

APLICACIÓN DE LA CATEGORÍA “ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES DE CALIDAD” DE LA NORMA ISA-95 A UN CASO DE ESTUDIO.

ANEXOS



**ANDRÉS ALEJANDRO SÁNCHEZ GUTIÉRREZ
DIEGO LEONARDO ZÚÑIGA SAMBONÍ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
GRUPO DE I+D EN AUTOMÁTICA INDUSTRIAL
INGENIERÍA EN AUTOMÁTICA INDUSTRIAL
POPAYÁN, 2008**

APLICACIÓN DE LA CATEGORÍA “ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES DE CALIDAD” DE LA NORMA ISA-95 A UN CASO DE ESTUDIO.

ANEXOS



**ANDRÉS ALEJANDRO SÁNCHEZ GUTIÉRREZ
DIEGO LEONARDO ZÚÑIGA SAMBONÍ**

**Monografía presentada como requisito parcial para optar por el título de
Ingenieros en Automática Industrial**

**Director
MSc. OSCAR AMAURY ROJAS ALVARADO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
GRUPO DE I+D EN AUTOMÁTICA INDUSTRIAL
INGENIERÍA EN AUTOMÁTICA INDUSTRIAL
POPAYÁN, 2008**

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
ANEXOS A MODELOS DE RECURSOS	8
1. MODELADO DE RECURSOS DE MATERIAL PARA PRUEBAS DE CALIDAD	8
1.1 DESARROLLO DEL MODELO	8
1.1.1 Identificación recursos de material.	9
1.1.2 Identificación de las definiciones de material.	9
1.1.3 Identificación de las clases de material y sus propiedades.	11
2. MODELADO DE RECURSOS DE EQUIPO PARA EL SEGMENTO PRUEBAS DE CALIDAD DE SOLIDOS NO GRASOS	13
2.1 DESARROLLO DEL MODELO	13
2.1.1 Identificación de equipo.	14
2.1.2 Definir las clases de equipo teniendo en cuenta las características similares de los equipos.	14
2.1.3 Definición de clases de equipo	14
3. MODELADO DEL PERSONAL DE CALIDAD	18
3.1 DESARROLLO DEL MODELO	18
3.1.1 Identificación de recursos de personal.	18
3.1.2 Identificación de las definiciones de personal.	19
3.1.3 Definición de la clase personal de calidad.	19
3.1.4 Definición de personal.	20
4. MODELADO DEL SEGMENTO DE PRUEBA DE CALIDAD	22
4.1 DESARROLLO DEL MODELO	22
4.1.1 Segmento de prueba sólidos no grasos.	23
4.1.2 Especificación de los segmentos de material por segmento de prueba.	23
4.1.3 Especificación de los segmentos de equipo por segmento de prueba.	23
4.1.4 Especificación de los segmentos de personal por segmento de prueba.	24
ANEXO B MODELOS CATEGORIAS DE INTERCAMBIO DE LA INFORMACIÓN	25
5. DEFINICIÓN DE ATRIBUTOS DE LA DEFINICIÓN DE PRUEBA DE CALIDAD	25
5.1 DESARROLLO DEL MODELO	26

5.1.1	Segmento de definición de sólidos no grasos a leche pasteurizada.	26
5.1.2	Especificación de material.	27
5.1.3	Especificación de equipo.	27
5.1.4	Especificación de personal.	28
5.1.5	Lista de recursos.	28
5.1.6	Instrucción de trabajo.	29
6.	DEFINICIÓN DE ATRIBUTOS DE LA SOLICITUD DE PRUEBA DE CALIDAD	29
6.1	DESARROLLO DEL MODELO	30
6.1.1	Identificación de solicitud de sólidos no grasos.	30
6.1.2	Requerimientos para el segmento de definición de sólidos no grasos.	31
6.1.3	Definición de material que se debe probar.	32
7.	DEFINICIÓN DE ATRIBUTOS DE LA RESPUESTA DE PRUEBA DE CALIDAD	33
7.1	DESARROLLO DEL MODELO	33
7.1.1	Identificación de la respuesta de prueba de calidad.	34
7.1.2	Identificación de la respuesta del segmento de definición de sólidos no grasos.	34
7.1.3	Especificación de recursos reales utilizados.	34
7.1.4	Material probado.	36
7.1.5	Resultado prueba de calidad.	36

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Modelo de material	8
Figura 2. Modelo de Equipo.	13
Figura 3. Modelo personal de calidad	18
Figura 4. Segmento de prueba	22
Figura 5. Modelo definición de prueba de calidad	25
Figura 6. Modelo de programa de prueba de calidad	30
Figura 7. Modelo desempeño de prueba de calidad	33

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Definición de material para solución de Fenolftaleína	9
Tabla 2. Definición de material formol neutralizado	10
Tabla 3. Definición de material de hidróxido de sodio	10
Tabla 4. Definición de material etanol	11
Tabla 5. Definición de material Ftalato ácido de potasio	11
Tabla 6. Clases de material	12
Tabla 7. Clase reactivos	12
Tabla 8. Clase equipos de pruebas de calidad	15
Tabla 9. Equipo pipeta volumétrica	15
Tabla 10. Equipo pipeta volumétrica	15
Tabla 11. Equipo vasos de precipitados	16
Tabla 12. Equipo vasos de precipitados	16
Tabla 13. Equipo bureta	16
Tabla 14. Equipo Erlenmeyer	16
Tabla 15. Equipo Erlenmeyer	17
Tabla 16. Equipo balanza	17
Tabla 17. Equipo balanza	17
Tabla 18. Clase personal de calidad	19
Tabla 19. Definición de personal auxiliar de laboratorio	20
Tabla 20. Definición de personal analista de laboratorio	20
Tabla 21. Definición de personal inspectores de calidad	21
Tabla 22. Definición de personal Jefe de control de calidad	21
Tabla 23. Segmento de prueba sólidos no grasos	23
Tabla 24. Segmento de material para sólidos no grasos	23
Tabla 25. Segmento de equipo para sólidos no grasos	23

Tabla 26. Segmento de personal para sólidos no grasos	24
Tabla 27. Segmento de definición de sólidos no grasos	26
Tabla 28. Especificación de material segmento de definición de sólidos no grasos	27
Tabla 29. Especificación de equipo segmento de definición de sólidos no grasos	27
Tabla 30. Especificación de personal segmento de definición de sólidos no grasos	28
Tabla 31. Lista de personal segmento de definición sólidos no grasos	28
Tabla 32. Lista de material segmento de definición sólidos no grasos	29
Tabla 33. Lista de equipo segmento de definición sólidos no grasos	29
Tabla 34. Instrucción de trabajo segmento de definición sólidos no grasos	29
Tabla 35. Solicitud de prueba de sólidos no grasos	30
Tabla 36. Requerimiento de segmento de sólidos no grasos	31
Tabla 37. Requerimientos de material segmento de definición de sólidos no grasos	31
Tabla 38. Requerimientos de equipo segmento de definición de sólidos no grasos	31
Tabla 39. Requerimientos de personal segmento de definición de sólidos no grasos	32
Tabla 40. Material a probar	32
Tabla 41. Respuesta de prueba de calidad	34
Tabla 42. Respuesta segmento de definición de sólidos no grasos	34
Tabla 43. Material real consumido	34
Tabla 44. Equipo real utilizado	35
Tabla 45. Personal real empleado	35
Tabla 46. Material probado	36
Tabla 47. Resultado prueba de calidad	36

ANEXOS A MODELOS DE RECURSOS

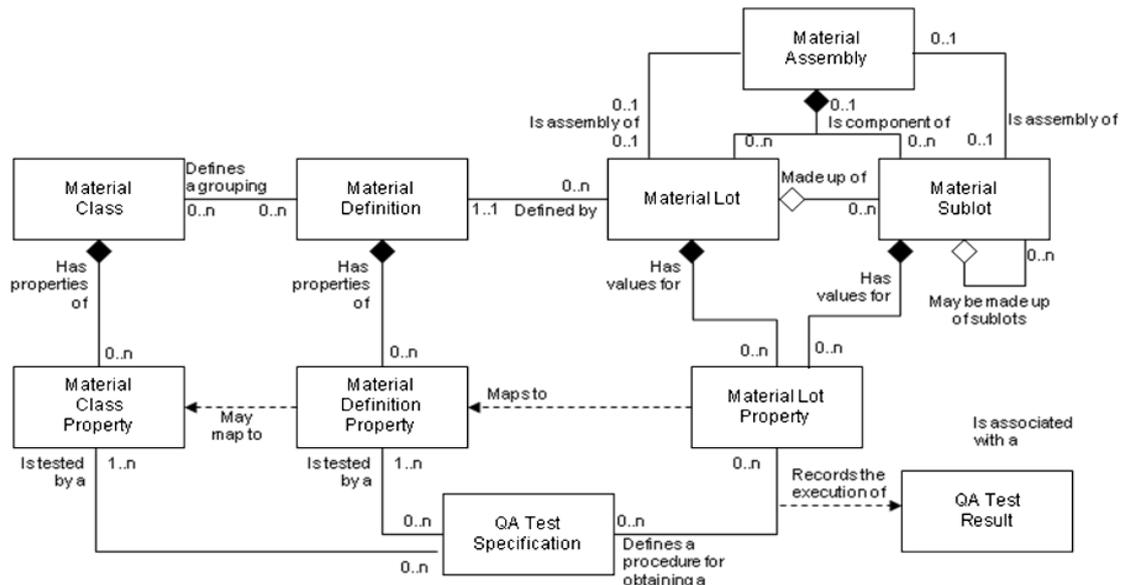
A continuación se describen los modelos de recursos de material para las pruebas de calidad. Sólo se realizan los modelos para los recursos del segmento de prueba sólidos no grasos de la empresa caso de estudio.

1. MODELADO DE RECURSOS DE MATERIAL PARA PRUEBAS DE CALIDAD

La creación de la instancia del modelo de objetos tiene como objetivo facilitar el intercambio de información referente a los recursos de material para planificación, programación y reportes de las pruebas de calidad.

En general, podemos decir que este modelo permite realizar una descripción de los materiales necesarios para la realización de la prueba.

Figura 1. Modelo de material



1.1 Desarrollo del modelo

Teniendo en cuenta los objetivos del proyecto y el tipo de información que se necesita para constituir la información intercambiada por la administración de operaciones de calidad y el nivel **ERP (Enterprise Resource Planning)**, la instancia de este modelo solo incluirá la definición de los objetos de clase de material y de definición de materiales junto con sus propiedades para un solo segmento de prueba de calidad. La información de lotes y sublotes de material no es incluida ya que para el caso de estudio se supuso que este componente ya está definido.

Para el desarrollo del modelo se llevarán a cabo los siguientes pasos:

- Identificar inicialmente cuáles son los recursos de material que pueden ser considerados como materia prima para el segmento de prueba de calidad sólidos no grasos.
- Realizar la definición de cada uno de los materiales del segmento de prueba de calidad sellados.
- Agrupar cada uno de los materiales en clases más generales.

1.1.1 Identificación recursos de material. Para la elaboración de las pruebas de calidad al segmento de prueba sólidos no grasos se necesitan los siguientes materiales.

Materiales consumibles

- Solución de Fenolftaleína
- Formol Neutralizado.
- Solución de Hidróxido de Sodio
- Etanol
- Ftalato ácido de potasio

1.1.2 Identificación de las definiciones de material. Dentro de la compañía la definición de cada uno de los materiales se realiza detallando su utilización en la prueba, por ejemplo como Reactivos de prueba de calidad.

Materiales consumibles

a) Definición de material para solución de Fenolftaleína

Tabla 1. Definición de material para solución de Fenolftaleína

ID	Q#SolFettl		
Nombre	Solución de fenolftaleína		
Descripción	Indicador utilizado para saber si la solución es ácida o base.		
CLASE DE MATERIAL ASOCIADA	Reactivos de prueba de calidad	ID	Q#react

Utilización	Determinación de sólidos lácteos no grasos
PROPIEDADES	
Tipo	No tóxico
Presentación	Pequeños cristales blancos
Solubilidad	En agua es Insoluble Soluble en Alcohol
Densidad	1.299 g/mL
pH	8.2: incoloro; 10.0: rojo-Violeta
Punto de fusión	258 - 263°C

b) Definición de material formol neutralizado

Tabla 2. Definición de material formol neutralizado

ID	Q#FormNeu		
Nombre	Formol Neutralizado		
Descripción	Utilizado como agente reductor		
CLASE DE MATERIAL ASOCIADA	Reactivos de prueba de calidad	ID	Q#react
Utilización	Determinación de sólidos lácteos no grasos		
PROPIEDADES			
Tipo	Tóxico		
Presentación	Solución acuosa con inhibidor		
Solubilidad	Miscible		
Peso molecular	30.03		
Densidad	1.086 a 1.138		

c) Definición de material Hidróxido de sodio

Tabla 3. Definición de material de hidróxido de sodio

ID	Q#HidroNa		
Nombre	Hidróxido de sodio		
Descripción	Para realizar Titulación y determinar el punto final de una reacción y por consiguiente la cantidad exacta de un reactivo.		
CLASE DE MATERIAL ASOCIADA	Reactivos de prueba de calidad	ID	Q#react
Utilización	Determinación de sólidos lácteos no grasos		
PROPIEDADES			
Tipo	No tóxico		

Presentación	Líquido transparente.
Concentración	50.01%
Densidad a 25° C	1.50 g/mL

d) Definición de material etanol

Tabla 4. Definición de material etanol

ID	Q#Etanol		
Nombre	Etanol		
Descripción	Para preparación de solución fenolftaleína		
CLASE DE MATERIAL ASOCIADA	Reactivos de prueba de calidad	ID	Q#react
Utilización	Determinación de sólidos lácteos no grasos		
PROPIEDADES			
Tipo	No tóxico		
Presentación	Líquido transparente incoloro		
Solubilidad	Soluble en agua		
Densidad	0.81 g/mL		

e) Definición material Ftalato ácido de potasio

Tabla 5. Definición de material Ftalato ácido de potasio

ID	Q#Ftana		
Nombre	Ftalato ácido de potasio		
Descripción	Para estandarizar la solución		
CLASE DE MATERIAL ASOCIADA	Reactivos de prueba de calidad	ID	Q#react
Utilización	Determinación de sólidos lácteos no grasos		
PROPIEDADES			
Tipo	No tóxico		
Presentación	Polvo cristalino blanco		
Solubilidad	En agua: 80 g/L		
pH	4.0		
Punto de Fusión	295 – 300°C		

1.1.3 Identificación de las clases de material y sus propiedades. Teniendo en cuenta las características y propiedades comunes entre los materiales descritos en el punto estos se pueden agrupar en las clases como se muestra en la tabla.

Tabla 6. Clases de material

Clases	Id_clases	Definición de materiales asociados a la clase	Id de definición de material
Reactivos de prueba de calidad	Q#react	Formol neutralizado	Q#FormNeu
		Solución de Fenolftaleína	Q#SolFefltl
		Solución de Hidróxido de Sodio	Q#HidroNa
		Etanol	Q#Etanol
		Ftalato acido de potasio	Q#Ftana

La definición de la clase Reactivos de prueba de calidad es como se muestra en la tabla:

a) Clase Reactivos de prueba de calidad

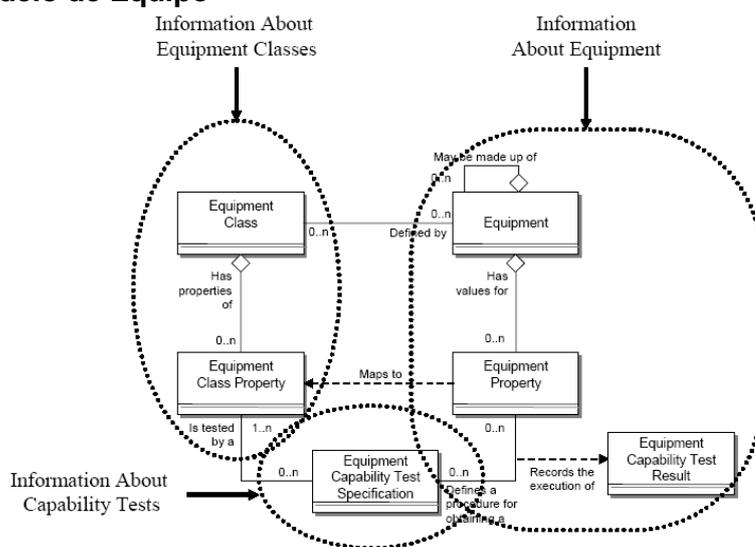
Tabla 7. Clase reactivos

ID	Q#react
Nombre	Reactivos de prueba de calidad
Descripción	Indica que el material es uno de los reactivos utilizados en las pruebas de calidad
PROPIEDADES	
Tipo	Describe de que tipo es el reactivo: tóxico o no tóxico
Presentación	Indica la presentación en que se comercializa el reactivo
Solubilidad	Indica en que sustancia es soluble el reactivo
Densidad	Indica densidad del reactivo
Peso molecular	Indica peso molecular del reactivo
pH	Indica pH del reactivo
Punto de fusión	Indica punto de fusión del reactivo

2. MODELADO DE RECURSOS DE EQUIPO PARA EL SEGMENTO PRUEBAS DE CALIDAD DE SOLIDOS NO GRASOS

El modelo de equipo representado en UML (Unified Model Language) en la figura 2, busca dar una representación conceptual de los equipos que intervienen en el proceso de pruebas de calidad, así como de sus características o propiedades.

Figura 2. Modelo de Equipo



2.1 Desarrollo del modelo

El modelo de equipos que se utilizará para el desarrollo de este caso en particular no tendrá en cuenta la parte de mantenimiento de equipo donde se especifica solicitudes de mantenimiento, ordenes de trabajo de mantenimiento y respuestas de mantenimiento, así como la especificación de pruebas de capacidad de equipo y las repuestas de las mismas, todo lo anterior teniendo en cuenta que se supondrá un caso ideal donde los equipos están disponibles en todo momento y en donde los mantenimientos ya se han realizado, es decir que estos funcionan perfectamente.

Para el desarrollo del modelo se llevarán a cabo los siguientes pasos:

- Identificar los equipos que intervienen en el segmento de prueba de calidad de sólidos no grasos.
- Definir las clases de equipo teniendo en cuenta las características similares de los equipos.

- Definir los equipos

2.1.1 Identificación de equipo. Al realizar un análisis del segmento de prueba de calidad, se identificaron los siguientes equipos:

- 2 Pipetas volumétricas de 10 mL (2)
- 2 Vasos de precipitados blancos de 100 mL (2)
- 1 Bureta de 10 mL con graduación de 0.02mL
- 2 Erlenmeyer de 250mL (2)
- 1 Balanza

2.1.2 Definir las clases de equipo teniendo en cuenta las características similares de los equipos. Una clase de equipo define el agrupamiento de equipos que comparten características similares. Esto permite tener un mayor orden y claridad de los equipos con que se cuentan.

La clase de equipo agrupará las propiedades de todos los miembros de ella, pero es necesario aclarar que no todos los miembros tendrán las mismas propiedades de la clase.

Un equipo es el activo físico como tal que existe en la empresa y se considera como una instancia de la clase de equipo. A una clase pueden pertenecer varios equipos que tengan características similares o para el caso el modelo de equipo debe tener propiedades similares, por ejemplo se puede tener una clase equipos de laboratorio y a ella pueden pertenecer los equipos Pipeta volumétrica de 10 mL, que se usa para agregar agua y Pipeta volumétrica de 20 mL la cual se usa para agregar formol, ambos equipos tienen en común la propiedad de capacidad volumétrica, pero no siempre los equipos que pertenecen a una clase poseen todas las propiedades de esta, como es el caso de la balanza, la cual tiene como propiedad principal el peso, pero no aplica a la propiedad de capacidad volumétrica.

2.1.3 Definición de clases de equipo En nuestro caso de estudio se definió una sola clase de equipo para el segmento de prueba de calidad de sólidos no grasos.

- Clase equipos de pruebas de calidad

En la tabla 8, se muestra la tabla correspondiente a la clase laboratorio de pruebas de calidad.

Tabla 8. Clase equipos de pruebas de calidad

Clase equipos de pruebas de calidad			
ID		Q#EquCal	
Descripción		Agrupa a los elementos con Características similares de equipos de laboratorio.	
Propiedad		Valor	Unidad de medida
ID	Descripción		
CAPEQLAB	Capacidad Máxima en mL: Valor de la capacidad máxima de los equipos de laboratorio.	-	mL
GRADEQLAB	Graduación: cantidad en mL que se debe dejar pasar.	-	mL
PMAXEQLAB	Peso Máximo: Peso máximo medido por la balanza.	-	Gr

Tablas de los equipos del segmento de pruebas de calidad de sólidos no grasos.

a) Equipo Pipeta volumétrica

Tabla 9. Equipo pipeta volumétrica

ID		Q#PV1	
Descripción		Pipeta volumétrica 1: pipeta volumétrica usada para agregar mL de agua.	
Propiedad		valor	Unidad de medida
ID	Descripción		
CAPV1	Capacidad Máxima en mL de la Pipeta volumétrica 1.	10	mL

b) Equipo Pipeta volumétrica

Tabla 10. Equipo pipeta volumétrica

ID		Q#PV2	
Descripción		Pipeta volumétrica 2: pipeta volumétrica usada para agregar mL de agua.	
Propiedad		Valor	Unidad de medida
ID	Descripción		
CAPV1	Capacidad Máxima en mL de la Pipeta volumétrica 2.	10	mL

c) Equipo Vasos de precipitados

Tabla 11. Equipo vasos de precipitados

ID		Q#VPB1	
Descripción		Vasos de precipitados blancos de 100 mL	
Propiedad		Valor	Unidad de medida
ID	Descripción		
CAPVPB1	Capacidad Máxima en mL de vaso de precipitado.	100	mL

d) Equipo Vasos de precipitados

Tabla 12. Equipo vasos de precipitados

ID		Q#VPB2	
Descripción		Vasos de precipitados blancos de 100 mL	
Propiedad		Valor	Unidad de medida
ID	Descripción		
CAPVPB2	Capacidad Máxima en mL de vaso de precipitado.	100	mL

e) Equipo Bureta

Tabla 13. Equipo bureta

ID		Q#BCG1	
Descripción		Bureta de 10 mL con graduación de 0.02mL	
Propiedad		Valor	Unidad de medida
ID	Descripción		
CAPBCG	Capacidad Máxima en mL de Bureta con graduación.	10	mL
GRADEQLAB	Graduación: cantidad en mL que se debe dejar pasar.	0.02	mL

f) Equipo Erlenmeyer

Tabla 14. Equipo Erlenmeyer

ID		Q#ER1	
Descripción		Erlenmeyer de 250mL	
Propiedad		Valor	Unidad de medida

ID	Descripción		
CAPER1	Capacidad Máxima en mL de vaso de Erlenmeyer.	250	mL

g) Equipo Erlenmeyer

Tabla 15. Equipo Erlenmeyer

ID		Q#ER2	
Descripción		Erlenmeyer de 250mL	
Propiedad		Valor	Unidad de medida
ID	Descripción		
CAPER2	Capacidad Máxima en mL de vaso de Erlenmeyer.	250	mL

h) Equipo Balanza

Tabla 16. Equipo balanza

ID		Q#BALZ1	
Descripción		Balanza	
Propiedad		Valor	Unidad de medida
ID	Descripción		
CAPBALNZ1	Peso máximo que puede indicar.	1000	Gr

i) Equipo Balanza

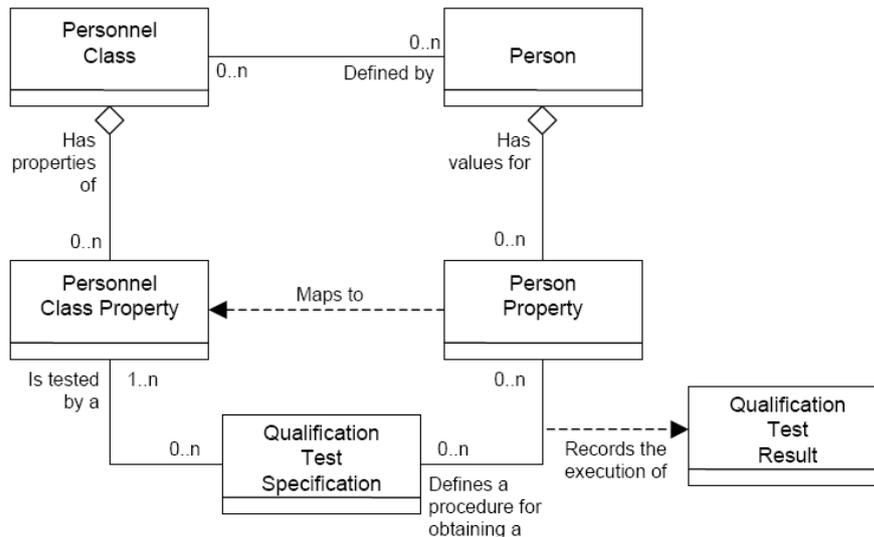
Tabla 17. Equipo balanza

ID		Q#BALZ2	
Descripción		Balanza	
Propiedad		Valor	Unidad de medida
ID	Descripción		
CAPBALNZ1	Peso máximo que puede indicar.	1000	Gr

3. MODELADO DEL PERSONAL DE CALIDAD

Para facilitar el intercambio de información en lo referente al personal, la norma ISA 95 propone crear la instancia del modelo de objetos de personal.

Figura 3. Modelo personal de calidad



Este modelo permite realizar una descripción del personal que labora en el proceso de pruebas de calidad.

3.1 Desarrollo del modelo

El desarrollo del modelo solo incluye la definición de los objetos de la clase personal y definición de personal, junto con sus propiedades para un solo segmento de prueba de calidad, la información de pruebas y resultados de calidad no son definidas.

Para esto se llevaran a cabo los siguientes pasos:

1. Identificar inicialmente cuales son los recursos de personal.
2. Elaborar las definiciones de personal y de clases de personal.

3.1.1 Identificación de recursos de personal. Para la elaboración de las pruebas de calidad al se necesitan el siguiente personal.

- 1 Auxiliar de laboratorio.

- 1 Analista de laboratorio.
- 1 Inspector de calidad.
- 1 Jefe control de calidad.

3.1.2 Identificación de las definiciones de personal. Dentro de la empresa caso de estudio, la definición de personal se lleva a cabo teniendo en cuenta el cargo, el tipo y el nivel de certificación que este personal tiene.

La información acerca del personal de calidad, se debe construir con la información de los modelos proporcionados por la ISA 95. En nuestro caso de estudio, por ejemplo, Jorge Valencia es un auxiliar de laboratorio de la clase Q#ALAB1, las propiedades de la clase personal de calidad deben abarcar características similares, en nuestro caso, algunas de estas son el tipo de certificación, nivel de certificación y cargo dentro de la empresa. Los valores de estas propiedades difieren por ejemplo una persona puede tener el cargo de auxiliar de laboratorio y otra un cargo de analista de laboratorio.

A veces es necesario tener otras características de los empleados, como número telefónico, dirección, fecha de cumpleaños, etc. Si esto es así, estas características se deben definir en otra clase de personal que puede ser llamada clase de empleados generales, esto como ejemplo para mostrar que un empleado puede pertenecer a múltiples clases de personal.

La tarea de no duplicar la información está en quien modela la información y define las características de estas clases el no redundar en la información modelada.

3.1.3 Definición de la clase personal de calidad.

Tabla 18. Clase personal de calidad

ID		Q#CLPC	
Descripción		Clase Personal Calidad: Agrupa a los elementos con Características similares del Personal de calidad.	
Propiedad		Valor	Unidad
ID	Descripción	de medida	
NOMBRE	Nombre de la persona del equipo de laboratorio.	-	-
TIPODECER	Indica el tipo de certificación que debe tener el personal.	tetra brik /físico químico	-

NIVELDECE R	Indica el nivel de certificación obtenido por esa persona	básico, medio y alto	1,2 y 3.
CARGO	Indica el tipo de cargo que esa persona tiene.		Auxiliar, analista, inspector, jefe.

3.1.4 Definición de personal.

Tabla 19. Definición de personal auxiliar de laboratorio

ID		Q#ALAB1	
Descripción		Auxiliar de Laboratorio.	
Propiedad		Valor	Unidad
ID	Descripción	de medida	
NOMBRE	Nombre de la persona del equipo de laboratorio.	Jorge Valencia.	-
TIPODECER	Indica el tipo de certificación que debe tener el personal.	Físico Químico	-
NIVELDECER	Indica el nivel de certificación obtenido por esa persona	básico	1
CARGO	Indica el tipo de cargo que esa persona tiene.		Auxiliar de laboratorio.

Tabla 20. Definición de personal analista de laboratorio

ID		Q#ANLAB1	
Descripción		Analista de Laboratorio.	
Propiedad		Valor	Unidad
ID	Descripción	de medida	
NOMBRE	Nombre de la persona del equipo de laboratorio.	Fernando Zuluaga.	-
TIPODECER	Indica el tipo de certificación que debe tener el personal.		-

NIVELDECER	Indica el nivel de certificación obtenido por esa persona	básico	1
CARGO	Indica el tipo de cargo que esa persona tiene.		Auxiliar de laboratorio.

Tabla 21. Definición de personal inspectores de calidad

ID		Q#INSC1	
Descripción		Inspectores de Calidad.	
Propiedad		Valor	Unidad
ID	Descripción	de medida	
NOMBRE	Nombre de la persona del equipo de laboratorio.	Juan Cabrera	-
TIPODECER	Indica el tipo de certificación que debe tener el personal.	-	-
NIVELDECER	Indica el nivel de certificación obtenido por esa persona	Alto	3
CARGO	Indica el tipo de cargo que esa persona tiene.		Inspector de calidad

Tabla 22. Definición de personal Jefe de control de calidad

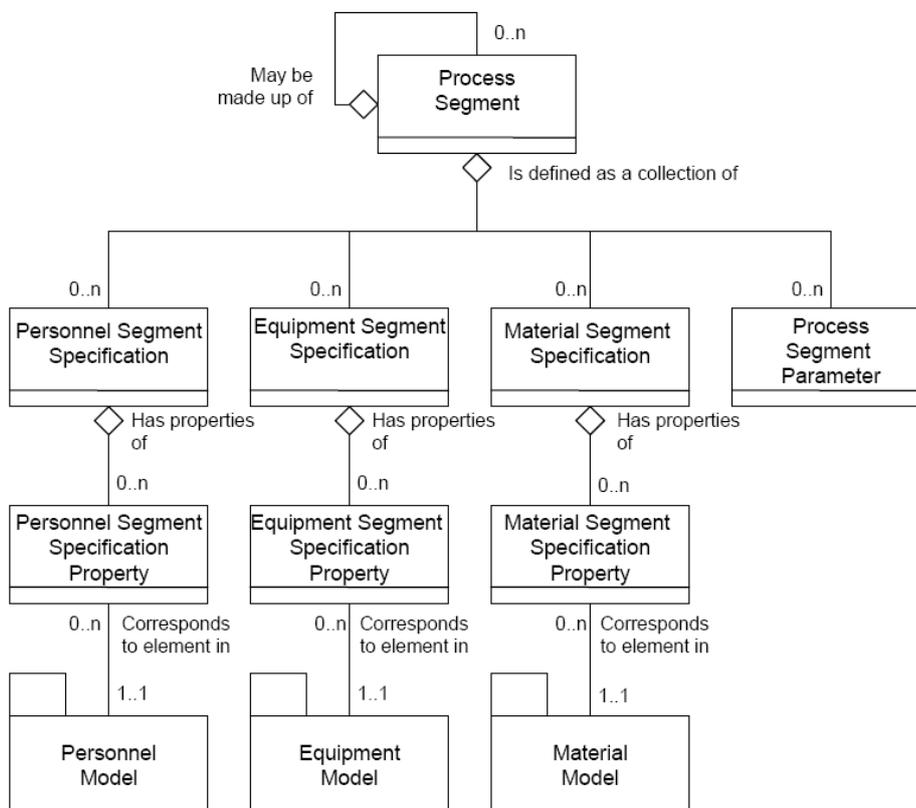
ID		Q#JCCC1	
Descripción		Jefe Control Calidad.	
Propiedad		Valor	Unidad
ID	Descripción	de medida	
NOMBRE	Nombre de la persona del equipo de laboratorio.	Aníbal Pérez	-
TIPODECER	Indica el tipo de certificación que debe tener el personal.	-	-
NIVELDECER	Indica el nivel de certificación obtenido por esa persona	Alto	3

CARGO	Indica el tipo de cargo que esa persona tiene.		Jefe Control Calidad
-------	--	--	----------------------

4. MODELADO DEL SEGMENTO DE PRUEBA DE CALIDAD

El modelo mostrado en la figura 4 muestra la conformación de un segmento de prueba de calidad.

Figura 4. Segmento de prueba



4.1 Desarrollo del modelo

Cada uno de los segmentos de prueba contiene especificaciones del personal, equipo, material y parámetros requeridos para el segmento. El modelo de segmento de prueba se aplica solo al segmento de sólidos no grasos, ya que se asume que la información de los segmentos de prueba ya existe.

Para el desarrollo del modelo se llevarán a cabo los siguientes pasos:

- Identificar los equipos, personal y material que intervienen en el segmento de prueba de calidad de sólidos no grasos.
- Definir las especificaciones del segmento de prueba de sólidos no grasos.

4.1.1 Segmento de prueba sólidos no grasos.

Tabla 23. Segmento de prueba sólidos no grasos

Especificación segmento de prueba	
Id	Q#SPSNG
Descripción	Segmento de prueba de sólidos no grasos: Esta prueba se basa en una titulación con un reactivo básico como el Hidróxido de Sodio, utilizando Fenolftaleína como indicador.
Datos de publicación	2008-01-21 17:05

4.1.2 Especificación de los segmentos de material por segmento de prueba. A continuación se detallan el segmento de material para el segmento de prueba sólidos no grasos.

Tabla 24. Segmento de material para sólidos no grasos

Especificación del segmento de material					
Material	ID (Defi. de material)	Propiedad de especificación de material			Uso de material
		ID	Valor	Unidad de medida	
Solución de fenolftaleína	Q#SolFeftl	-	-	-	Consumido
Formol Neutralizado	Q#FormNeu	-	-	-	Consumido
Hidróxido de sodio	Q#HidroNa	-	-	-	Consumido
Etanol	Q#Etanol	-	-	-	Consumido
Ftalato ácido de potasio	Q#Ftana	-	-	-	Consumido

4.1.3 Especificación de los segmentos de equipo por segmento de prueba. A continuación se detalla el segmento de equipo para el segmento de prueba sólidos no grasos

Tabla 25. Segmento de equipo para sólidos no grasos

Especificación segmento de equipo					
Equipo			Propiedad de especificación de equipo		
Clase de equipo o	ID	Cantidad	ID	Valor	Unidad de

equipo utilizado en el segmento	Clase de equipo	Equipo				medida
Pipeta volumétrica	Q#EquCal	Q#PV	2	-	-	-
Vasos de precipitados	Q#EquCal	Q#VPB	2	-	-	-
Bureta con graduación	Q#EquCal	Q#BCG	1	-	-	-
Erlenmeyer	Q#EquCal	Q#ER	2	-	-	-
Balanza	Q#EquCal	Q#BALZ	1	-	-	-

4.1.4 Especificación de los segmentos de personal por segmento de prueba. A continuación se detalla el segmento de personal para el segmento de prueba sólidos no grasos

Tabla 26. Segmento de personal para sólidos no grasos

Especificación segmento de personal					
Personal			Propiedad de especificación de personal		
Clase de personal	Definición de personal		ID	Valor	Unidad
	ID	Descripción			
Clase personal calidad	Q#ALAB1	Auxiliar de laboratorio	NIVELDECER	-	-
	Q#ANLAB1	Analista de laboratorio	NIVELDECER	-	-
	Q#INSC1	Inspector de calidad	NIVELDECER	-	-
	Q#JCCC1	Jefe de control de calidad	NIVELDECER	-	-

ANEXO B MODELOS CATEGORIAS DE INTERCAMBIO DE LA INFORMACIÓN

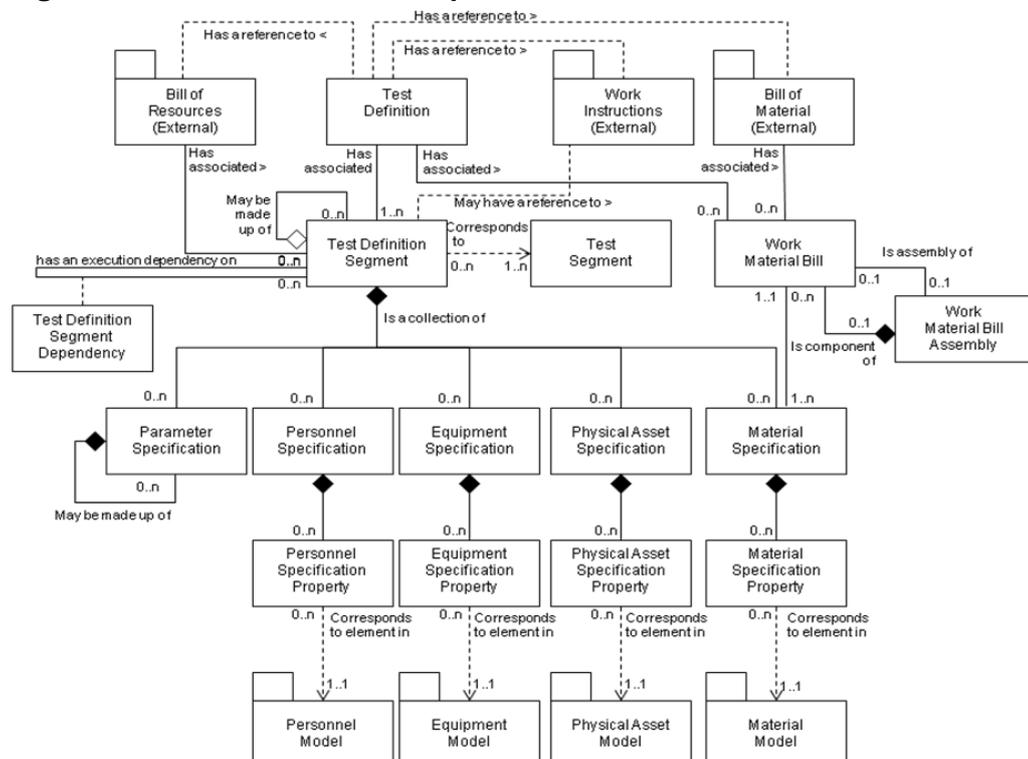
A continuación se describen los modelos de las categorías del intercambio de información para las pruebas de calidad. Solo se realizan los modelos para los recursos del segmento de prueba sólidos no grasos a leche pasteurizada.

5. DEFINICIÓN DE ATRIBUTOS DE LA DEFINICIÓN DE PRUEBA DE CALIDAD

La información de Definición de Pruebas de Calidad contiene la especificación de los recursos y parámetros necesarios para llevar a cabo la prueba de calidad. Esta información puede ser enviada a nivel 3 desde sistemas de nivel 4, tal como un sistema de planeación de recursos empresariales (ERP), un administrador de ciclo de vida del producto (PLM), o un sistema de administración de datos de producto (PDM).

La Definición de pruebas de calidad cubre los procedimientos de prueba requeridos, frecuencia (plan de muestreo), y especificaciones (incluyendo tolerancias) para materiales y recursos, además puede incluir métodos de control usados en un laboratorio independiente para asegurar la credibilidad de los resultados de la prueba. El contenido de la información se define mediante el modelo en **UML**, definido por la norma ISA 95.

Figura 5. Modelo definición de prueba de calidad



5.1 Desarrollo del modelo

Los segmentos de definición de prueba identificados para el centro de trabajo son los siguientes:

- Segmento de definición de densidad
- Segmento de definición de acidez cuantitativa
- Segmento de definición de acidez cualitativa
- Segmento de definición sellados
- Segmento de definición pH
- Segmento de definición sólidos no grasos
- Segmento de definición fosfatasa
- Segmento de definición mesófilos

Cada uno de estos segmentos de definición de prueba contiene especificaciones del personal, equipo, material y parámetros requeridos para el segmento. El modelo de segmento de definición de prueba se aplica solo al segmento de definición de sólidos no grasos de leche pasteurizada.

Para el desarrollo del modelo se llevarán a cabo los siguientes pasos:

- Identificar los equipos, personal y material que intervienen en el segmento de definición de sólidos no grasos.
- Definir las especificaciones del segmento de definición de sólidos no grasos.
- Definir las instrucciones de trabajo
- Definir lista de recursos

5.1.1 Segmento de definición de sólidos no grasos a leche pasteurizada.

Tabla 27. Segmento de definición de sólidos no grasos

Segmento de definición de prueba		
Prueba	Sólidos no grasos a leche ultrapasteurizada	Sólidos no grasos a leche pasteurizada
ID	Q#SDPSNGLUP	Q#SDPSNGLP
Descripción	Determinar los Sólidos Lácteos No Grasos para leche Ultrapasteurizada.	Determinar los Sólidos Lácteos No Grasos para leche pasteurizada.

5.1.2 Especificación de material. A continuación se detallan las especificaciones de material para el segmento de definición sólidos no grasos a leche pasteurizada.

Tabla 28. Especificación de material segmento de definición de sólidos no grasos

Especificación del segmento de definición de prueba						
Prueba	Sólidos no grasos a leche pasteurizada			ID	Q#SDPSNGLP	
Material	ID (Defi. de material)	Cantidad	Propiedad de especificación de material			Uso de material
			ID	Valor	Unidad de medida	
Solución de fenoltaleína	Q#SolFeftl	2 gotas	Densidad	1.299	g/mL	Consumido
Formol Neutralizado	Q#FormNeu	10 ml	Densidad	1.086	g/mL	Consumido
Hidróxido de sodio	Q#HidroNa	10 ml	Densidad	1.50	g/mL	Consumido
Etanol	Q#Etanol	75 ml	Densidad	0.81	g/mL	Consumido
Ftalato ácido de potasio	Q#Ftana	1 gr	Ph	4.0		Consumido

5.1.3 Especificación de equipo. A continuación se detallan las especificaciones de equipo para el segmento de definición sólidos no grasos a leche pasteurizada.

Tabla 29. Especificación de equipo segmento de definición de sólidos no grasos

Especificación segmento de definición de prueba						
Prueba	Sólidos no grasos a leche pasteurizada			ID	Q#SDPSNGLP	
Equipo				Propiedad de especificación de equipo		
Clase de equipo o equipo utilizado en el segmento	ID		Cantidad	ID	Valor	Unidad de medida
	Clase de equipo	Equipo				
Pipeta volumétrica	Q#EquCal	Q#PV	2	CAPV1	10	ml
Vasos de precipitados	Q#EquCal	Q#VPB	2	CAPVPB1	100	ml
Bureta con graduación	Q#EquCal	Q#BCG	1	CAPBCG	10	ml
Erlenmeyer	Q#EquCal	Q#ER	2	CAPER1	250	ml

Balanza	Q#EquCal	Q#BAL	1	CAPBALNZ	1000	gr
---------	----------	-------	---	----------	------	----

5.1.4 Especificación de personal. A continuación se detallan las especificaciones de personal para el segmento de definición sólidos no grasos a leche pasteurizada.

Tabla 30. Especificación de personal segmento de definición de sólidos no grasos

Especificación segmento de definición de prueba							
Prueba		Sólidos no grasos a leche pasteurizada			ID	Q#SDPSNG LP	
Personal				Propiedad de especificación de personal			
Clase de personal	Definición de personal			ID	Valor	Unidad	
	Descripción	Persona	ID				
Clase personal calidad	Auxiliar de laboratorio	Jorge Valencia	Q#ALAB1	NIVELDECE R	Básico	1	
	Analista de laboratorio	Fernando Zuluaga	Q#ANLAB1	NIVELDECE R	Básico	1	
	Inspector de calidad	Juan Cabrera	Q#INSC1	NIVELDECE R	Alto	3	
	Jefe de control de calidad	Aníbal Pérez	Q#JCCC1	NIVELDECE R	Alto	3	

5.1.5 Lista de recursos. A continuación se especifica la lista de recursos para el segmento de definición de sólidos no grasos.

- *Lista de personal*

Tabla 31. Lista de personal segmento de definición sólidos no grasos

Recurso	Funciones	Cantidad
Auxiliar de laboratorio	Recolección de muestra y preparación de materiales para la prueba.	1
Analista de laboratorio	Análisis de las muestras, y creación de registros	1
Inspector de calidad	Verificación de los resultados de la prueba	1
Jefe de control de calidad	Administrar, coordinar el funcionamiento del laboratorio de pruebas de calidad	1

- *Lista de material*

Tabla 32. Lista de material segmento de definición sólidos no grasos

Material	Presentación	Cantidad
Solución de Fenolftaleína	Pequeños cristales blancos	1 gr
Formol neutralizado	Solución acuosa con inhibidor	250 ml
Hidróxido de sodio	Líquido transparente	250 ml
Etanol	Líquido transparente incoloro	250 ml
Ftalato de potasio	Polvo cristalino blanco	5 gr

- *Lista de equipo*

Tabla 33. Lista de equipo segmento de definición sólidos no grasos

Equipo	Capacidad	Unidad
Pipeta volumétrica	10	ml
Vasos de precipitados	100	ml
Bureta con graduación	10	ml
Erlenmeyer	250	ml
Balanza	1000	gr

5.1.6 Instrucción de trabajo. A continuación se especifica la información de la instrucción de trabajo para el segmento de definición de sólidos no grasos.

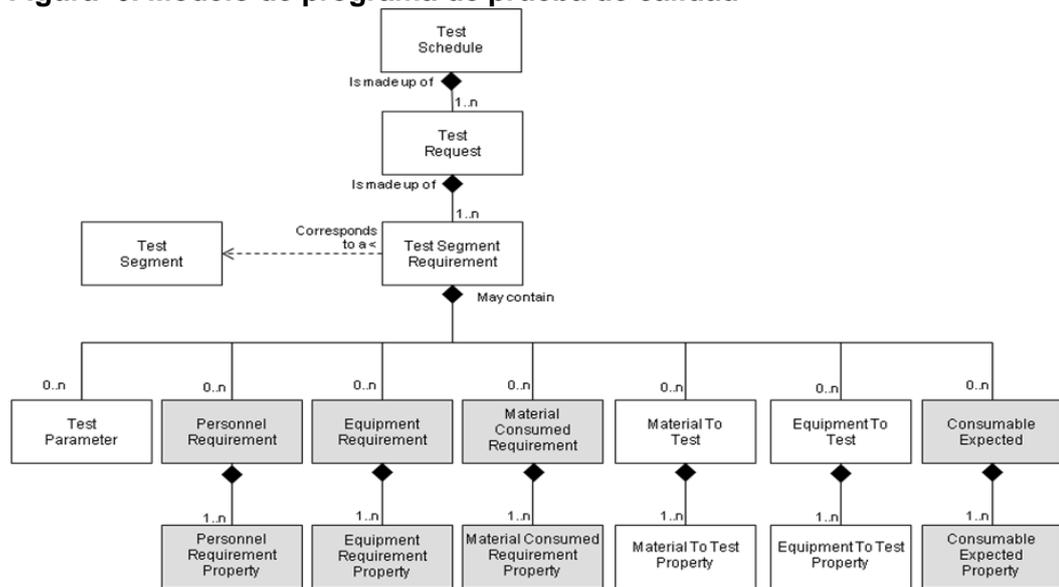
Tabla 34. Instrucción de trabajo segmento de definición sólidos no grasos

Instrucción de trabajo	
ID	WI23097
Descripción	Determinar los Sólidos Lácteos No Grasos para leche pasteurizada y Ultrapasteurizada.
Versión	2
Fecha	26/08/02

6. DEFINICIÓN DE ATRIBUTOS DE LA SOLICITUD DE PRUEBA DE CALIDAD

A continuación se detalla el modelo de programa de prueba de calidad:

Figura 6. Modelo de programa de prueba de calidad



6.1 Desarrollo del modelo

Se realiza el modelo para una sola solicitud de prueba de calidad. La solicitud seleccionada es la prueba de sólidos no grasos a la leche pasteurizada. El modelo varía solo en que se debe especificar el material o el equipo al que se debe realizar la prueba. Para nuestro caso solo se especifica la leche como material a analizar. Para el desarrollo del modelo se llevarán a cabo los siguientes pasos:

- Identificar la solicitud de prueba de sólidos no grasos.
- Definir los requerimientos del segmento de definición de sólidos no grasos.
- Definir el material a probar

6.1.1 Identificación de solicitud de sólidos no grasos.

Tabla 35. Solicitud de prueba de sólidos no grasos

Solicitud prueba de calidad		
	Prueba leche pasteurizada	Prueba leche ultrapasteurizada
ID	SP01	SP02
Descripción	Solicitud prueba de calidad sólidos no grasos a leche pasteurizada	Solicitud prueba de calidad sólidos no grasos a leche ultrapasteurizada
ID instrucción de trabajo	WI23097	WI23097
Tiempo iniciación	26/08/02T08:00am	26/08/02T08:00am
Tiempo finalización	26/08/02T10:00am	26/08/02T10:00am
Prioridad	3	3
Requerimientos segmento de definición de sólidos no grasos		
Respuesta segmento		

6.1.2 Requerimientos para el segmento de definición de sólidos no grasos.

Tabla 36. Requerimiento de segmento de sólidos no grasos

Requerimiento segmento de definición de sólidos no grasos	
Prueba	Sólidos no grasos
Id segmento de definición de prueba	Q#SDPSNGLP
Descripción	Determinar los Sólidos Lácteos No Grasos para leche pasteurizada.
Tiempo de iniciación	26/08/02T08:00am
Tiempo de finalización	26/08/02T10:00am
Duración	2 horas

- *Requerimientos de material* A continuación se detallan los requerimientos de material para el segmento de definición sólidos no grasos a leche pasteurizada

Tabla 37. Requerimientos de material segmento de definición de sólidos no grasos

Requerimiento del segmento de definición de prueba						
Prueba	Sólidos no grasos a leche pasteurizada			ID	Q#SDPSNGLP	
Material	ID (Defi. de material)	Cantidad	Propiedad de especificación de material			Uso de material
			ID	Valor	Unidad de medida	
Solución de fenoltaleína	Q#SolFefl	2 gotas	Densidad	1.299	g/mL	Consumido
Formol Neutralizado	Q#FormNeu	10 ml	Densidad	1.086	g/mL	Consumido
Hidróxido de sodio	Q#HidroNa	10 ml	Densidad	1.50	g/mL	Consumido
Etanol	Q#Etanol	75 ml	Densidad	0.81	g/mL	Consumido
Ftalato ácido de potasio	Q#Ftana	1 gr	Ph	4.0		Consumido

- *Requerimientos de equipo* A continuación se detallan los requerimientos de equipo para el segmento de definición sólidos no grasos a leche pasteurizada.

Tabla 38. Requerimientos de equipo segmento de definición de sólidos no grasos

Requerimiento del segmento de definición de prueba				
Prueba	Sólidos no grasos a leche pasteurizada		ID	Q#SDPSNGLP
Equipo			Propiedad de especificación de equipo	

Clase de equipo o equipo utilizado en el segmento	ID		Cantidad	ID	Valor	Unidad de medida
	Clase de equipo	Equipo				
Pipeta volumétrica	Q#EquCal	Q#PV	2	CAPV1	10	ml
Vasos de precipitados	Q#EquCal	Q#VPB	2	CAPVPB1	100	ml
Bureta con graduación	Q#EquCal	Q#BCG	1	CAPBCG	10	ml
Erlenmeyer	Q#EquCal	Q#ER	2	CAPER1	250	ml
Balanza	Q#EquCal	Q#BALZ	1	CAPBALNZ1	1000	gr

- *Requerimientos de personal* A continuación se detallan los requerimientos de personal para el segmento de definición sólidos no grasos a leche pasteurizada.

Tabla 39. Requerimientos de personal segmento de definición de sólidos no grasos

Requerimiento del segmento de definición de prueba						
Prueba	Sólidos no grasos a leche pasteurizada			ID	Q#SDPSNGLP	
Personal				Propiedad de especificación de personal		
Clase de personal	Definición de personal			ID	Valor	Unidad
	Descripción	Persona	ID			
Clase personal calidad	Auxiliar de laboratorio	Jorge Valencia	Q#ALAB1	NIVELDECER	Básico	1
	Analista de laboratorio	Fernando Zuluaga	Q#ANLAB1	NIVELDECER	Básico	1
	Inspector de calidad	Juan Cabrera	Q#INSC1	NIVELDECER	Alto	3
	Jefe de control de calidad	Aníbal Pérez	Q#JCCC1	NIVELDECER	Alto	3

6.1.3 Definición de material que se debe probar.

- *Material que se debe probar*

Tabla 40. Material a probar

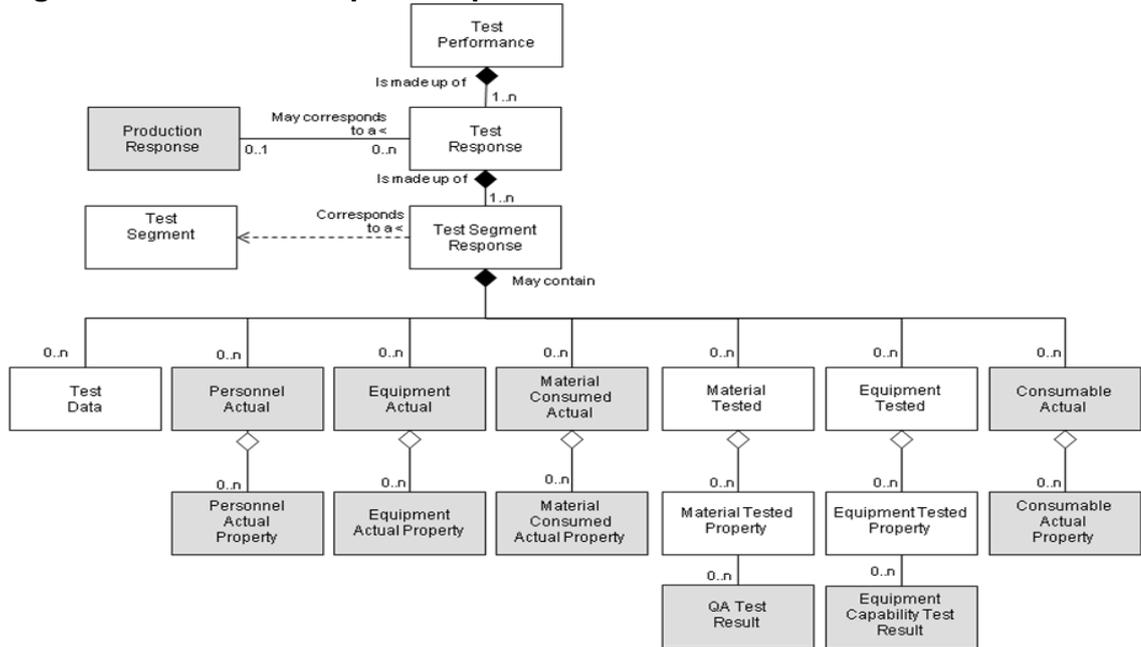
Requerimiento del segmento de definición de prueba				
Prueba	Sólidos no grasos a leche pasteurizada		ID	Q#SDPSNGLP

Material a probar	ID (Definición de material)	Cantidad	Uso de material
Leche pasteurizada	LBUHT	300 ml	Consumido

7. DEFINICIÓN DE ATRIBUTOS DE LA RESPUESTA DE PRUEBA DE CALIDAD

A continuación se define el modelo de desempeño de prueba de calidad

Figura 7. Modelo desempeño de prueba de calidad



7.1 Desarrollo del modelo

Se realiza el modelo para una sola solicitud de prueba de calidad. La solicitud seleccionada es la prueba de sólidos no grasos a la leche pasteurizada. El modelo varía solo en que se debe especificar el material o el equipo al que se debe realizar la prueba. Para nuestro caso solo se especifica la leche como material a analizar.

Para el desarrollo del modelo se llevarán a cabo los siguientes pasos:

- Identificar la respuesta de prueba de sólidos no grasos.
- Especificar los recursos reales utilizados en el segmento de definición de sólidos no grasos.
- Especificar el material probado
- Especificar el resultado de la prueba de calidad

7.1.1 Identificación de la respuesta de prueba de calidad.

Tabla 41. Respuesta de prueba de calidad

Respuesta de prueba de calidad	
Segmento de definición de sólidos no grasos	
Id	RP02
Id de la solicitud de prueba	SP02
Id instrucción de trabajo	WI23097
Tiempo de iniciación	26/08/02T08:00am
Tiempo de finalización	26/08/02T09:55am
Respuesta del segmento	

7.1.2 Identificación de la respuesta del segmento de definición de sólidos no grasos.

Tabla 42. Respuesta segmento de definición de sólidos no grasos

Respuesta de segmento de definición de sólidos no grasos	
Segmento de definición de sólidos no grasos	
Id segmento de prueba	Q#SPSNG
Id segmento de definición de prueba	Q#SDPSNGLP
Id respuesta de segmento de prueba	Q#RSPSNGLP
Descripción	Identificación de los recursos usados en la ejecución de la prueba.
Tiempo de iniciación	26/08/02T08:00am
Tiempo de finalización	26/08/02T09:55am

7.1.3 Especificación de recursos reales utilizados.

- *Material real consumido*

Tabla 43. Material real consumido

Material real					
Segmento de definición de sólidos no grasos					
Material	ID (Defi. de material)	Cantida d	Propiedad de especificación de material		
			Uso de material		
			ID	Valor	Unidad de medida
Solución de fenoltaleína	Q#SolFeftl	2 gotas	Densidad	1.299	g/mL
Formol Neutralizado	Q#FormNeu	8 ml	Densidad	1.086	g/mL
Hidróxido de sodio	Q#HidroNa	10 ml	Densidad	1.50	g/mL

Etanol	Q#Etanol	75 ml	Densidad	0.81	g/mL
Ftalato ácido de potasio	Q#Ftana	1 gr	Ph	4.0	

- *Equipo real utilizado*

Tabla 44. Equipo real utilizado

Equipo real						
Segmento de definición de sólidos no grasos						
Equipo				Propiedad de especificación de equipo		
Clase de equipo o equipo utilizado en el segmento	ID		Cantidad	ID	Valor	Unidad de medida
	Clase de equipo	Equipo				
Pipeta volumétrica	Q#EquCal	Q#PV	2	CAPV1	10	ml
Vasos de precipitados	Q#EquCal	Q#VPB	2	CAPVPB1	100	ml
Bureta con graduación	Q#EquCal	Q#BCG	1	CAPBCG	10	ml
Erlenmeyer	Q#EquCal	Q#ER	2	CAPER1	250	ml
Balanza	Q#EquCal	Q#BALZ	1	CAPBALNZ1	1000	gr

- *Personal real empleado*

Tabla 45. Personal real empleado

Personal real						
Segmento de definición de sólidos no grasos						
Personal				Propiedad de especificación de personal		
Clase de personal	Definición de personal			ID	Valor	Unidad
	Descripción	Persona	ID			
Clase personal calidad	Auxiliar de laboratorio	Jorge Valencia	Q#ALAB1	NIVELDECER	Básico	1
	Analista de laboratorio	Fernando Zuluaga	Q#ANLAB1	NIVELDECER	Básico	1
	Inspector de calidad	Juan Cabrera	Q#INSC1	NIVELDECER	Alto	3
	Jefe de control de calidad	Aníbal Pérez	Q#JCCC1	NIVELDECER	Alto	3

7.1.4 Material probado.

Tabla 46. Material probado

Respuesta del segmento de definición de prueba			
Prueba	Sólidos no grasos a leche pasteurizada	ID	Q#SDPSNGLP
Material probado	ID (Definición de material)		Cantidad
Leche pasteurizada	LBUHT		250 ml

7.1.5 Resultado prueba de calidad.

Tabla 47. Resultado prueba de calidad

Resultado prueba de calidad	
Segmento de definición de sólidos no grasos	
Id segmento de prueba	Q#SPSNG
Id segmento de definición de prueba	Q#SDPSNGLP
Id respuesta de prueba	RP02
Id segmento de respuesta de prueba	Q#RSPSNGLP
Descripción	Especificación del resultado de la prueba de calidad
Tiempo de iniciación	26/08/02
Resultado	aprobado