 taza	40	144	5.08	29	0.42	1.388	0.06	0.05	0.172	0	0	0	0	0	0	0.323	0.228	2.396	0.041	0	28.76	0.232	0	0.104	6.8	0.076
TAPIOCA	3 cdas. o 1/4 taza	35	126	0.455	31.01	0.018	0	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#¡VALOR!	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	9.1	#####
COCIDO																														
ARROZ	3/4 taza	100	129	2.69	27.9	0.28	0.361	0.077	0.088	0.076	0	0	0	0	0	0	0.163	0.013	1.48	0.093	0	3	0.39	0	0.225	11	0.063
ARROZ INTEGRAL	3/4 taza	120	133.2	3.096	27.6	1.084	2.04	0.216	0.392	0.388	0	0	0	0	0	0	0.115	0.03	1.836	0.174	0	4.8	0.342	0	0.862	12	0.12
FIDEOS	3/4 taza	100	130	4.58	26.1	0.63	2.29	0.091	0.072	0.257	0	0	0	15	0	15	0.097	0.103	1.53	0.096	0	12	0.183	0	0.079	30	0.205
CABRITAS	1 1/2 taza	35	135.1	4.445	26.85	1.75	5.67	0.175	0.788	0.679	0	#¡REFI	#####	#####	0	0	0.131	0.044	0.77	0.07	0	13.13	0.166	0	#####	3.85	0.096
MOTE, MAIZ	3/4 taza	120	147.6	3.12	30.12	2.16	0.6	0.332	0.635	1.02	0	0	0	33.72	0	33.72	0.24	0.072	2.04	0.006	0	54.96	0.912	8.172	0.794	2.4	0.066
MOTE, TRIGO	3/4 taza	100	131	3.5	30.4	0.4	0	0.06	0.05	0.163	0	0	0	17.6	0	17.6	0.142	0.075	1.74	0.123	0	18.3	0.46	0	0.05	22.1	0.19
PAN TIPO MARRAQUETA/HALLULL	1/2 unidad	50	144.5	4.545	27.7	1.5	1.85	0.33	0.59	0.346	1.5	0	0	0	0	0	0.199	0.122	1.655	0.027	0	18.55	0.18	0	0.286	21.45	0.073
PANMOLDE	3 rebanadas	60	161.4	5.22	30.24	1.914	1.14	0.437	0.846	0.547	1.794	0	0	0	0	0	0.239	0.146	1.98	0.019	0	20.7	0.258	0	0.034	50.28	0.062
PAN INTEGRAL	1 1/4 rebanadas	60	147.6	6.36	26.82	2.58	4.434	0.768	0.9	0.684	0	0	0	0	0	0	0.211	0.125	2.304	0.11	0	32.94	0.435	0	0.56	42.24	0.203
PAN DE CENTENO	1 unid chica	50	121.5	4.56	26	0.55	3.3	0.1	0.16	0.2	0.5	0	0	0	0	0	0.15	0.11	1.4	0.048	0	19.6	0.222	0	0.1	37.6	0.098
PAN DULCE (HUEVO)	1/4 unidad	50	144.2	4.51	28.25	1.465	0.81	0.461	0.455	0.267	43.1	0	0	0.166	20.5	20.65	0.244	0.207	1.785	0.03	0.118	12.75	0.273	0.047	0.488	15.4	0.048
PAN AMASADO	1/4 unidad	50	214.4	3.61	26.7	10.35	0.945	3.975	4.545	1.265	9.48	0	0	0	0	0	0.275	0.173	2.065	0.016	0	9.1	0.154	0	0.6	5.7	0.054
AGUA	8 unidades	40	153.6	3.2	29.44	3.772	1	0.908	1.716	1.144	0	0	0	0	0	0	0.048	0.243	1.4	0.032	0	5.16	0.206	0	0	16	0.086
BOCADO CHAMPAÑA	10 unidades	40.00	139.6	1.48	30.44	1.32	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#¡VALOR!	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
CHAMPAGÑA	5 unidades	40.00	139.6	1.48	30.44	1.32	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#¡VALOR!	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
SODA	8 unidades	40.00	168.2	3.40	28.92	4.32	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#¡VALOR!	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
SODA INTEGRAL	7 unidades	40.00	143.6	2.80	24.2	3.96	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#¡VALOR!	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
CERELAC PROMEDIO (TRIGO, 3 CE	9 medidas Nestle	44.00	183.5	6.77	30.2	3.9	0.63	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	440.00	0.4	0.13	1.8	0.13	3.3	9.68	0.7	15.40	1.3	200.75	#####
NESTUM PROMEDIO(ARROZ, MAIZ	12 medidas o 10 c	35.00	130.5	2.42	28.6	0.6	0.92	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	234.50	0.1	#####	3.9	#####	#####	5.95	#####	29.75	2.6	130.76	#####
CEREALES AZUCARADOS (ESTRE	1 taza	34.00	124.1	2.16	28.0	1.5	0.99	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	943.50	0.5	0.55	6.2	0.66	3.7	0.07	#####	18.36	#####	60.52	#####
NATUR (ARROZ, MAIZ, TRIGO)	1 bolsa chica	35.00	137.1	1.40	32.2	0.3	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#¡VALOR!	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
CORN FLAKES	1 1/2 taza	40	154.8	3.24	34.52	0.12	0.84	0.014	0.028	0.07	0	0	0	0	0	529.6	529.6	0.52	0.6	7.04	0.72	0	140.8	0.07	21.28	0.165	1.2	0.027
BLEVIT PROMEDIO	10 cdas	35.00	138.1	3.48	29.2	0.8	0.16	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	525.00	0.2	0.21	2.1	0.28	3.7	14.00	#####	17.50	1.5	158.38	#####
BLEVIT CRECIMIENTO	10 cdas	35	146.4	4.55	26.53	2.45	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	525	0.175	0.21	2.1	0.28	3.7	14	#####	17.5	1.54	231	#####
ARVEJAS CRUDAS	1 1/2 taza	190	153.3	10.3	27.55	0.76	9.31	0.135	0.067	0.355	0	0	0	121.6	0	121.6	0.505	0.251	3.971	0.321	0	123.5	0.198	76	2.66	47.5	0.334

Ilustración 27 Base de datos en porciones de alimentos

mas consumidos en Chile

Ilustración 28 Hoja de calculo de algunos parámetros

2 Diagrama de secuencia Completo “Ingreso Parámetros”

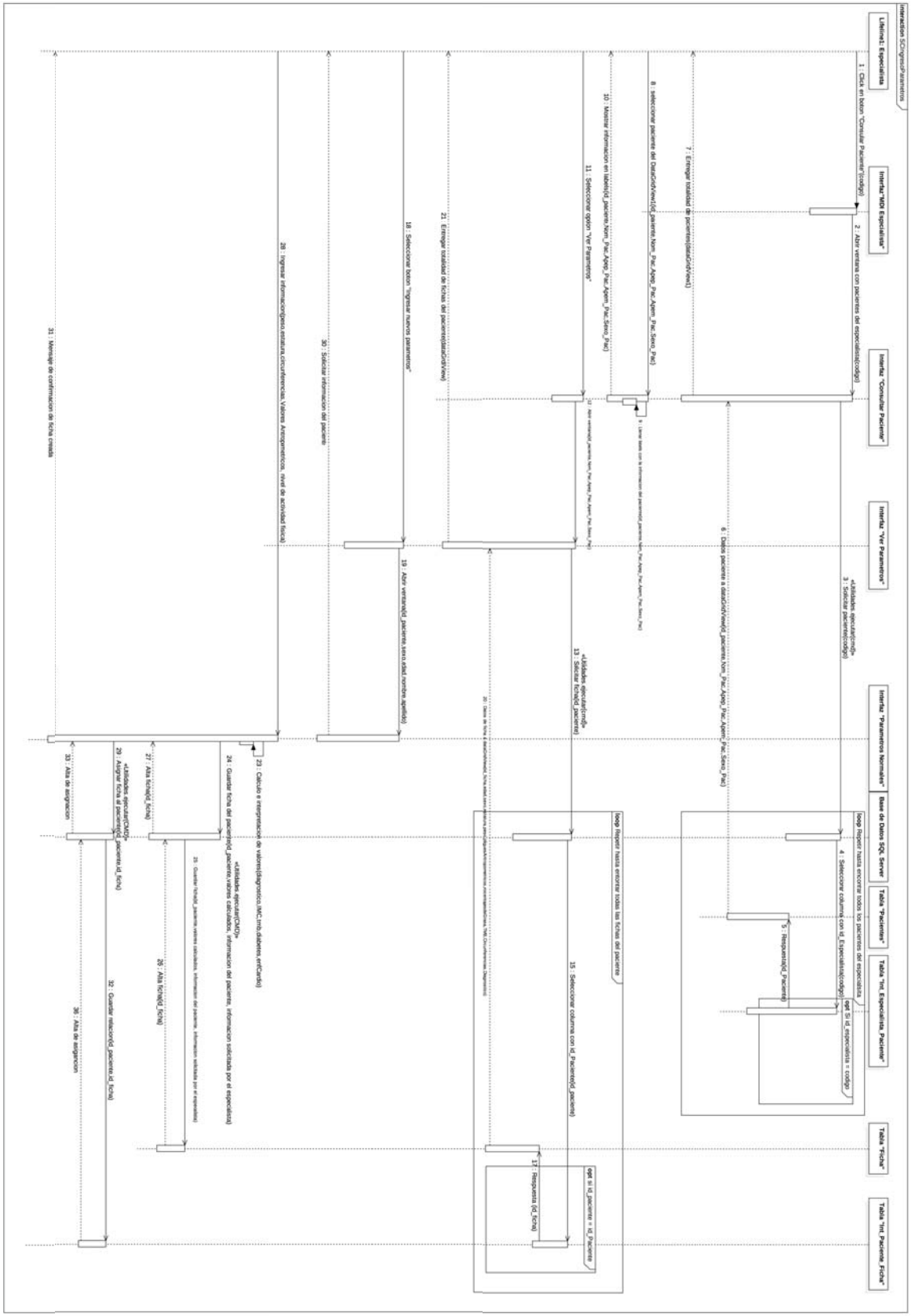


Ilustración 29 Diagrama secuencia completo Ingreso Parámetros

3 Diagrama de secuencia Completo “Crear Dieta”

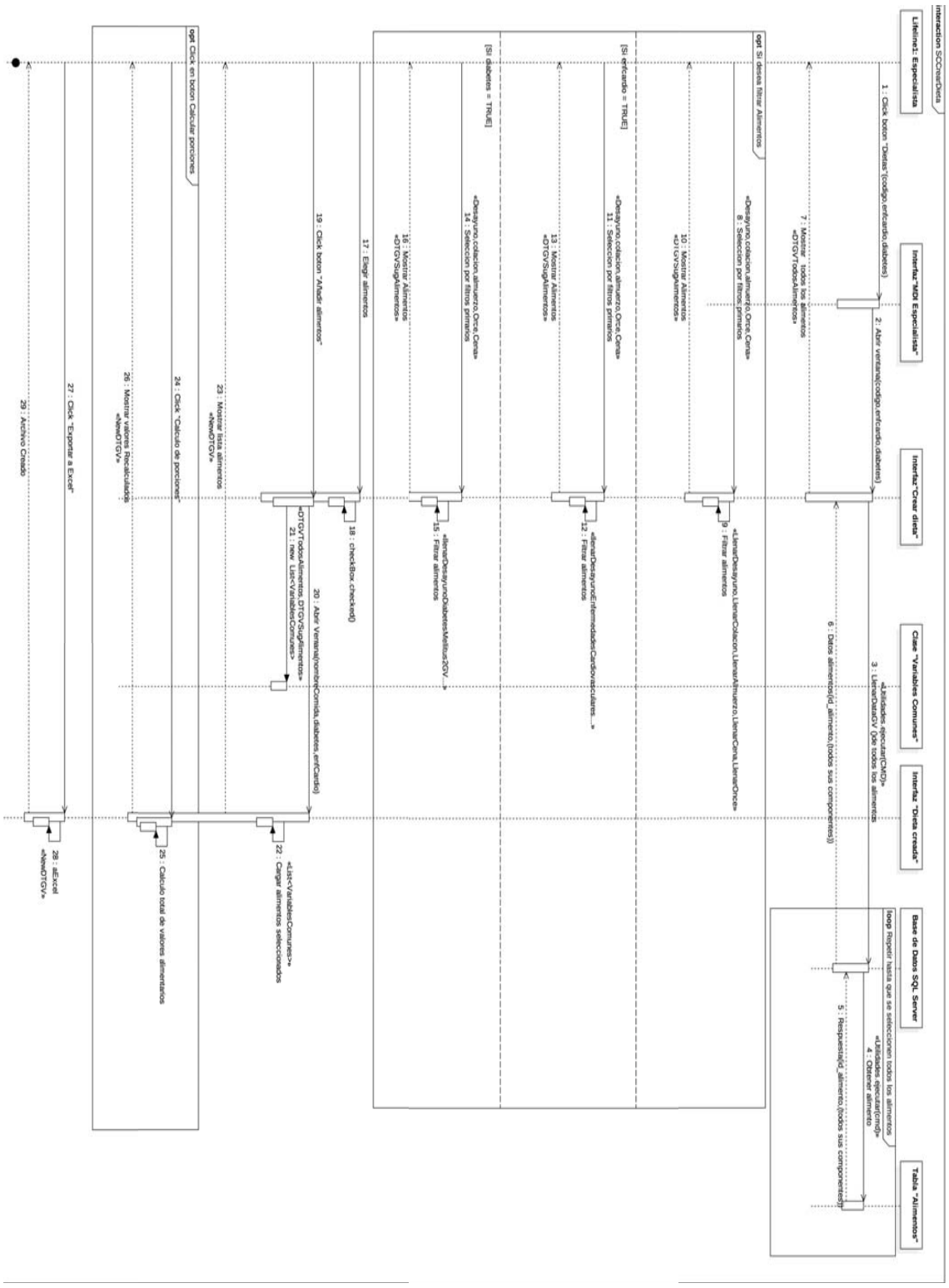


Ilustración 30 Diagrama secuencia completo Crear Dieta

3 Interfaces del sistema

Ilustración 31 Ventana de login

La Ilustración 24 corresponde a la ventana del inicio de sesión para poder acceder al sistema.

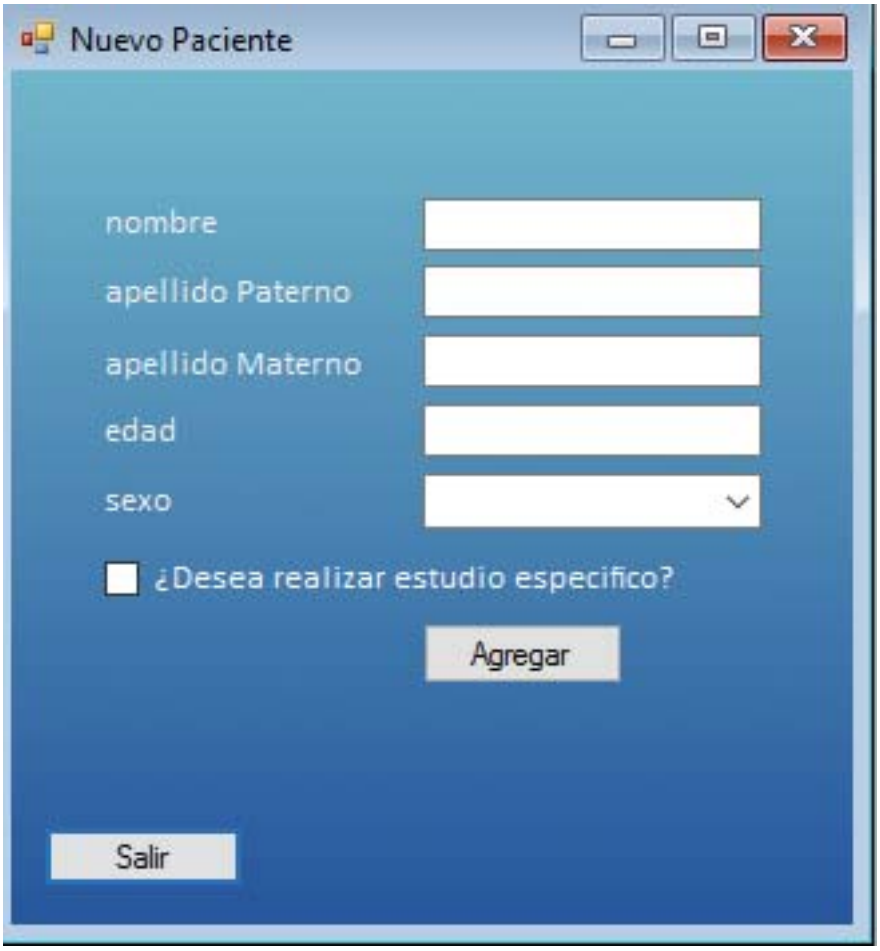


Ilustración 32 Ventana de ingreso de un nuevo paciente

La ilustración 32, corresponde al la ventana del registro de un paciente. Esta ventana es primordial para luego realizar una dieta en función a parámetros y examen de sangre.

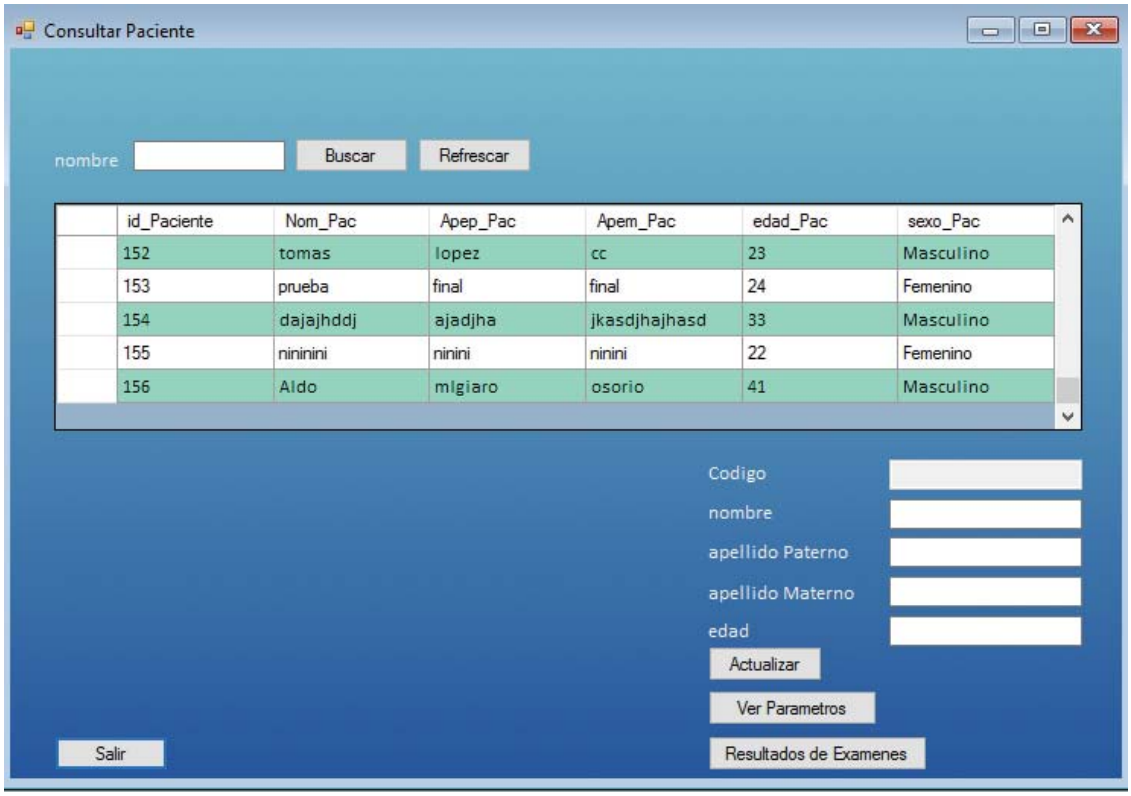


Ilustración 33 Ventana de Consulta de paciente

La ilustración 33 describe la ventana de “Consultar paciente”, en la cual dentro de un DataGridView se obtienen de la base de datos, los pacientes registrados únicamente por ese especialista. Una vez seleccionado un paciente es posible actualizar sus datos primarios, acceder a su listado de parámetros o a sus resultados de exámenes.

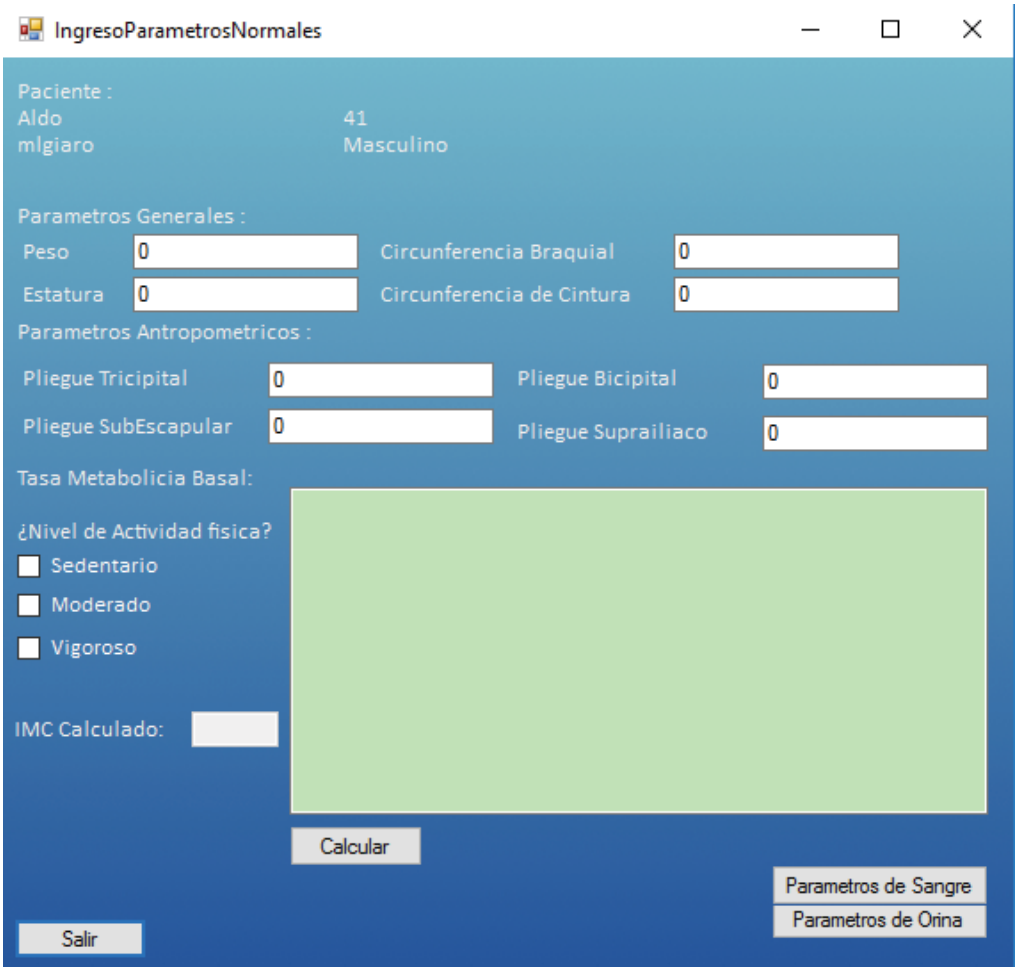


Ilustración 34 Ventana de Ingreso de parámetros

Respecto a la ilustración 33, al hacer click en el botón “Ver parámetros”, se accede al panel en el cual se presentan todas las mediciones realizadas anteriormente al paciente. Para realizar una medición, se requiere completar el formulario de la ilustración 34.

Ilustración 35 Ventana de Ingreso parámetros de sangre

Respecto a la ilustración 33, al hacer click en el botón “Resultados de Exámenes”, se accede al panel en el cual se presentan todos los resultados de exámenes de sangre realizados anteriormente al paciente. Para realizar una nueva analítica de sangre, es necesario introducir los valores requeridos en este formulario descrito en la ilustración 35 para obtener un diagnostico.

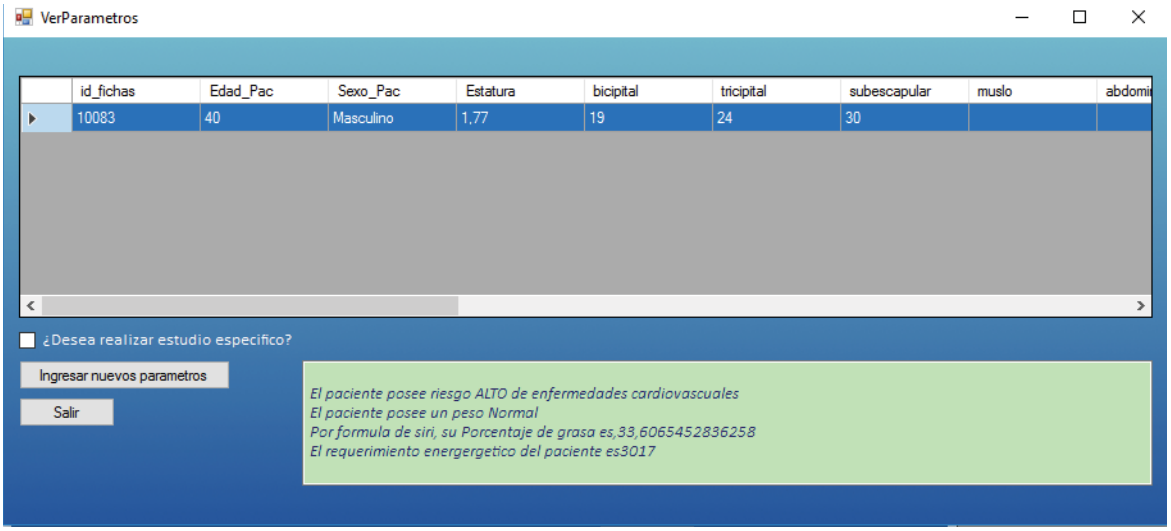


Ilustración 36 Ventana de Ver parametros

La ilustración 36 presenta una lista de todos los estudios realizados al paciente, con el diagnostico final de cada consulta.

Ilustración 37 Paneles de selección de alimentos

La ilustración 37 muestra la totalidad de alimentos elegibles para la confección de una dieta por parte del especialista a un paciente. Basta con seleccionar un alimento y hacer clic en el botón “Añadir Alimentos”.

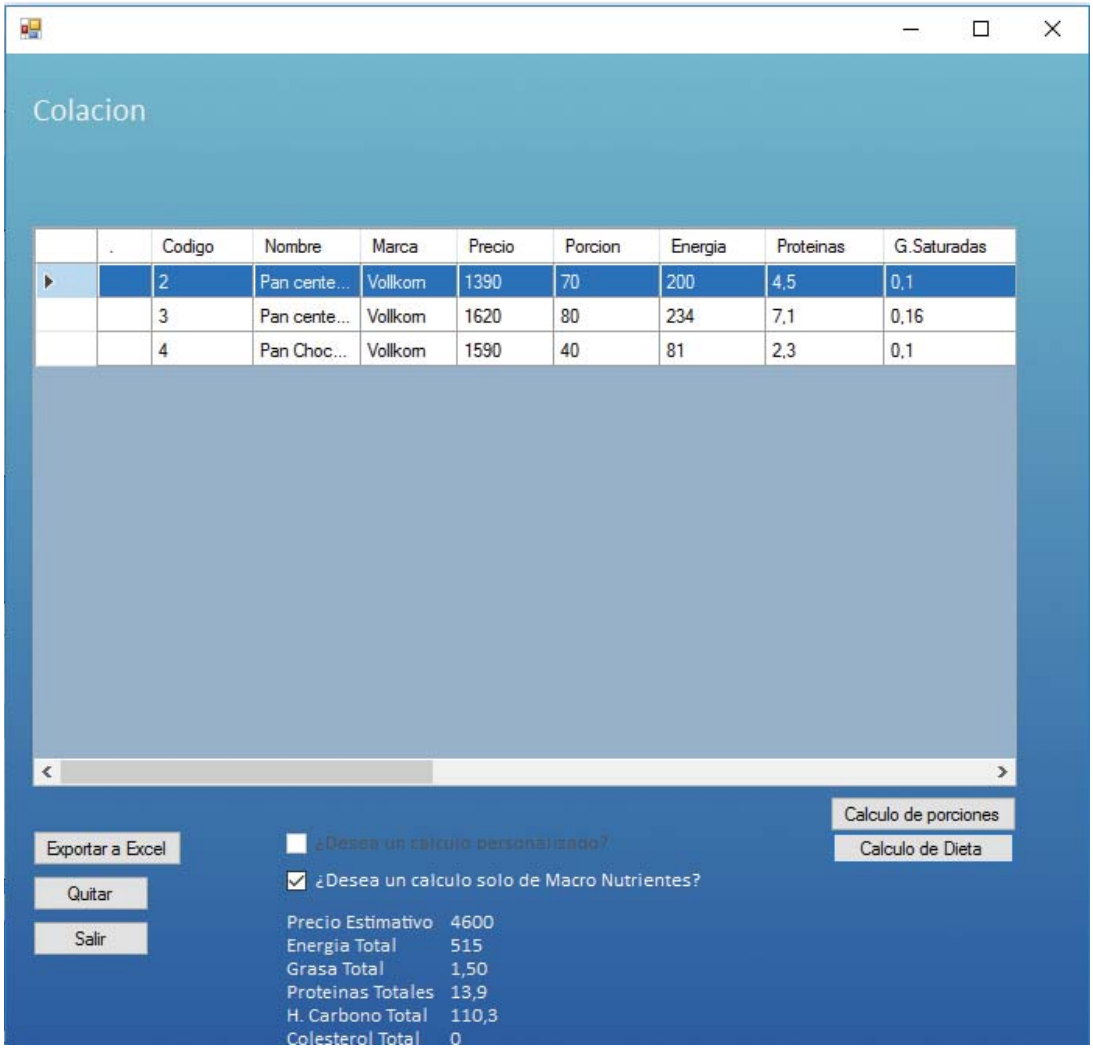


Ilustración 38 Pantalla de calculo de dieta creada

La ilustración 38 contiene la dieta creada por un especialista, con sus cálculos nutricionales y el precio estimativo de aquella dieta.