

**Modelo de intercambio de información entre
los niveles de negocio y manufactura
basado en el estándar ANSI/ISA 95
aplicado a un caso de estudio**

Anexos



**Natalia Alexandra Estrada Riascos
Gustavo Adolfo Perdomo Gómez**

Universidad del Cauca

**Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Departamento de Electrónica, Instrumentación y Control
Ingeniería en Automática Industrial
Popayán, Junio de 2013**

Modelo de intercambio de información entre los niveles de negocio y manufactura basado en el estándar ANSI/ISA 95 aplicado a un caso de estudio

Anexos



Documento Final de Trabajo de Grado para optar al título de
Ingeniero en Automática Industrial

Natalia Alexandra Estrada Riascos
Gustavo Adolfo Perdomo Gómez

Director: Mg. Juan Fernando Flórez Marulanda

Universidad del Cauca

Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Departamento de Electrónica, Instrumentación y Control
Ingeniería en Automática Industrial
Popayán, Junio de 2013

TABLA DE CONTENIDO

1	ANEXO A: COMPLEMENTO DE LA PARTE CINCO (5) DEL ESTANDAR ANSI/ISA 95	1
1.1	Verbos de los mensajes	1
1.1.1	Verbo <i>PROCESS</i>	1
1.1.2	Verbo <i>ACKNOWLEDGE</i>	1
1.1.3	Verbo <i>GET</i>	2
1.1.4	Verbo <i>SHOW</i>	4
1.1.5	Verbo <i>CONFIRM</i>	4
1.1.6	Verbo <i>CHANGE</i>	6
1.1.7	Verbo <i>RESPOND</i>	6
1.1.8	Verbo <i>CANCEL</i>	7
1.1.9	Verbo <i>SYNC</i>	7
1.2	Integridad, cumplimiento y conformidad.....	9
1.2.1	Integridad.....	9
1.2.2	Cumplimiento.....	9
1.2.3	Conformidad	9
2	ANEXO B: APLICACIÓN DE LAS PARTES 1 Y 2 DEL ESTÁNDAR ANSI/ISA 95 AL CASO DE ESTUDIO: “YOGURES DE COLOMBIA S.A”	11
2.1	Definiciones generales	11
2.1.1	Área	11
2.1.2	Celdas de proceso.....	11
2.1.3	Clase Equipo	11
2.1.4	Recurso	12
2.1.5	Lote de Material	12
2.1.6	Control de la producción.....	12
2.1.7	Unidad de producción.....	12
2.1.8	Segmento de proceso.....	12
2.1.9	Identificación de objetos	12
2.1.10	Tipos de datos.....	12
2.1.11	Relación de datos.....	12

2.2	Descripción del proceso de producción de yogurt en el caso de estudio .	13
2.2.1	Recepción y almacenamiento.....	13
2.2.2	Estandarización	13
2.2.3	Pasteurización	14
2.2.4	Almacenamiento de leche pasteurizada	14
2.2.5	Termización	15
2.2.6	Fermentación.....	15
2.2.7	Refrigeración	15
2.2.8	Cargue de camiones cisterna	16
2.3	Partes 1 y 2 del estándar ANSI/ISA 95	16
2.3.1	Modelo programa de producción	16
2.3.2	Modelo desempeño de producción.....	56
3	ANEXO C: PROPUESTA TECNOLÓGICA PARA LA INTERFAZ DE COMUNICACIÓN.....	91
3.1	Escenarios de intercambio de información.....	91
3.1.1	Escenario: Comunicación no informatizada.....	91
3.1.2	Escenario: Base de datos.....	92
3.1.3	Escenario: Aplicación Web	94
3.1.4	Escenario: Web Services.....	95
3.1.5	Escenario 5: Uso de plataformas licenciadas	96
4	ANEXO D: COMPLEMENTO DE LA EJEMPLARIZACIÓN DEL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN SEGÚN LA PARTE 5 DEL ESTÁNDAR ANSI/ISA 95	109
4.1	Tercer caso: Solicitud del envío del programa de producción para un segmento en particular	109
4.2	Cuarto caso: Solicitud de envío del programa de producción con identificador <i>wildcard</i>	117
4.3	Sexto caso: Envío de un objeto en particular del programa de producción 125	
4.4	Octavo caso: Solicitud de envío del desempeño de producción con identificador <i>wildcard</i>	135
4.5	Noveno caso: Envío de un objeto del desempeño de producción de un segmento en particular	140

4.6	Decimo caso: Cambio en el programa de producción a partir de una respuesta del desempeño de producción	143
4.7	Treceavo caso: Envío del desempeño de producción diario	146
4.7.1	Modelo PULL: Envío del desempeño de producción diario	146
4.7.2	Modelo PUSH: Envío del desempeño de producción diario	147
5	ANEXO E: PROCESAMIENTO LOCAL DE ANM Y ANN PARA LA INTERFAZ DE COMUNICACIÓN	149
	REFERENCIAS	162

LISTA DE FIGURAS

Figura A.1 - Ejemplo de una transacción <i>PROCESS/ACKNOWLEDGE</i>	2
Figura A.2 - Transacción <i>GET/SHOW</i>	2
Figura A.3 - Transacción <i>GET/SHOW</i> con wildcard.....	3
Figura A.4 - Transacción <i>GET/SHOW</i> acompañado de un <i>CONFIRM</i>	4
Figura A.5 - Envío de un mensaje <i>GET</i> con confirmación <i>CONFIRM OnError</i>	5
Figura A.6 - Mensaje <i>CONFIRM</i> con error retornado.....	5
Figura A.7 - Transacción <i>CHANGE/RESPOND</i>	6
Figura A.8 - Mensaje <i>CANCEL</i>	7
Figura A.9 - Transacción <i>SYNC ADD</i> con confirmación.....	8
Figura A.10 -Transacción <i>SYNC DELETE</i> sin confirmación.....	8
Figura B.11 - Modelo programa de producción	18
Figura B.12 – Modelo desempeño de producción	58
Figura C.13 - Comunicación no informatizada	92
Figura C.14 - Intercambio de información con base de datos	93
Figura C.15 - Intercambio de información con una aplicación web	94
Figura C.16 - Arquitectura de servicios Web para el intercambio de información .	95
Figura C.17 - Arquitectura para el intercambio de información entre el nivel de negocio y el nivel de manufactura	97
Figura C.18 - Arquitectura para el intercambio de información entre el nivel de negocio y el nivel de manufactura	101
Figura C.19 - Programa de producción desde SAP R/3	103
Figura C.20 - Desempeño de producción desde SAP R/3	104
Figura C.21 - Flujo de Intercambio de Información en Rockwell	106
Figura C.22 - Factory Talk Integrator.....	107
Figura D.23 - Transacción <i>PULL</i> del programa de producción del segmento recepción y almacenamiento.....	110
Figura D.24 - Transacción <i>PULL</i> del programa de producción del segmento recepción y almacenamiento.....	111
Figura D.25 - Transacción <i>PULL</i> del programa de producción del segmento recepción y almacenamiento.....	112
Figura D.26 - Transacción <i>PULL</i> del programa de producción del segmento recepción y almacenamiento.....	113
Figura D.27 - Transacción <i>PULL</i> del programa de producción del segmento recepción y almacenamiento.....	114
Figura D.28 - Transacción <i>PULL</i> del programa de producción del segmento recepción y almacenamiento.....	115
Figura D.29 - Transacción <i>PULL</i> del programa de producción del segmento recepción y almacenamiento.....	116

Figura D.30 - Transacción <i>PULL</i> del programa de producción: Segmento de estandarización	118
Figura D.31 - Transacción <i>PULL</i> del programa de producción: Segmento de estandarización	119
Figura D.32 - Transacción <i>PULL</i> del programa de producción: Segmento de estandarización	120
Figura D.33 - Transacción <i>PULL</i> del programa de producción: Segmento de estandarización	121
Figura D.34 - Transacción <i>PULL</i> del programa de producción: Segmento de estandarización	122
Figura D.35 - Transacción <i>PULL</i> del programa de producción: Segmento de estandarización	123
Figura D.36 - Transacción <i>PULL</i> del programa de producción: Segmento de estandarización	124
Figura D.37 - Transacción <i>PUSH</i> del programa de producción: Requerimientos de equipo.....	126
Figura D.38 - Transacción <i>PUSH</i> del programa de producción: Requerimientos de equipo.....	127
Figura D.39 - Transacción <i>PUSH</i> del programa de producción: Requerimientos de equipo.....	128
Figura D.40 - Transacción <i>PUSH</i> del programa de producción: Requerimientos de equipo.....	129
Figura D.41 - Transacción <i>PUSH</i> del programa de producción: Requerimientos de equipo.....	130
Figura D.42 - Transacción <i>PUSH</i> del programa de producción: Requerimientos de equipo.....	131
Figura D.43 - Transacción <i>PUSH</i> del programa de producción: Requerimientos de equipo.....	132
Figura D.44 - Transacción <i>PUSH</i> del programa de producción: Requerimientos de equipo.....	133
Figura D.45 - Transacción <i>PUSH</i> del programa de producción: Requerimientos de equipo.....	134
Figura D.46 - Transacción <i>PULL</i> : Desempeño de producción del segmento de termización.....	136
Figura D.47 - Transacción <i>PULL</i> : Desempeño de producción del segmento de termización.....	137
Figura D.48 - Transacción <i>PULL</i> : Desempeño de producción del segmento de termización.....	138
Figura D.49 - Transacción <i>PULL</i> : Desempeño de producción del segmento de termización.....	139
Figura D.50 - Transacción <i>PUSH</i> : Personal real del segmento de refrigeración	141

Figura D.51 - Transacción <i>PUSH</i> : Personal real del segmento de refrigeración	142
Figura D.52 - Transacción <i>PUSH</i> : Personal real del segmento de refrigeración	143
Figura D.53 - Transacción <i>PULL - PUSH</i> : Cambio en el programa de producción	144
Figura D.54 - Transacción <i>PULL - PUSH</i> : Cambio en el programa de producción	145
Figura D.55 - Transacción <i>PULL</i> : Envío desempeño de producción diario	146
Figura D.56 - Transacción <i>PULL</i> : Envío desempeño de producción diario	147
Figura D.57 - Transacción <i>PULL</i> : Envío desempeño de producción diario	148
Figura E.58 - transacción <i>PUBLISH</i> : programa de producción y desempeño de producción segmento a segmento	149
Figura E.59 - Transacción <i>PULL</i> : Programa de producción del segmento “recepción y almacenamiento”	150
Figura E.60 - Transacción <i>PULL</i> : Programa de producción con identificador wildcard	151
Figura E.61 - Transacción <i>PUSH</i> : Cambios en el programa de producción	152
Figura E.62 – Transacción <i>PUSH</i> : Requerimientos de equipo del programa de producción	153
Figura E.63 - Transacción <i>PUSH</i> : Cancelación del programa de producción	154
Figura E.64 - Transacción <i>PULL – PUSH</i> : Cancelación del programa de producción	155
Figura E.65 – Transacción <i>PULL</i> : Desempeño de producción con identificador wildcard	156
Figura E.66 – Transacción <i>PUSH</i> : Personal real del desempeño de producción	157
Figura E.67 – Transacción <i>PULL – PUSH</i> : Cambio del programa de producción	158
Figura E.68 – Transacción <i>PUBLISH – PUSH</i> : Material real producido del desempeño de producción	159
Figura E.69 - Transacción <i>PUBLISH</i> : eliminación de un programa de producción	160
Figura E.70 – Transacción <i>PUSH</i> : Desempeño de producción diario	161

LISTA DE TABLAS

Tabla A.1 – Elementos opcionales para el verbo <i>ACKNOWLEDGE</i>	1
Tabla A.2 - Elementos opcionales de una solicitud de confirmación	5
Tabla A.3 - Elementos opcionales de respuesta a un mensaje <i>CHANGE</i>	6
Tabla A.4 - Elementos de respuesta para el verbo <i>RESPOND</i>	6
Tabla A.5 - Acciones admitidas en la combinación Verbo/Nombre	10
Tabla B.6 – Requerimientos del programa de producción de la empresa “Yogures de Colombia S.A”	19
Tabla B.7 – Atributos de los requerimientos de producción	19
Tabla B.8 - Requerimiento del segmento de recepción y almacenamiento.....	20
Tabla B.9 - Requerimiento del segmento de estandarización	21
Tabla B.10 - Requerimiento del segmento de pasteurización	21
Tabla B.11 - Requerimiento del segmento de almacenamiento de leche pasteurizada.....	22
Tabla B.12 - Requerimiento del segmento de Termización.....	22
Tabla B.13 - Requerimiento de segmento del proceso de Fermentación.....	22
Tabla B.14 - Requerimiento de segmento del proceso de Refrigeración	23
Tabla B.15 - Requerimiento de segmento del proceso de cargue de camiones cisterna.....	23
Tabla B.16 - Parámetros de producción en recepción y almacenamiento.....	24
Tabla B.17 - Parámetros de producción en el segmento de estandarización.....	25
Tabla B.18 - Parámetros de producción en el segmento de pasteurización.....	25
Tabla B.19 - Parámetros de producción en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada	26
Tabla B.20 - Parámetros de producción en el segmento Termización	26
Tabla B.21 - P parámetros de producción en el segmento Fermentación.....	26
Tabla B.22 - Parámetros de producción en el segmento Refrigeración	27
Tabla B.23 - Requerimiento de personal en recepción y almacenamiento.....	28
Tabla B.24 - Propiedades del requerimiento de personal en recepción y almacenamiento	28
Tabla B.25 - Requerimientos de personal en estandarización	29
Tabla B.26 - Propiedades del requerimiento de personal en estandarización.....	29
Tabla B.27 - Requerimiento de personal en pasteurización.....	30
Tabla B.28 - Propiedades del requerimiento de personal en pasteurización.....	30
Tabla B.29 - Requerimiento de personal en almacenamiento de leche pasteurizada	31
Tabla B.30 - Propiedades del requerimiento de personal en almacenamiento de leche pasteurizada	32
Tabla B.31 - Requerimiento de personal en termización.....	33
Tabla B.32 - Propiedades del requerimiento de personal en termización	33

Tabla B.33 - Requerimientos de personal para el segmento de fermentación	34
Tabla B.34 - Propiedades del requerimiento de personal en fermentación	34
Tabla B.35 - Requerimientos de personal para el segmento de refrigeración	35
Tabla B.36 - Propiedades del requerimiento de personal en refrigeración	35
Tabla B.37 - Requerimientos de personal para el segmento de cargue de camiones cisterna	36
Tabla B.38 - Propiedades del requerimiento de personal en cargue de camiones cisterna	37
Tabla B.39 - Requerimiento de equipo en recepción y almacenamiento	38
Tabla B.40 - Propiedades del requerimiento de equipo en recepción y almacenamiento	38
Tabla B.41 - Requerimiento de equipo en estandarización	39
Tabla B.42 - Propiedades del requerimiento de equipo en estandarización	39
Tabla B.43 - Requerimiento de equipo en pasteurización	40
Tabla B.44 - Propiedades del requerimiento de equipo en pasteurización	40
Tabla B.45 - Requerimiento de equipo en leche pasteurizada	41
Tabla B.46 - Propiedades del requerimiento de equipo en almacenamiento de leche pasteurizada	41
Tabla B.47 - Atributos del requerimiento de equipo en termización	42
Tabla B.48 - Propiedades del requerimiento de equipo en termización	42
Tabla B.49 - Requerimiento de equipo en fermentación	43
Tabla B.50 - Propiedades del requerimiento de equipo en fermentación	43
Tabla B.51 - Requerimiento de equipo en refrigeración	44
Tabla B.52 - Propiedades del requerimiento de equipo en refrigeración	44
Tabla B.53 - Requerimientos de equipo en cargue de camiones cisterna	45
Tabla B.54 - Propiedades de los requerimientos de equipo en cargue de camiones cisterna	45
Tabla B.55 - Requerimientos de material consumido en el segmento de recepción y almacenamiento	46
Tabla B.56 - Propiedades del requerimiento del material consumido en recepción y almacenamiento	47
Tabla B.57 - Requerimientos del material consumido en estandarización	47
Tabla B.58 - Propiedades del requerimiento del material consumido en estandarización	47
Tabla B.59 - Requerimientos del material consumido en pasteurización	48
Tabla B.60 - Propiedades de los requerimientos de material consumido en pasteurización	48
Tabla B.61 - Requerimientos del material consumido en almacenamiento de leche pasteurizada	48
Tabla B.62 - Propiedades de los requerimientos de material consumido en almacenamiento de leche pasteurizada	49

Tabla B.63 - Requerimiento del material consumido en termización.....	49
Tabla B.64 - Propiedades de los requerimientos de material consumido en termización.....	49
Tabla B.65 - Requerimiento del material consumido en fermentación	50
Tabla B.66 - Propiedades de los requerimientos de material consumido en fermentación.....	50
Tabla B.67 - Requerimiento del material consumido en refrigeración	50
Tabla B.68 - Propiedades del requerimiento del material consumido en refrigeración	51
Tabla B.69 Requerimiento del material producido en recepción y almacenamiento	51
Tabla B.70 - Propiedades de los requerimientos de material producido en recepción y almacenamiento.....	52
Tabla B.71 - Requerimiento del material producido en estandarización	52
Tabla B.72 - Propiedades de los requerimientos de material producido en estandarización	52
Tabla B.73 - Requerimientos del material producido en pasteurización.....	53
Tabla B.74 - Propiedades de los requerimientos de material producido en pasteurización	53
Tabla B.75 - Requerimientos de material producido en almacenamiento de leche pasteurizada.....	53
Tabla B.76 - Propiedades del requerimiento del material producido en almacenamiento de leche pasteurizada	54
Tabla B.77 - Requerimiento del material producido en termización	54
Tabla B.78 - Propiedades del requerimiento del material producido en termización	54
Tabla B.79 - Requerimiento del material producido en fermentación.....	55
Tabla B.80 - Propiedades del requerimiento del material producido en fermentación.....	55
Tabla B.81 - Propiedades del requerimiento del material producido	55
Tabla B.82 - Propiedades del requerimiento del material producido en refrigeración	56
Tabla B.83 – Atributos del desempeño de producción	59
Tabla B.84 - Respuesta de producción	59
Tabla B.85 - Respuesta de segmento en recepción y almacenamiento.....	60
Tabla B.86 - Respuesta de segmento en estandarización	60
Tabla B.87 - Respuesta de segmento en pasteurización	60
Tabla B.88 - Respuesta de segmento de termización.....	61
Tabla B.89 - Respuesta de segmento de refrigeración	61
Tabla B.90 - Respuesta de segmento de cargue de camiones cisterna	61
Tabla B.91 - Personal real del segmento de recepción y almacenamiento	62

Tabla B.92 - Propiedades del personal real en recepción y almacenamiento	63
Tabla B.93 - Personal real en estandarización	63
Tabla B.94 - Propiedades del personal real en estandarización	64
Tabla B.95 - Personal real en pasteurización	64
Tabla B.96 - Propiedades del personal real en pasteurización	65
Tabla B.97 - Personal real en almacenamiento de leche pasteurizada	66
Tabla B.98 - Propiedades del personal real en almacenamiento de leche pasteurizada	66
Tabla B.99 - Personal real en termización	67
Tabla B.100 - Propiedades del personal real en termización	68
Tabla B.101 - Personal del segmento de fermentación	68
Tabla B.102 - Propiedades del personal en fermentación	69
Tabla B.103 - Personal real para el segmento de refrigeración	69
Tabla B.104 - Propiedades del personal real en refrigeración	70
Tabla B.105 - Personal real para el segmento de cargue de camiones cisterna	71
Tabla B.106 - Propiedades del personal en cargue de camiones cisterna	71
Tabla B.107 - Equipo real para el segmento de recepción y almacenamiento	72
Tabla B.108 - Propiedades del equipo real en recepción y almacenamiento	73
Tabla B.109 - equipo real en estandarización	73
Tabla B.110 - Propiedades del equipo real en estandarización	74
Tabla B.111 - Equipo real para el segmento de pasteurización	74
Tabla B.112 - Propiedades del equipo real en pasteurización	75
Tabla B.113 - Equipo real para el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada	75
Tabla B.114 - Propiedades del equipo real en almacenamiento de leche pasteurizada	76
Tabla B.115 - Equipo real para el segmento de termización	76
Tabla B.116 - Propiedades del equipo real en termización	77
Tabla B.117 - Equipo real para el segmento de fermentación	77
Tabla B.118 - Propiedades del equipo real en fermentación	78
Tabla B.119 - Equipo real para el segmento de refrigeración	78
Tabla B.120 - Propiedades del equipo real en refrigeración	79
Tabla B.121 - Equipo real para el segmento de cargue de camiones cisterna	80
Tabla B.122 - Equipo real en cargue de camiones cisterna	80
Tabla B.123 - Material real consumido en el segmento de recepción y almacenamiento	81
Tabla B.124 - Propiedades del material real consumido en recepción y almacenamiento	81
Tabla B.125 - Material real consumido en estandarización	82
Tabla B.126 - Propiedades del material real consumido en estandarización	82
Tabla B.127 - Material real consumido en pasteurización	82

Tabla B.128 - Propiedades del material real consumido en pasteurización	83
Tabla B.129 - Material real consumido en almacenamiento de leche pasteurizada	83
Tabla B.130 - Propiedades del material real consumido en almacenamiento de leche pasteurizada	83
Tabla B.131 - Material real consumido en termización.....	84
Tabla B.132 - Propiedades del material real consumido en termización	84
Tabla B.133 - Material real consumido en fermentación	84
Tabla B.134 - Propiedades del material real consumido en fermentación.....	85
Tabla B.135 - Material real consumido en refrigeración	85
Tabla B.136 - Propiedades del requerimiento del material consumido en refrigeración	85
Tabla B.137 Material real producido en recepción y almacenamiento	86
Tabla B.138 - Propiedades del material real producido en recepción y almacenamiento	86
Tabla B.139 - Material real producido en estandarización.....	87
Tabla B.140 - Propiedades del material real producido en estandarización.....	87
Tabla B.141 - Material real producido en pasteurización.....	87
Tabla B.142 - Propiedades del material real producido en pasteurización.....	87
Tabla B.143 - Material real producido en almacenamiento de leche pasteurizada	88
Tabla B.144 - Propiedades del requerimiento del material producido en almacenamiento de leche pasteurizada	88
Tabla B.145 - Material real producido en termización	89
Tabla B.146 - Propiedades del material real producido en termización	89
Tabla B.147 – Material real producido en fermentación	89
Tabla B.148 - Propiedades del material real producido en fermentación	89
Tabla B.149 - Propiedades del material real producido en refrigeración	90
Tabla B.150 - Propiedades del material real producido en refrigeración	90
Tabla C.151 - Puntuación de factores ponderados para la selección del escenario de intercambio de Información	99
Tabla E.152 – Transacción PUBLISH: Programa de producción y desempeño de producción segmento a segmento	149
Tabla E.153 – Transacción PULL: Programa de producción del segmento “recepción y almacenamiento”	150
Tabla E.154 – Transacción PULL: Programa de producción con identificador wildcard	151
Tabla E.155 – Transacción PUSH: Cambios en el programa de producción	152
Tabla E.156 – Transacción PUSH: Requerimientos de equipo del programa de producción.....	153
Tabla E.157 – Transacción PUSH: Cancelación del programa de producción....	154

Tabla E.158 – Transacción PULL – PUSH: Cancelación del programa de producción.....	155
Tabla E.159 – Transacción PULL: Desempeño de producción con identificador wildcard.....	156
Tabla E.160 – Transacción PUSH: Personal real del desempeño de producción.....	157
Tabla E.161 – Transacción PULL – PUSH: Cambio del programa de producción.....	158
Tabla E.162 – Transacción PUBLISH – PUSH: Material real producido del desempeño de producción.....	159
Tabla E.163 – Transacción PUBLISH: Eliminación de un programa de producción.....	160
Tabla E.164 – Transacción PUSH: Desempeño de producción diario.....	161

1 ANEXO A: COMPLEMENTO DE LA PARTE CINCO (5) DEL ESTANDAR ANSI/ISA 95

El anexo A complementa las generalidades expuestas en el primer capítulo llamado: Conceptualización de la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, para el intercambio de la información entre los niveles de negocio y manufactura.

1.1 Verbos de los mensajes

A continuación se describe en detalle el significado de cada verbo, acompañado de una figura ilustrativa y algunos ejemplos.

1.1.1 Verbo **PROCESS**

Este verbo se utiliza para solicitar el procesamiento de los nombres asociados a la aplicación receptora. Ejemplo, el envío de un programa de producción mediante un mensaje *PROCESS* a un sitio, indica que la programación se va a ejecutar, así mismo, el envío de una información de equipos mediante un mensaje *PROCESS* indica que nuevos equipos se van a adicionar.

El verbo *PROCESS* contiene un elemento opcional: *Never* o *Always*, como se definen en la tabla A.1. Si el elemento opcional no es especificado, entonces el valor predeterminado es nunca.

Tabla A.1 – Elementos opcionales para el verbo **ACKNOWLEDGE**

Nombre	Descripción
<i>Never</i> (nunca)	No se requiere un mensaje tipo <i>ACKNOWLEDGE</i>
<i>Always</i> (siempre)	Siempre se envía un mensaje tipo <i>ACKNOWLEDGE</i>

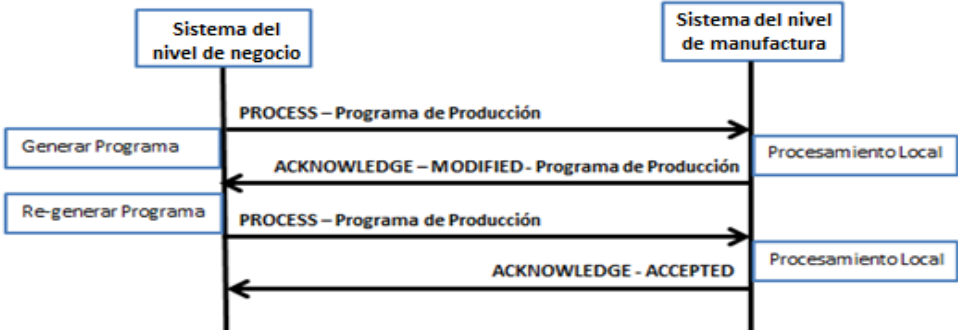
Fuente: Adaptado de ISA ANSI/ISA 95 parte 5, sección 5 numeral 5.4, Diciembre de 2012.

1.1.2 Verbo **ACKNOWLEDGE**

El verbo *ACKNOWLEDGE* indica la recepción de una solicitud tipo *PROCESS*. Ejemplo, en la figura A.1 se muestra una transacción de mensajes desde el sistema del nivel de negocios hacia el sistema del nivel de manufactura. Luego de generar el programa de producción, el sistema del nivel de negocios lo envía mediante un mensaje *PROCESS* al sistema del nivel de manufactura, el cual lo recibe, le realiza un procesamiento local y retorna al sistema del nivel de negocio el programa de producción modificado para un nuevo propósito, a través de un mensaje *ACKNOWLEDGE* con el elemento adicional *MODIFIED*, el sistema del nivel de negocios lo recibe, regenera el programa de producción con la información modificada y lo envía de nuevo al sistema del nivel de manufactura

mediante un mensaje *PROCESS*, el sistema del nivel de manufactura lo recibe, hace un procesamiento local y le retorna al sistema del nivel de negocios un mensaje *ACKNOWLEDGE* con el elemento *ACCEPTED*, indicándole que el programa de producción fue aceptado.

Figura A.1 - Ejemplo de una transacción *PROCESS/ACKNOWLEDGE*

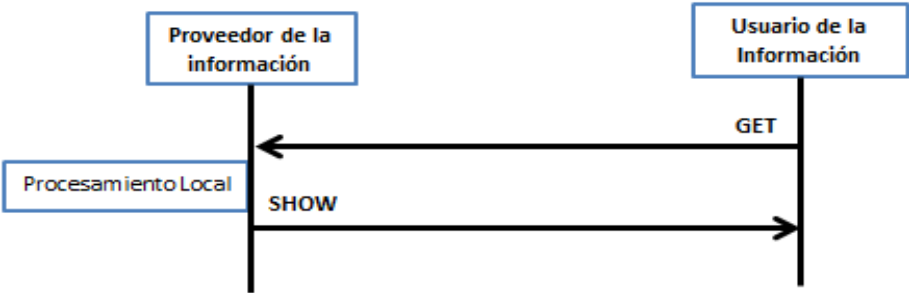


Fuente: Adaptado de ISA ANSI/ISA 95 parte 5, sección 5 numeral 5.5, Diciembre de 2012.

1.1.3 Verbo *GET*

El verbo *GET* está diseñado para recuperar uno o varios objetos y cualquier contenido de los objetos usando el atributo ID, en un mensaje *GET*, el ID del objeto solicitado se pasa al proveedor de la información, y éste devuelve en un mensaje *SHOW*, los datos solicitados de acuerdo al ID especificado, como se ilustra en la figura A.2.

Figura A.2 - Transacción *GET/SHOW*



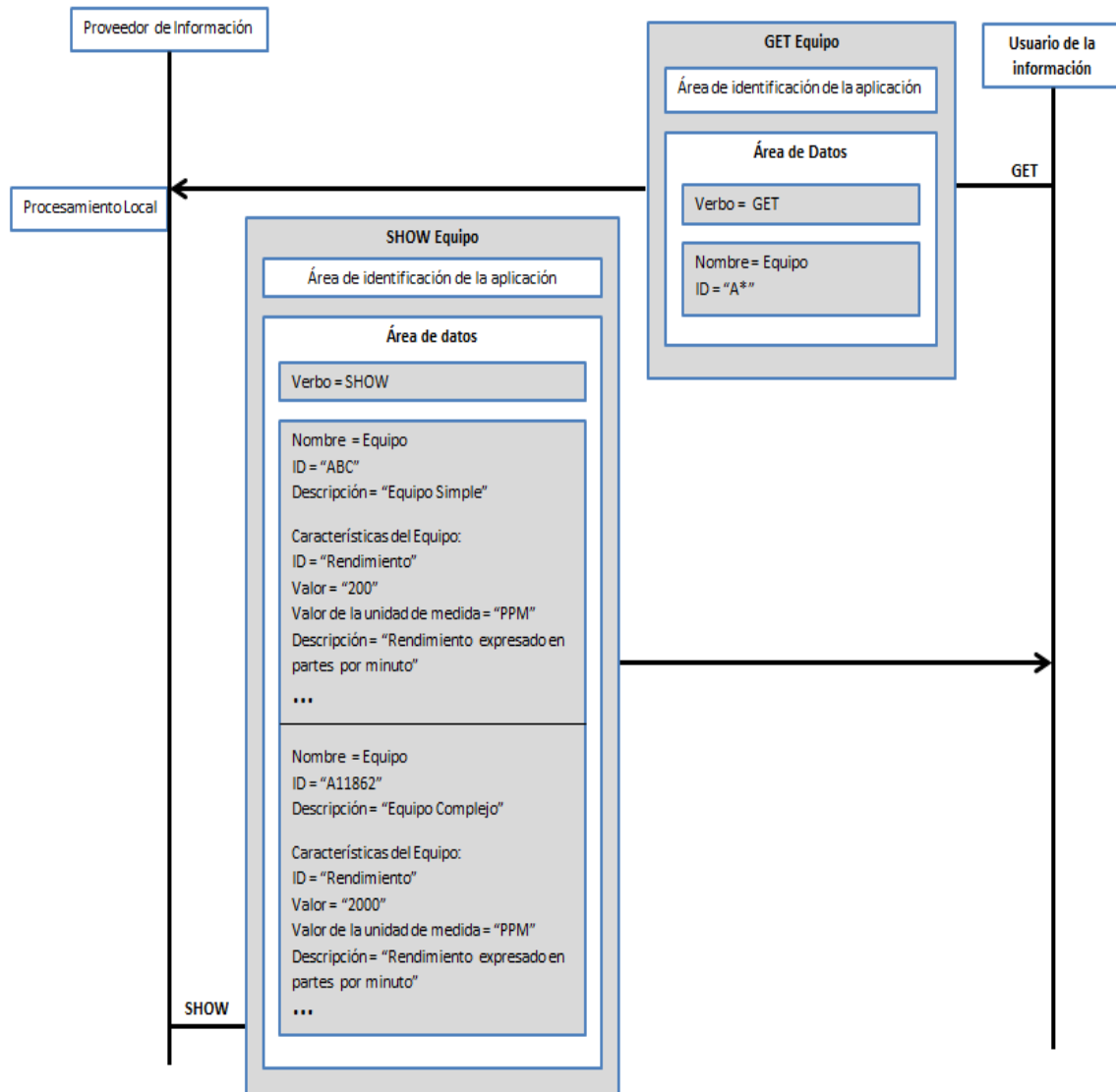
Fuente: Adaptado de ISA ANSI/ISA 95 parte 5, sección 5 numeral 5.2, Diciembre de 2012.

1.1.3.1 Wildcard

Cuando un carácter *Wildcard* es usado en la identificación de un objeto, entonces el verbo *GET* permite retornar en un mensaje, una lista de objetos que coinciden con la especificación del *wildcard*.

La figura A.3 ilustra una transacción *GET/SHOW* con un *wildcard* específico (“*”). El proveedor de la información le retorna en un mensaje *SHOW* al usuario una lista de objetos que coinciden con el ID *Wildcard*.

Figura A.3 - Transacción *GET/SHOW* con wildcard



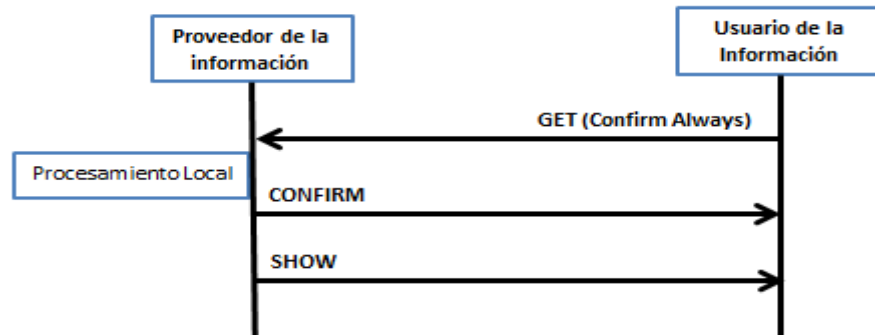
Fuente: Adaptado de ISA ANSI/ISA 95 parte 5, sección 4 numeral 4.2.6, Diciembre de 2012.

Nota: Un mensaje *GET* con un *wildcard* proporciona una capacidad de consulta muy limitada. Las transacciones no están destinadas a proporcionar una completa información mediante las consultas y reportes como normalmente lo hacen las bases de datos. Si se necesita una capacidad de consulta adicional, entonces las transacciones *GET/SHOW* pueden ser usadas para crear copias de todos los datos y luego esa copia puede ser usada a nivel local.

1.1.4 Verbo *SHOW*

Un mensaje *SHOW* responde a un mensaje *GET*. En la figura A.4 se ilustra una transacción tipo *GET/SHOW*, acompañado de un mensaje de confirmación con un elemento opcional: *Always* (siempre realizar la confirmación).

Figura A.4 - Transacción *GET/SHOW* acompañado de un *CONFIRM*



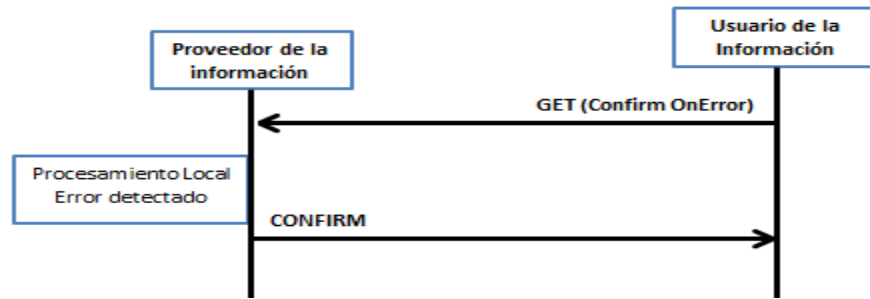
Fuente: Adaptado de ISA ANSI/ISA 95 parte 5, sección 5 numeral 5.3, Diciembre de 2012.

1.1.5 Verbo *CONFIRM*

El mensaje *CONFIRM* indica el suceso del procesamiento del mensaje enviado, en caso de haber un error no podrá ser procesado y las condiciones del error deben describirse en el mensaje retornado.

Si la aplicación usuaria establece en el mensaje de envío la opción *CONFIRM* con el elemento *OnError* o *Always*, entonces la aplicación receptora del mensaje debe confirmar el suceso del procesamiento del mensaje enviado, de lo contrario, si no existe la opción de confirmar, el valor por defecto es *Confirm Never*. En la figura A.5 se ilustra ésta transacción.

Figura A.5 - Envío de un mensaje *GET* con confirmación *CONFIRM OnError*



Fuente: Adaptado de ISA ANSI/ISA 95 parte 5, sección 5 numeral 5.8, Diciembre de 2012

La aplicación usuaria define la opción *CONFIRM* y los elementos opcionales, en el área de identificación de la aplicación del mensaje, si se ocasionan errores, entonces la descripción del error, código o texto asociado con el mensaje *CONFIRM*, está contenida en el área de los nombres como se muestra en la figura A.6. Una solicitud de confirmación tiene los elementos opcionales definidos en la tabla A.2.

Tabla A.2 - Elementos opcionales de una solicitud de confirmación

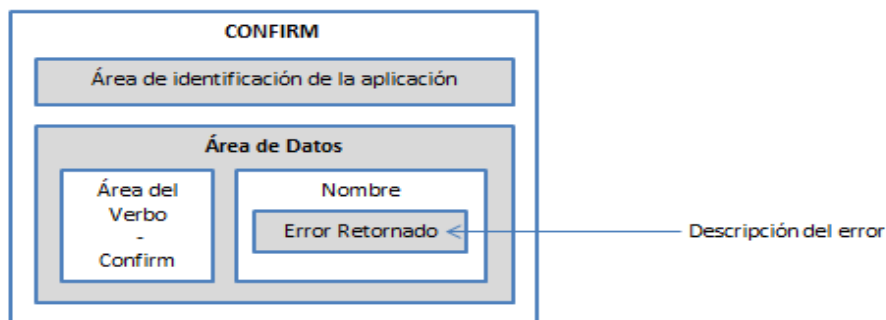
Nombre	Descripción
<i>Never</i>	Requerimiento no confirmado
<i>OnError</i>	Devuelve una confirmación sólo si se ha producido un error
<i>Always</i>	Siempre se envía una confirmación independientemente del procesamiento local

Fuente: Adaptado de ISA ANSI/ISA 95 parte 5, sección 5 numeral 5.8, Diciembre de 2012.

Nota: El orden de llegada de los mensajes *CONFIRM* y del mensaje de respuesta, no está definido en este estándar, tampoco se definen los errores específicos de una aplicación, debido a que los errores suelen darse dentro de la manipulación de la aplicación, en el servicio Web o en un middleware.

En la figura A.6, se ilustra un mensaje *CONFIRM*, en el área del verbo se define el verbo *CONFIRM*, y en el área del nombre la descripción del error.

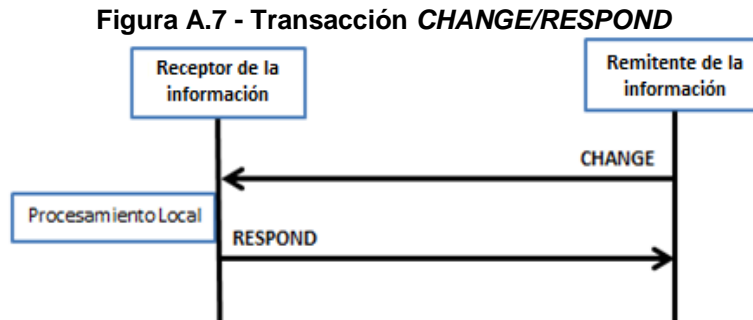
Figura A.6 - Mensaje *CONFIRM* con error retornado



Fuente: Adaptado de ISA ANSI/ISA 95 parte 5, sección 5 numeral 5.8, Diciembre de 2012.

1.1.6 Verbo **CHANGE**

El verbo *CHANGE* se emplea en un mensaje de solicitud para realizar cambios de información, donde la aplicación receptora retorna un mensaje *RESPOND* con la nueva información, como se ilustra en la figura A.7.



Fuente: Adaptado de ISA ANSI/ISA 95 parte 5, sección 5 numeral 5.6, Diciembre de 2012.

El área del verbo del mensaje *CHANGE* contiene un elemento opcional: *Never* o *Always*, para responder al cambio de información mediante un mensaje *RESPOND*, si el elemento opcional no se especifica, entonces por defecto nunca se dará una respuesta definida como *Never*. En la tabla A.3 se describen los elementos opcionales:

Tabla A.3 - Elementos opcionales de respuesta a un mensaje *CHANGE*

Nombre	Descripción
<i>Never</i> (Nunca)	Nunca enviar un mensaje de tipo <i>RESPOND</i>
<i>Always</i> (Siempre)	Siempre enviar un mensaje <i>RESPOND</i>

Fuente: Adaptado de ISA ANSI/ISA 95 parte 5, sección 5 numeral 5.5, Diciembre de 2012.

1.1.7 Verbo **RESPOND**

El verbo *RESPOND* se emplea para indicar en un mensaje la recepción de la solicitud y el procesamiento de un mensaje *CHANGE*, los elementos de respuesta para el verbo *RESPOND* se describen en la tabla A.4:

Tabla A.4 - Elementos de respuesta para el verbo *RESPOND*

Elemento de respuesta	Definición
<i>ACCEPTED</i>	La información fue aceptada por el receptor.
<i>REJECTED</i>	La información fue rechazada y no ha sido modificada, el área de los datos del mensaje deberá contener la identificación de la razón del rechazo.
<i>MODIFIED</i>	La información fue aceptada por el receptor de la información y modificada para un procesamiento correcto, los datos modificados serán retornados en la respuesta, además el área de datos del mensaje contener la identificación del tipo de modificación que se realizó.

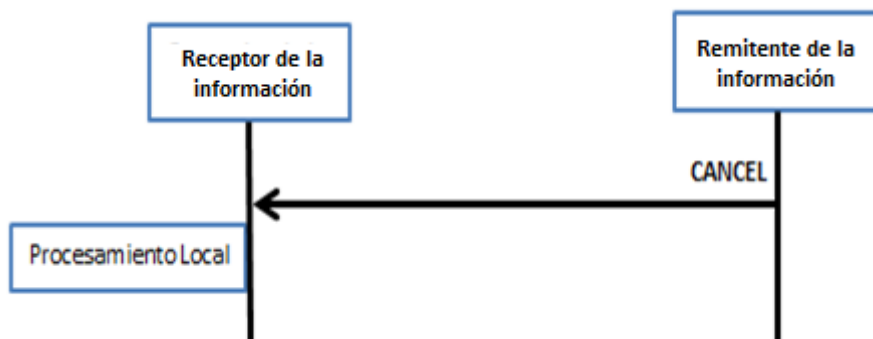
Fuente: Adaptado de ISA ANSI/ISA 95 parte 5, sección 5 numeral 5.9, Diciembre de 2012.

1.1.8 Verbo **CANCEL**

El verbo *CANCEL* se emplea en un mensaje *CANCEL* para enviar una solicitud de información a cancelar. En la figura A.8, el remitente de la información envía un mensaje *CANCEL* para que el receptor, después de un procesamiento local, realice la cancelación solicitada.

Nota: Si el mensaje de cancelación no es enviado por el propietario de la información, estos datos no son necesariamente cancelados, solo es necesario que el receptor indique que quien le envió el mensaje no puede realizar tal acción.

Figura A.8 - Mensaje **CANCEL**



Fuente: Adaptado de ISA ANSI/ISA 95 parte 5, sección 5 numeral 5.7, Diciembre de 2012.

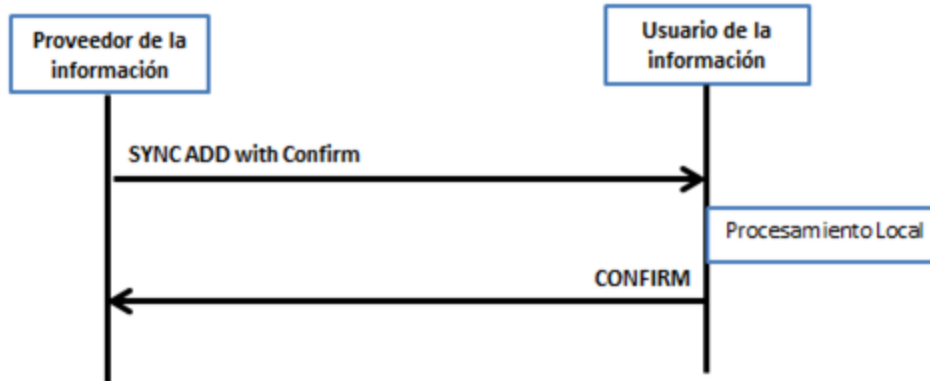
1.1.9 Verbo **SYNC**

El verbo *SYNC* se emplea cuando el propietario de los datos publica o cambia la información para los usuarios. Es importante tener en cuenta que el verbo *SYNC* Implica datos sincronizados o alineados, no significa comunicación síncrona. El área del verbo debe contener uno de los siguientes de verbos tipos *SYNC*:

1.1.9.1 Verbo **SYNC ADD**

El verbo *SYNC ADD* Se emplea para ser enviado por el propietario indicando que este ha adicionado una nueva información, en la figura A.9 el proveedor de la información envía un mensaje *SYNC ADD* acompañado de un mensaje de confirmación *CONFIRM*, el usuario de los datos lo recibe, procesa la información y retorna un mensaje de confirmación *CONFIRM*.

Figura A.9 - Transacción *SYNC ADD* con confirmación



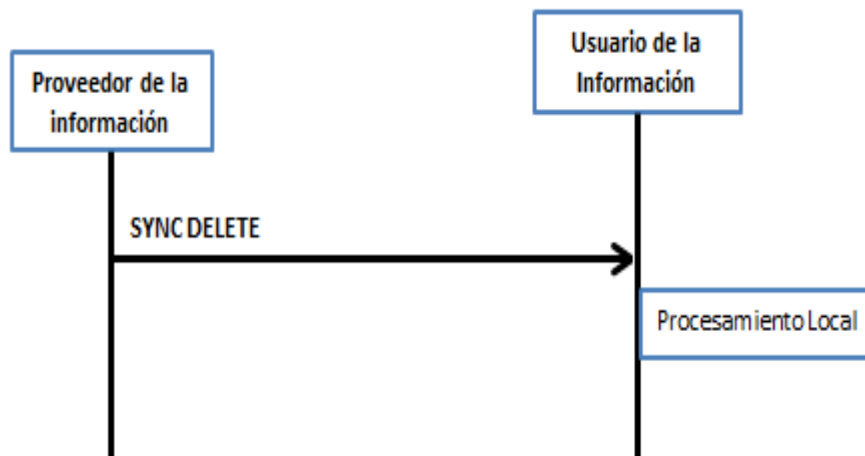
Fuente: Adaptado de ISA ANSI/ISA 95 parte 5, sección 5 numeral 5.11, Diciembre de 2012.

1.1.9.2 Verbo *SYNC DELETE*

Se emplea para indicar al usuario que el proveedor de la información ha eliminado cierta información, como se ilustra en la figura A.10.

Nota: Un mensaje *SYNC DELETE* solo indica que el proveedor ha borrado la información publicada, la cual puede estar guardada o retenida para que no sea disponible a todos los usuarios (de acuerdo a las políticas de negocio) así al usuario que le corresponda la información tiene la responsabilidad de determinar la acción correcta, como conservarla o archivarla.

Figura A.10 -Transacción *SYNC DELETE* sin confirmación



Fuente: Adaptado de ISA ANSI/ISA 95 parte 5, sección 5 numeral 5.13 Diciembre de 2012.

1.1.9.3 Verbo *SYNC CHANGE*

El propietario lo emplea para dar a conocer a los usuarios, la información modificada, en el mensaje se incluye las instancias de los objetos y los valores de todos sus atributos modificados.

1.2 Integridad, cumplimiento y conformidad

1.2.1 Integridad

El número de transacciones admitidas deben definirse en la tabla A.5, donde se determina el grado de integridad de una aplicación o una especificación.

1.2.2 Cumplimiento

Cualquier evaluación del grado de cumplimiento de una especificación será calificada por lo siguiente:

- a) el uso de la terminología que se define en esta parte
- b) el uso del Protocolo para cada transacción admitida
- c) una declaración del grado en el que se determine el cumplimiento total o parcial, de acuerdo a las definiciones y a los nombres de la transacción.

En caso de cumplimiento parcial, las áreas de incumplimiento se deben identificarse explícitamente.

1.2.3 Conformidad

Cualquier evaluación del grado de conformidad de una aplicación será calificada por lo siguiente:

- a) Documentación de las transacciones
- b) Documentación de la transacción conforme a las reglas

En caso de conformidad parcial, las áreas de inconformidad se deben identificarse explícitamente.

Los proveedores de las aplicaciones deben:

- a) utilizar la tabla A.5 o una equivalente para documentar sus transacciones admitidas.
- b) Documentar si la aplicación puede realizar el papel de usuario, de proveedor, de remitente y de receptor de la información, y documentar.

c) Documentar si admite *Wildcards* en las transacciones correspondientes.

La tabla A.5 es un ejemplo de las combinaciones de verbos/nombres que pueden existir en una aplicación, esta información depende los verbos y de los nombres que se vayan a emplear en el proceso de transacción de la información.

Tabla A.5 - Acciones admitidas en la combinación Verbo/Nombre

Verbo Nombre	GET, SHOW	PROCESS, ACKNOWLEDGE	CHANGE, RESPOND	CANCEL	SYNC ADD	SYNC CHANGE	SYNC DELETE
<i>Personel Class</i>							
<i>Person</i>							
<i>Qualification Test</i>							
<i>Equipment Class</i>							
<i>Equipment</i>							
<i>Capability Test</i>							
<i>Maintenance Request</i>							
<i>Maintenance Work Order</i>							
<i>Maintenance Response</i>							
<i>Material Class</i>							
<i>Material Definition</i>							
<i>Material Lot</i>							
<i>Material Sublot</i>							
<i>QA Test</i>							
<i>Process Segment</i>							
<i>Production Capability</i>							
<i>Product Definition</i>							
<i>Production Schedule</i>							
<i>Production Performance</i>							
<i>Transaction Profile</i>							

Fuente: Adaptado de ISA ANSI/ISA 95 parte 5, sección 7 numeral 7.3, Diciembre de 2012.

2 ANEXO B: APLICACIÓN DE LAS PARTES 1 Y 2 DEL ESTÁNDAR ANSI/ISA 95 AL CASO DE ESTUDIO: “YOGURES DE COLOMBIA S.A”

Las partes 1 y 2 de la norma proporcionan una terminología estándar, un conjunto coherente de conceptos y modelos para la integración de los sistemas del nivel de negocios y del nivel de manufactura, con el fin de mejorar su comunicación, permitiendo que interactúen y se integren fácilmente, obteniendo beneficios como: reducir tiempos para completar el nivel de producción en cada nuevo producto, permitir a los proveedores suministrar las herramientas adecuadas para implementar la integración de éstos sistemas, reducir el costo de la automatización en los procesos de manufactura, entre otros.

En este anexo se describe el proceso de la elaboración del producto “Yogurt natural parcialmente descremado”, mediante las diferentes etapas de proceso involucradas, llevadas a cabo en la empresa “Yogures de Colombia S.A”, esta información se emplea en el desarrollo de los modelos programa de producción y desempeño de producción basados en la parte 1 y 2 del estándar ANSI/ISA 95. Previamente se describen algunas definiciones generales y el modelo jerárquico de equipos, para la empresa “yogures de Colombia S.A”, según la parte 1 de ANSI/ISA S95.

2.1 Definiciones generales

A continuación se detallan algunas definiciones provenientes de la primera parte: Integración de los sistemas Control-Empresa: “Modelos y terminologías” (aprobada el 15 Julio 2000) [1] y de la segunda parte: “Atributos de los modelos de objeto” (aprobada 17 de octubre del 2001) [2].

2.1.1 Área

El Área es un grupo físico, geográfico o lógico, determinado por un lugar. Puede contener, celdas de proceso, unidades de proceso, y líneas de proceso.

2.1.2 Celdas de proceso

Las celdas de proceso son un grupo lógico de equipos que incluye los equipos que se necesitan para fabricar un lote de un producto.

2.1.3 Clase Equipo

La clase Equipo describe un grupo de equipos con características similares para propósitos de programación y planificación.

2.1.4 Recurso

El recurso es una colección de personal, equipos o material.

2.1.5 Lote de Material

Un lote de material es la cantidad única e identificable de un material. Esto describe la cantidad total o la cantidad de material disponible, su estado actual y sus propiedades específicas.

2.1.6 Control de la producción

El control de la producción es una colección de funciones que gestionan toda la producción dentro de un sitio o área.

2.1.7 Unidad de producción

Una unidad de producción es un conjunto de equipos de producción que convierten, separan, o reaccionan uno o más materiales de alimentación para producir productos intermedios o finales.

2.1.8 Segmento de proceso

Colección de recursos necesarios para un segmento de producción, incluye material, personal, equipo.

2.1.9 Identificación de objetos

Muchos objetos en los modelos de información, requieren una única identificación (ID's). Un único conjunto de ID's se definen en grupos relacionados con la información a intercambiar.

2.1.10 Tipos de datos

Los atributos definidos son representaciones abstractas, sin ninguna especificación del tipo de datos, puesto que la aplicación que los requiera definirá cómo la información será representada.

2.1.11 Relación de datos

Los modelos se representan de manera precisa con diagramas UML (lenguaje de modelado unificado), empleados como métodos de visualización.

2.2 Descripción del proceso de producción de yogurt en el caso de estudio

El proceso del “Yogurt natural parcialmente descremado” se lleva a cabo a lo largo de ocho (8) etapas (“recepción y almacenamiento”, “estandarización”, “pasteurización”, “almacenamiento de leche pasteurizada”, “termización”, “fermentación”, “refrigeración” y “cargue de camiones cisterna”), las cuales se describen a continuación [3].

2.2.1 Recepción y almacenamiento

En ésta etapa se realizan las actividades de recepción, almacenamiento y transferencia:

2.2.1.1 Recepción

Se realiza la evaluación de la calidad de la leche descremada que ingresa a razón de 8m³/h, para ser almacenada en la primera etapa del proceso.

2.2.1.2 Almacenamiento

La leche descremada es almacenada a una temperatura de 4°C en un tanque cerrado con capacidad para 20.000 litros. Esta leche debe estar debidamente higienizada, sin ningún tipo de antibióticos, elementos extraños e impurezas. El tanque de almacenamiento debe estar al 90% de su capacidad, con el fin de mantener el suministro adecuado y ante la posibilidad de que otra línea de proceso demande materia prima.

2.2.1.3 Transferencia

Se suministra 7.528 litros de leche descremada almacenada al tanque de estandarización.

2.2.2 Estandarización

En ésta etapa se realizan las actividades de normalización y dosificación:

2.2.2.1 Normalización

Se recibe la leche descremada en el tanque de mezcla para añadirse 240 litros de potencializador (cantidad igual al 3% en referencia a los 8000 litros de leche descremada), que es una mezcla a base de leche entera, leche en polvo y azúcar líquida y se procede a mezclar durante 20 minutos. De este modo se obtiene una leche con un extracto de materia seca mucho mayor que la leche original.

2.2.2.2 Dosificar

Se transfiere 7.768 litros de mezcla base estandarizada a los tanques de pasteurización, la cual llega con un extracto de materia seca mayor que la leche original.

2.2.3 Pasteurización

En esta etapa se busca la destrucción de microorganismos bacterianos nocivos, presentes u originados en las etapas anteriores, asegurando un medio adecuado para el cultivo iniciador. microorganismo. El proceso inicia con la transferencia de la mezcla hacia 4 tanques con capacidad de 2.000 litros, equipados cada uno con dos intercambiadores de placas para efectuar el correspondiente tratamiento térmico.

2.2.3.1 Tratamiento Térmico

Este tratamiento o choque térmico se logra mediante un acelerado incremento y posterior descenso de la temperatura, creando un ambiente que las bacterias no pueden soportar. Una vez los tanques alcancen el nivel deseado, se procede a calentar a 64°C su contenido durante 30 minutos, haciendo circular la mezcla base a razón de 10m³/h. Transcurrido el tiempo establecido se procede a realizar la misma operación con el segundo intercambiador de calor, llevando la mezcla a 4°C. La recirculación tiene como objetivo que un delta de volumen de líquido, gane un delta de temperatura.

2.2.3.2 Suministro de mezcla tratada térmicamente

Primero se determina la calidad del tratamiento térmico y si la mezcla no se encuentra bien pasteurizada es necesario regresarla al inicio del proceso de pasteurización, en caso contrario se transfiere la mezcla base tratada adecuadamente a los tanques de almacenamiento de leche pasteurizada.

2.2.4 Almacenamiento de leche pasteurizada

El objetivo de esta etapa del proceso es recoger dentro de un mismo tanque la mezcla que ha sido previamente pasteurizada en la etapa anterior, mediante las siguientes actividades:

2.2.4.1 Remover

Se prepara la mezcla agitándola suavemente antes de ser dosificada, manteniendo la temperatura de la leche a 4°C.

2.2.4.2 Dosificar

La mezcla contenida en el tanque de almacenamiento de leche pasteurizada, es transferida en partes iguales hacia dos tanques equipados cada uno con un intercambiador de placas.

2.2.5 Termización

Se debe adecuar la temperatura de la leche pasteurizada (termizar), de tal forma que el cultivo a ser adicionado pueda crecer de manera adecuada. Una vez la mezcla ha sido completamente transferida se procede a elevar la temperatura de la misma a 43°C mediante la circulación desde cada tanque hacia su correspondiente intercambiador y viceversa, tal y como sucede en la etapa de pasteurización.

2.2.6 Fermentación

En ésta etapa se realizan las actividades de Incubación y transferencia de fermento.

2.2.6.1 Incubar

Se añade 160 litros (cantidad igual al 2% en referencia a los 8000 litros de leche descremada) del cultivo en los tanques de fermentación, dejando reposar durante 4 horas, manteniendo la temperatura de 43°C para que el cultivo pueda crecer de manera adecuada.

2.2.6.2 Transferencia de fermento

Durante el tiempo de fermentación se observa la aparición de ácido láctico generado por la simbiosis del cultivo, este se mide y se agita por diez minutos para luego transferir 8.000 litros de yogurt a los tanques de refrigeración.

2.2.7 Refrigeración

El objetivo de esta etapa es enfriar la masa fermentada para detener el crecimiento y la actividad enzimática del cultivo del yogurt, manteniendo el nivel de PH, cuerpo y textura deseados. Usualmente el enfriamiento debe realizarse al momento de tener un PH entre 4.6 - 4.65. El proceso de enfriamiento no debe ser apresurado. Es deseable alcanzar una temperatura de 18 - 20°C al haber transcurrido alrededor de 1 hora.

2.2.8 Cargue de camiones cisterna

El yogurt es bombeado desde los tanques de enfriamiento hacia el tanque final, donde se almacena todo el yogurt procesado para su posterior transferencia hacia los camiones cisterna. Estos camiones tienen una capacidad de 8.000 litros y son los encargados de transportarlo a las plantas de envasado. Con esta etapa se finaliza el proceso.

2.3 Partes 1 y 2 del estándar ANSI/ISA 95

La parte 1 y 2 del estándar ANSI/ISA 95 ofrecen un conjunto coherente de conceptos y modelos para la integración de sistemas a nivel de negocios y manufactura, con el fin de mejorar la comunicación e interoperabilidad entre estos sistemas. A continuación se describe la información correspondiente a los atributos y propiedades (basados en las partes 1 y 2 del estándar) de los modelos programación de producción y desempeño de producción para el caso de estudio.

2.3.1 Modelo programa de producción

El programa de producción es la información que envía el nivel de negocios hacia el nivel de manufactura, para indicarle a este los productos y las cantidades que se deben elaborar para una fecha específica.

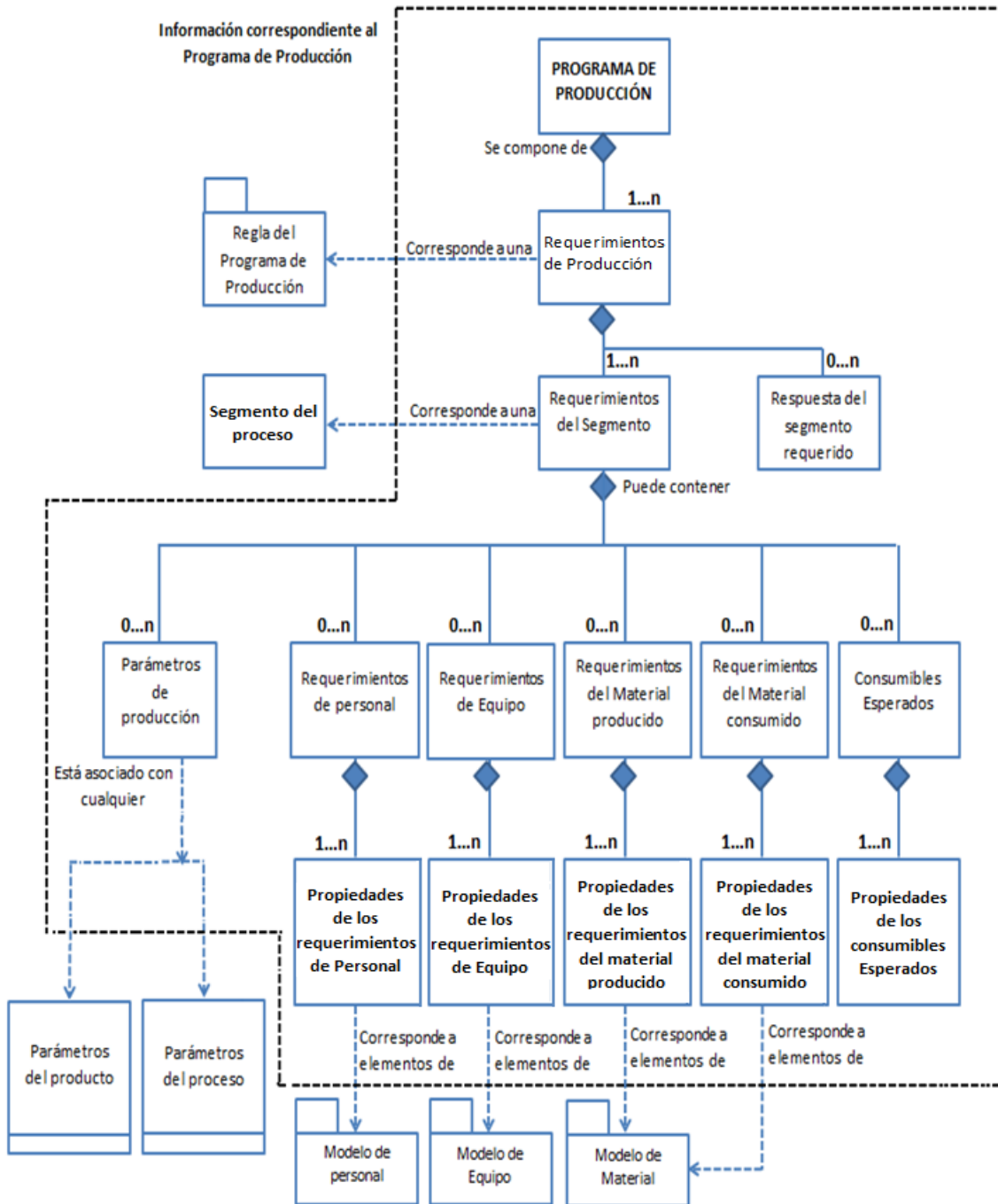
En la figura B.11 se representa el modelo de programa de producción y cada uno de los objetos que lo componen, el cual se encuentra definido en la parte 1 del estándar ANSI/ISA 95. A continuación se describe brevemente la relación existente entre los objetos del modelo.

- ✓ El Programa de producción está constituido por uno o más objetos “requerimientos de producción”, definidos para la producción de un solo producto identificado por el objeto “regla del programa de producción”.
- ✓ “La regla del programa de producción” define la información requerida por manufactura, para el cumplimiento de la producción programada, esta debe contener al menos un objeto “requerimiento de segmento”, para que este contenga al menos un material producido.
- ✓ Cada “requerimiento de segmento” corresponde a un objeto “segmento de proceso”, estos requerimientos puede reportarse en respuestas del segmento requerido, especificando a nivel de manufactura, sobre qué clase de información se desean conocer, después de que se ejecuta la producción. Adicionalmente el requerimiento de segmento puede contener los siguientes objetos:

- ✓ “Parámetros de producción”, que representan algunas características en el segmento de producto o en segmento de proceso, los parámetros de producción pueden ser o bien los parámetros de producto que definen algunas características del producto, o parámetros de proceso que definen algunas características del proceso de producción.
- ✓ “Requerimientos de personal”, se refiere a la clasificación del personal de acuerdo al requerimiento de producción actual, debe contener al menos una propiedad (Objeto propiedades de los requerimientos de personal). La información adquirida corresponde al modelo de personal, el cual contiene las definiciones específicas acerca del personal, clases de personal y evaluación del personal.
- ✓ “Requerimientos de equipo”, un requerimiento de producción puede incluir uno o más requerimientos de equipo, cada uno de estos identifica a una clase genérica de equipos, según al segmento que correspondan, donde contendrán al menos una propiedad (objeto propiedades de los requerimientos de equipo). La información adquirida corresponde al modelo de equipo, el cual contiene las definiciones sobre equipos, las clases de equipos, pruebas de capacidad de los equipos y de mantenimiento.
- ✓ “Requerimientos de material consumido”, es la identificación de los materiales a ser utilizados en la fabricación de acuerdo al requerimiento de producción, estos materiales contienen al menos una propiedad (objeto propiedades de los requerimientos del material consumido). La información adquirida corresponde al modelo de material, el cual contiene las definiciones de material y clases de material que permite conocer los tipos particulares de los materiales involucrados en la producción.
- ✓ “Requerimientos de material producido”, es la identificación del material que se requiere fabricar a partir de la solicitud o requerimiento de producción, se debe incluir por lo menos una propiedad (Objeto de las propiedades de los requerimientos del material producido). La información adquirida corresponde al modelo de material, el cual contiene las definiciones de material y clases de material que permite conocer los tipos particulares de los materiales involucrados en la producción.
- ✓ “Consumibles esperados”, son los recursos que normalmente no están incluidos en las listas de materiales como requerimientos de producción, dependiendo de la industria estos pueden ser: agua, productos químicos, servicios públicos como electricidad y vapor, entre otros. En algunas industrias

no se diferencia como tal los consumibles esperados, ya que ésta información es incluida en los requerimientos del material consumido. Los consumibles debe presentar al menos una propiedad (objetos propiedades de los consumibles esperados).

Figura B.11 - Modelo programa de producción



Fuente: Adaptado de ISA ANSI/ISA 95 parte 1, Diciembre de 2012.

El desarrollo del modelo del programa de producción, basado en las partes 1 y 2 de ANSI/ISA S95, para el caso de estudio se basó en la información contenida en el modelo de proceso, modelo físico y el modelo de control procedimental, definidos según ANSI/ISA S88, de la producción de yogurt natural parcialmente descremado desarrollado en el trabajo de grado “*planta virtual batch con integración empresarial en la categoría administración de producción*” [3]. Adicionalmente se hizo uso de los modelos de material, equipo y personal, según ANSI/ISA S95, del mismo trabajo.

En el presente trabajo se define cada objeto del modelo del programa de producción aplicado al caso de estudio y, mediante la parte 2 de ANSI/ISA S95, se describen los atributos de los requerimientos de éste modelo.

2.3.1.1 Atributos del programa de producción

En la tabla B.6 se listan los atributos del programa de producción del proceso de yogurt natural parcialmente descremado de la empresa “Yogures de Colombia S.A”.

Tabla B.6 – Requerimientos del programa de producción de la empresa “Yogures de Colombia S.A”

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN: PRODUCCION DE YOGURT NATURAL PARCIALMENTE DESCREMADO	
ID	PPY01
Descripción	Este documento contiene la información del programa de producción establecido para el proceso de yogurt natural parcialmente descremado, donde se indican los tipos de producto y cantidad que se deben elaborar en las fechas especificadas.
Fecha de Inicio	2013-01-24 T08:10:00
Fecha de finalización	2013-01-24 T16:37:00
Fecha de publicación	Popayán, Enero 24 del 2013
Ubicación	Producción
Tipo de elemento	Área de producción: Yogures Batidos

Fuente: Propia, adaptado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.2 Requerimientos de producción

Los atributos para los requerimientos de producción para la empresa “Yogures de Colombia S.A”, se muestran en la tabla B.7.

Tabla B.7 – Atributos de los requerimientos de producción

REQUERIMIENTO DE PRODUCCIÓN: PRODUCCION DE YOGURT NATURAL PARCIALMENTE DESCREMADO	
ID	SPY01
Descripción	Solicitud para que se ejecute un batch de 8.000 litros de yogurt natural líquido, parcialmente desnatado.

ID regla de Producción	RPROD_ YPD
Tiempo Iniciación	2012-01-24 T08:10:00
Tiempo Finalización	2012-01-24 T16:37:00
Prioridad	5

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

A continuación se describen los requerimientos de “segmento”, “personal”, “equipo”, “material consumido”, “material producido” y “parámetros de producción”, para los ocho segmentos definidos en el proceso de “Yogurt natural parcialmente descremado”.

2.3.1.3 Requerimientos del segmento

Una solicitud de producción está compuesta por uno o más requerimientos de segmento; cada uno de estos requerimientos hace referenciar a todos los recursos involucrados y materiales producidos en una etapa específica del proceso. Además se establece requerimientos del tiempo donde se establece a qué hora como mínimo debe empezar la operación de un segmento y la hora máxima a la cual se debe terminar.

A continuación se describen los requerimientos de segmento para cada uno de los segmentos de proceso, asociados con el segmento de producto; “Yogurt natural parcialmente descremado”, de la empresa “Yogures de Colombia S.A”:

2.3.1.4 Segmento de Proceso: Recepción y Almacenamiento

En la tabla B.8 se describen los atributos del requerimiento de segmento, en el proceso de recepción y almacenamiento.

Tabla B.8 - Requerimiento del segmento de recepción y almacenamiento

REQUERIMIENTOS DEL SEGMENTO DE PROCESO	
ID	RYA_ARS
Segmento	Segmento de proceso: Recepción y Almacenamiento
Descripción	Requerimientos que establecen los recursos que se utilizaran en el segmento de recepción y almacenamiento, para la elaboración de un batch de Yogurt natural parcialmente descremado.
Tiempo Iniciación mínimo	2013-01-24 T08:10:00
Tiempo Finalización máximo	2013-01-24 T09:34:00
Duración	1H, 24 min

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.5 Segmento de proceso: Estandarización

En la tabla B.9 se describen los atributos del requerimiento de segmento, en el proceso de estandarización.

Tabla B.9 - Requerimiento del segmento de estandarización

REQUERIMIENTOS DEL SEGMENTO DE PROCESO	
ID	ETZ_ARS
Segmento	Segmento de proceso: Estandarización
Descripción	Requerimientos que establecen los recursos que se utilizaran dentro de la etapa de estandarización, para la elaboración de un batch de Yogurt natural parcialmente descremado.
Tiempo Iniciación mínimo	2013-01-24 T09:34:00
Tiempo Finalización máximo	2013-01-24 T09:57:00
Duración	23 min

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.6 Segmento de proceso: Pasteurización

En la tabla B.10 Se describen los atributos del requerimiento de segmento, en el proceso de pasteurización.

Tabla B.10 - Requerimiento del segmento de pasteurización

REQUERIMIENTOS DEL SEGMENTO DE PROCESO	
ID	PTZ_ARS
Segmento	Segmento de proceso: pasteurización.
Descripción	Requerimientos que establecen los recursos que se utilizaran dentro de la etapa de pasteurización, para la elaboración de un batch de Yogurt natural parcialmente descremado.
Tiempo Iniciación mínimo	2013-01-24 T09:57:00
Tiempo Finalización máximo	2013-01-24 T11:02:00
Duración	1H, 5 min

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.7 Segmento de proceso: Almacenamiento de leche pasteurizada

En la tabla B.11 se describen los atributos del requerimiento de segmento, en el proceso de almacenamiento de leche pasteurizada.

Tabla B.11 - Requerimiento del segmento de almacenamiento de leche pasteurizada

REQUERIMIENTOS DEL SEGMENTO DE PROCESO	
ID	ALP_ARS
Segmento	Segmento de proceso: almacenamiento de leche pasteurizada.
Descripción	Requerimientos que establecen los recursos que se utilizaran dentro del segmento de almacenamiento de leche pasteurizada, para la elaboración de un batch de Yogurt natural parcialmente descremado.
Tiempo Iniciación mínimo	2013-01-24 T11:02:00
Tiempo Finalización máximo	2013-01-24 T11:07:00
Duración	5 min

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.8 Segmento de proceso: Termización

En la tabla B.12 se describen los atributos del requerimiento de segmento, en el proceso de termización.

Tabla B.12 - Requerimiento del segmento de Termización

REQUERIMIENTOS DEL SEGMENTO DE PROCESO	
ID	TRZ_ARS
Segmento	Segmento de proceso de Termización.
Descripción	Requerimientos que establecen los recursos que se utilizaran dentro de la etapa de Termización, para la elaboración de un batch de Yogurt natural parcialmente descremado.
Tiempo Iniciación mínimo	2013-01-24 T11:07:00
Tiempo Finalización máximo	2013-01-24 T11:22:00
Duración	15 min

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.9 Segmento de proceso: Fermentación

En la tabla B.13 se describen los atributos del requerimiento de segmento, en el proceso de fermentación.

Tabla B.13 - Requerimiento de segmento del proceso de Fermentación

REQUERIMIENTOS DEL SEGMENTO DE PROCESO	
ID	FRC_ARS
Segmento	Segmento de proceso de Fermentación.
Descripción	Requerimientos que establecen los recursos que se utilizaran dentro de la etapa de Fermentación, para la elaboración de un batch de Yogurt natural parcialmente descremado.

Tiempo Iniciación mínimo	2013-01-24 T11:22:00
Tiempo Finalización máximo	2013-01-24 T15:34:00
Duración	4 H, 12 min

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.10 Segmento de proceso: Refrigeración

En la tabla B.14 se describen los atributos del requerimiento de segmento, en el proceso de refrigeración.

Tabla B.14 - Requerimiento de segmento del proceso de Refrigeración

REQUERIMIENTOS DEL SEGMENTO DE PROCESO	
ID	RFG_ARS
Segmento	Segmento de proceso de Refrigeración.
Descripción	Requerimientos que establecen los recursos que se utilizaran en el segmento de refrigeración, para la elaboración de un batch de Yogurt natural parcialmente descremado.
Tiempo Iniciación mínimo	2013-01-24 T11:22:00
Tiempo Finalización máximo	2013-01-24 T16:22:00
Duración	2 Horas

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.11 Segmento de proceso: Cargue de camiones cisterna

En la tabla B.15 se describen los atributos del requerimiento de segmento, en el proceso de cargue de camiones cisterna.

Tabla B.15 - Requerimiento de segmento del proceso de cargue de camiones cisterna

REQUERIMIENTOS DEL SEGMENTO DE PROCESO	
ID	CCC_ARS
Segmento	El segmento de proceso de Cargue de camiones cisterna.
Descripción	Requerimientos que establecen los recursos que se utilizaran dentro del segmento de Cargue de camiones cisterna, para la elaboración de un batch de Yogurt natural parcialmente descremado.
Tiempo Iniciación mínimo	2013-01-24 T16:22:00
Tiempo Finalización máximo	2013-01-24 T16:37:00
Duración	15 min

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.12 Parámetros de producción

Los Parámetros de producción representan la información contenida en el nivel de negocios, la cual es requerida por el nivel de manufactura para una producción correcta. En el programa de producción se describen la descripción, el valor, la unidad de medida del valor y la descripción del parámetro.

A continuación se describen los parámetros de producción para cada uno de los segmentos de proceso, asociados con el segmento de producto; yogurt parcialmente descremado, de la empresa “Yogures de Colombia S.A”:

2.3.1.13 Parámetros de producción para el proceso de recepción y almacenamiento

En la tabla B.16 se describen los atributos de los parámetros de producción, en el segmento de proceso de recepción y almacenamiento.

Tabla B.16 - Parámetros de producción en recepción y almacenamiento

PARÁMETROS DEL SEGMENTO DE PROCESO			
Descripción	Definición de los parámetros de producción para la elaboración correcta del producto en el segmento de recepción y almacenamiento.		
ID	RYA_APP		
Nombre del parámetro	Valor	Unidad de medida del valor	Definición
Grasa	1.3%	Kg/s	El contenido graso para un yogurt parcialmente descremado no debe ser mayor al 3%.
Lactosa	4.6%	Kg/s	Porcentaje de lactosa que se debe garantizar en la leche descremada.
Agua	90.45%	Kg/s	Porcentaje de agua que se debe garantizar en la leche descremada.
Sólidos no grasos	3.3%	Kg/s	Porcentaje de sólidos no grasos que se deben garantizar en la leche descremada.
Sólidos totales	9.2%	Kg/s	Porcentaje de sólidos totales que se deben garantizar en la leche descremada.
Azúcar	0%	Kg/s	Porcentaje de azúcar que se debe garantizar en la leche descremada.
Ácido láctico	0%	Kg/s	El contenido de ácido láctico presentes en las materias primas a base en la leche y en la leche misma es bajo, alrededor del 0,16%, se considera despreciable y en el presente trabajo se asume como cero.

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.14 Parámetros de producción para el proceso de estandarización

En la tabla B.17 se describen los atributos de los parámetros de producción, en el segmento de estandarización.

Tabla B.17 - Parámetros de producción en el segmento de estandarización

PARÁMETROS POR SEGMENTO DE PROCESO			
Descripción	Definición de los parámetros de producción para la elaboración correcta del producto en el segmento de estandarización.		
ID	ETZ_APP		
Nombre del parámetro	Valor	Unidad de medida del valor	Descripción
Grasa	1.352%	Kg/s	El contenido graso para un yogurt parcialmente descremado no debe ser mayor al 3%.
Lactosa	39.6782%	Kg/s	Porcentaje de lactosa que se debe garantizar en la leche descremada.
Agua	90.45%	Kg/s	Porcentaje de agua que se debe garantizar en la leche descremada.
Sólidos no grasos	32.896%	Kg/s	Porcentaje de sólidos no grasos que se deben garantizar en la leche descremada.
Sólidos totales	73.93%	Kg/s	Porcentaje de sólidos totales que se deben garantizar en la leche descremada.
Azúcar	6%	Kg/s	El porcentaje de azúcar añadido antes de la inoculación, no debe superar el 10%, debido a que genera efectos adversos sobre las condiciones de fermentación.
Ácido láctico	0%	Kg/s	El contenido de ácido láctico presentes en las materias primas a base en la leche y en la leche misma es bajo, alrededor del 0,16%, se considera despreciable y en el presente trabajo se asume como cero.
Leche descremada	80	%	El tanque debe contener suficiente materia prima para la producción de al menos 2 batch de yogurt, de modo que este debe ser cargado como mínimo a tal porcentaje de su capacidad.

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.15 Parámetros de producción para el proceso de pasteurización

En la tabla B.18 se describen los atributos de los parámetros de producción, en el segmento de pasteurización.

Tabla B.18 - Parámetros de producción en el segmento de pasteurización

PARÁMETROS POR SEGMENTO DE PROCESO			
Descripción	Definición de los parámetros de producción para la elaboración correcta del producto en el segmento de pasteurización.		
ID	PTZ_APP		
Nombre del parámetro	Valor	Unidad de medida del valor	Descripción
Fluido energético de calentamiento	90	°C	El fluido empleado para la transferencia térmica será agua caliente, para el proceso de calentamiento.
Fluido energético de enfriamiento	2	°C	El fluido empleado para la transferencia térmica será agua helada, para el proceso de enfriamiento.

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.16 Parámetros de producción para el proceso de almacenamiento de leche pasteurizada

En la tabla B.19 se describen los atributos de los parámetros de producción, en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada.

Tabla B.19 - Parámetros de producción en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada

PARÁMETROS POR SEGMENTO DE PROCESO			
Descripción	Definición de los parámetros de producción para la elaboración correcta del producto en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada.		
ID	ALP_APP		
Nombre del parámetro	Valor	Unidad de medida del valor	Descripción
Temperatura	4	°C	Se transfiere el contenido de cada tanque pasteurizador hacia el tanque de almacenamiento donde será mantenida la leche a 4°C.

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.17 Parámetros de producción para el proceso de termización

En la tabla B.20 se describen los atributos de los parámetros de producción, en el segmento de termización.

Tabla B.20 - Parámetros de producción en el segmento Termización

PARÁMETROS POR SEGMENTO DE PROCESO			
Descripción	Definición de los parámetros de producción para la elaboración correcta del producto en el segmento de termización.		
ID	TRZ_APP		
Nombre del parámetro	Valor	Unidad de medida del valor	Descripción
Fluido energético	90	°C	El fluido empleado para la transferencia térmica será agua caliente, para el proceso de calentamiento.

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.18 Parámetros de producción para el proceso de fermentación

En la tabla B.21 se describen los atributos de los parámetros de producción, en el segmento de fermentación.

Tabla B.21 - P parámetros de producción en el segmento Fermentación

PARÁMETROS POR SEGMENTO DE PROCESO			
Descripción	Definición de los parámetros de producción para la elaboración correcta del producto en el segmento de fermentación.		
ID	FRC_APP		
Nombre del parámetro	Valor	Unidad de medida del valor	Descripción
Cultivo fermentador	2	%	Porcentaje de cultivo a ser añadido de acuerdo al volumen de líquido procesado (en referencia a los 8000 litros de leche descremada).
Ácido láctico	0.85-0.9	%	Una vez se obtenga un aproximado al rango establecido de ácido láctico, se detiene el proceso de fermentación.

Fluido energético	18	°C	El fluido empleado para la transferencia térmica será agua caliente, para el proceso de calentamiento.
-------------------	----	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.19 Parámetros de producción para el proceso de refrigeración

En la tabla B.22 se describen los atributos de los parámetros de producción, en el segmento de refrigeración.

Tabla B.22 - Parámetros de producción en el segmento Refrigeración

PARÁMETROS POR SEGMENTO DE PROCESO			
Descripción	Definición de los parámetros de producción para la elaboración correcta del producto en el segmento de refrigeración.		
ID	RFG_APP		
Nombre del parámetro	Valor	Unidad de medida del valor	Descripción
Nivel de PH	4.6 - 4.65	PH	Usualmente el enfriamiento debe realizarse al momento de tener un nivel de PH en el rango establecido, para mantener el nivel cuerpo y textura deseados.
Fluido energético	2	°C	El fluido empleado para la transferencia térmica será agua helada, para el proceso de enfriamiento.

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.20 Parámetros de producción para el proceso de cargue de camiones cisterna

En el segmento de cargue de camiones cisterna, no se definen parámetros de producción, debido a que los parámetros que puedan existir no son información relevante para la producción.

2.3.1.21 Requerimiento de personal

Un requerimiento de personal define el número, tipo, duración y clasificación del trabajo del personal, necesario para apoyar la solicitud de producción actual. En un requerimiento de personal generalmente se incluye el personal, la cantidad y la descripción del trabajo a realizar. Además de las propiedades como: habilidades específicas, nivel de antigüedad, nivel de experiencia, horarios de trabajo, límites de horas extras y restricciones.

A continuación se describen los requerimientos de personal para cada uno de los segmentos de proceso, asociados con el segmento de producto; yogurt parcialmente descremado, de la empresa “Yogures de Colombia S.A”:

2.3.1.22 Atributos y propiedades del requerimiento de personal para el segmento de recepción y almacenamiento

En la tabla B.23 se describen los atributos del requerimiento de personal, en el segmento de recepción y almacenamiento.

Tabla B.23 - Requerimiento de personal en recepción y almacenamiento

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL DEL SEGMENTO DE PROCESO				
ID	RYA_ARP			
Descripción	Atributos del requerimiento de personal en el segmento de proceso de recepción y almacenamiento.			
Persona	ID persona	Definición	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Operador 1	OP1	Persona encargado de realizar las acciones de proceso requeridas en manufactura.	1	Persona
Jefe de producción 1	JP1	Persona encargada de ejecutar las aplicaciones requeridas en el control y administración del batch. Además manipula la herramienta de mapeo para el lanzamiento de las órdenes de trabajo y realiza seguimiento de la producción.	1	Persona

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.24 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de personal, en el segmento de recepción y almacenamiento.

Tabla B.24 - Propiedades del requerimiento de personal en recepción y almacenamiento

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE PERSONAL POR SEGMENTO DE PROCESO					
ID	RYA_APRP				
Descripción	Propiedades del requerimiento de personal en el segmento de proceso de recepción y almacenamiento.				
Persona	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Definición de la propiedad	Valor	Unidad de medida del valor
Operador 1	Turno	OPT	Define el periodo temporal de trabajo.	1	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento del proceso y de los equipos manipulados.	-
Jefe de producción 1	Turno	OPT	Define el periodo temporal del trabajo.	1	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento total del proceso, los equipos manipulados y las herramientas software y hardware empleadas.	-

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.23 Atributos y propiedades del requerimiento de personal para el segmento de estandarización.

En la tabla B.25 se describen los atributos del requerimiento de personal, en el segmento de estandarización.

Tabla B.25 - Requerimientos de personal en estandarización

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	ETZ_ARP			
Descripción	Atributos del requerimiento de personal en el segmento de proceso de estandarización			
Persona	ID persona	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Operador 1	OP1	Persona encargado de realizar las acciones de proceso requeridas en manufactura.	1	Persona
Jefe de producción 1	JP1	Persona encargada de ejecutar las aplicaciones requeridas en el control y administración del batch. Además manipula la herramienta de mapeo para el lanzamiento de las órdenes de trabajo y realiza seguimiento de la producción.	1	Persona

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.26 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de personal, en el segmento de estandarización.

Tabla B.26 - Propiedades del requerimiento de personal en estandarización

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL POR SEGMENTO DE PROCESO					
ID	ETZ_APRP				
Descripción	Atributos de las propiedades del requerimiento de personal en el segmento de proceso de estandarización.				
Persona	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Operador 1	Turno	OPT	Define el periodo temporal de trabajo.	1	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento del proceso y de los equipos manipulados.	-
Jefe de producción 1	Turno	OPT	Define el periodo temporal del trabajo.	1	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas

	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento total del proceso, los equipos manipulados y las herramientas software y hardware empleadas.	-
--	------------------------	-----	------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.24 Atributos y propiedades del requerimiento de personal para el segmento de pasteurización

En la tabla B.27 se describen los atributos del requerimiento de personal, en el segmento de pasteurización.

Tabla B.27 - Requerimiento de personal en pasteurización

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	PTZ_ ARP			
Descripción	Atributos del requerimiento de personal en el segmento de proceso de pasteurización			
Persona	ID persona	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Operador 2	OP2	Persona encargado de realizar las acciones de proceso requeridas en manufactura.	1	Persona
Jefe de producción 1	JP1	Persona encargada de ejecutar las aplicaciones requeridas en el control y administración del batch. Además manipula la herramienta de mapeo para el lanzamiento de las órdenes de trabajo y realiza seguimiento de la producción.	1	Persona
Jefe de producción 2	JP2	Persona encargada de ejecutar las aplicaciones requeridas en el control y administración del batch. Además manipula la herramienta de mapeo para el lanzamiento de las órdenes de trabajo y realiza seguimiento de la producción.	1	Persona

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.28 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de personal, en el segmento de pasteurización.

Tabla B.28 - Propiedades del requerimiento de personal en pasteurización

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE PERSONAL POR SEGMENTO DE PROCESO	
ID	PTZ_ APRP
Descripción	Atributos de las propiedades del requerimiento de personal en el segmento de proceso de pasteurización.

Persona	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Operador 2	Turno	OPT	Define el periodo temporal de trabajo.	2	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento del proceso y de los equipos manipulados.	-
Jefe de producción 1	Turno	OPT	Define el periodo temporal del trabajo.	1	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento total del proceso, los equipos manipulados y las herramientas software y hardware empleadas.	-
Jefe de producción 2	Turno	OPT	Define el periodo temporal del trabajo.	2	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento total del proceso, los equipos manipulados y las herramientas software y hardware empleadas.	-

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.25 Atributos y propiedades del requerimiento de personal para el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada

En la tabla B.29 se describen los atributos del requerimiento de personal, en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada.

Tabla B.29 - Requerimiento de personal en almacenamiento de leche pasteurizada

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	ALP_ARP			
Descripción	Atributos del requerimiento de personal en el segmento de proceso de almacenamiento de leche pasteurizada.			
Personas	ID personas	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Operador 2	OP2	Persona encargado de realizar las acciones de proceso	1	Persona

		requeridas en manufactura.		
Jefe de producción 2	JP2	Persona encargada de ejecutar las aplicaciones requeridas en el control y administración del batch. Además manipula la herramienta de mapeo para el lanzamiento de las órdenes de trabajo y realiza seguimiento de la producción.	1	Persona

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.30 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de personal, en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada.

Tabla B.30 - Propiedades del requerimiento de personal en almacenamiento de leche pasteurizada

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE PERSONAL POR SEGMENTO DE PROCESO					
ID	ALP _APRP				
Descripción	Atributos de las propiedades del requerimiento de personal en el segmento de proceso de leche pasteurizada.				
Persona	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Operador 2	Turno	OPT	Define el periodo temporal de trabajo.	2	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento del proceso y de los equipos manipulados.	-
Jefe de producción 2	Turno	OPT	Define el periodo temporal del trabajo.	2	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento total del proceso, los equipos manipulados y las herramientas software y hardware empleadas.	-

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.26 Atributos y propiedades del requerimiento de personal para el segmento de termización

En la tabla B.31 se describen los atributos del requerimiento de personal, en el segmento de almacenamiento de termización.

Tabla B.31 - Requerimiento de personal en termización
REQUERIMIENTOS DE PERSONAL POR SEGMENTO DE PROCESO

ID	TRZ_ ARP			
Descripción	Atributos del requerimiento de personal en el segmento de proceso de termización.			
Personas	ID personas	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Jefe de producción 2	JP2	Persona encargada de ejecutar las aplicaciones requeridas en el control y administración del batch. Además manipula la herramienta de mapeo para el lanzamiento de las órdenes de trabajo y realiza seguimiento de la producción.	1	Persona

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.32 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de personal, en el segmento de termización.

Tabla B.32 - Propiedades del requerimiento de personal en termización
PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE PERSONAL POR SEGMENTO DE PROCESO

ID	TRZ_ APRP				
Descripción	Atributos de las propiedades del requerimiento de personal en el segmento de proceso de termización.				
Persona	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Jefe de producción 2	Turno	OPT	Define el periodo temporal del trabajo.	2	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento total del proceso, los equipos manipulados y las herramientas software y hardware empleadas.	-

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.27 Atributos y propiedades del requerimiento de personal para el segmento de fermentación

En la tabla B.33 se describen los atributos del requerimiento de personal, en el segmento de almacenamiento de fermentación.

Tabla B.33 - Requerimientos de personal para el segmento de fermentación

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	FRC_ ARP			
Descripción	Atributos del requerimiento de personal en el segmento de proceso de fermentación.			
Personas	ID personas	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Jefe de producción 2	JP2	Persona encargada de ejecutar las aplicaciones requeridas en el control y administración del batch. Además manipula la herramienta de mapeo para el lanzamiento de las órdenes de trabajo y realiza seguimiento de la producción.	1	Persona

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.34 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de personal, en el segmento de fermentación.

Tabla B.34 - Propiedades del requerimiento de personal en fermentación

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE PERSONAL POR SEGMENTO DE PROCESO					
ID	FRC_ APRP				
Descripción	Atributos de las propiedades del requerimiento de personal en el segmento de proceso de fermentación.				
Persona	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Jefe de producción 2	Turno	OPT	Define el periodo temporal del trabajo.	2	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento total del proceso, los equipos manipulados y las herramientas software y hardware empleadas.	-

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.28 Atributos y propiedades del requerimiento de personal para el segmento de refrigeración

En la tabla B.35 se describen los atributos del requerimiento de personal, en el segmento de almacenamiento de refrigeración.

Tabla B.35 - Requerimientos de personal para el segmento de refrigeración

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	RFG_ ARP			
Descripción	Atributos del requerimiento de personal en el segmento de proceso de refrigeración.			
Personas	ID personas	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Operador 3	OP3	Persona encargado de realizar las acciones de proceso requeridas en manufactura.	1	Persona
Jefe de producción 2	JP2	Persona encargada de ejecutar las aplicaciones requeridas en el control y administración del batch. Además manipula la herramienta de mapeo para el lanzamiento de las órdenes de trabajo y realiza seguimiento de la producción.	1	Persona
Jefe de producción 3	JP3	Persona encargada de ejecutar las aplicaciones requeridas en el control y administración del batch. Además manipula la herramienta de mapeo para el lanzamiento de las órdenes de trabajo y realiza seguimiento de la producción.	1	Persona

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.36 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de personal, en el segmento de refrigeración.

Tabla B.36 - Propiedades del requerimiento de personal en refrigeración

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE PERSONAL POR SEGMENTO DE PROCESO					
ID	RFG _APRP				
Descripción	Atributos de las propiedades del requerimiento de personal en el segmento de proceso de refrigeración.				
Persona	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Operador 3	Turno	OPT	Define el periodo temporal de trabajo.	3	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a	Conocimiento del proceso y de los	-

			desempeñar.	equipos manipulados.	
Jefe de producción 2	Turno	OPT	Define el periodo temporal del trabajo.	2	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento total del proceso, los equipos manipulados y las herramientas software y hardware empleadas.	-
Jefe de producción 3	Turno	OPT	Define el periodo temporal del trabajo.	3	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento total del proceso, los equipos manipulados y las herramientas software y hardware empleadas.	-

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.29 Atributos y propiedades del requerimiento de personal para el segmento de cargue de camiones cisterna

En la tabla B.37 se describen los atributos del requerimiento de personal, en el segmento de cargue de camiones cisterna.

Tabla B.37 - Requerimientos de personal para el segmento de cargue de camiones cisterna

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	CCC _APRP			
Descripción	Atributos del requerimiento de personal en el segmento de proceso de cargue de camiones cisterna.			
Personas	ID personas	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Operador 3	OP3	Persona encargado de realizar las acciones de proceso requeridas en manufactura.	1	Persona
Jefe de producción 3	JP3	Persona encargada de ejecutar las aplicaciones requeridas en el control y administración del batch. Además manipula la herramienta de mapeo para el lanzamiento de las órdenes de trabajo y realiza seguimiento	1	Persona

		de la producción.		
--	--	-------------------	--	--

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.38 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de personal, en el segmento de cargue de camiones cisterna.

Tabla B.38 - Propiedades del requerimiento de personal en cargue de camiones cisterna
PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE PERSONAL POR SEGMENTO DE PROCESO

ID	CCC_ APRP				
Descripción	Atributos de las propiedades del requerimiento de personal en el segmento de proceso de cargue de camiones cisterna.				
Persona	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Operador 3	Turno	OPT	Define el periodo temporal de trabajo.	3	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento del proceso y de los equipos manipulados.	-
Jefe de producción 3	Turno	OPT	Define el periodo temporal del trabajo.	3	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento total del proceso, los equipos manipulados y las herramientas software y hardware empleadas.	-

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.30 Requerimiento de Equipo

Un requerimiento de producción puede incluir una o más requerimientos de equipo, pueden ser tan genéricos como materiales de construcción o tan específicos como una pieza particular de un equipo.

El requerimiento de equipo generalmente incluye: Identificación, descripción, cantidad y el segmento donde se requiere el equipo.

A continuación se describen los requerimientos de equipo para cada uno de los segmentos de proceso, asociados con el segmento de producto; yogurt parcialmente descremado, de la empresa “Yogures de Colombia S.A”:

2.3.1.31 Atributos y propiedades del requerimiento de equipo para el segmento de recepción y almacenamiento.

En la tabla B.39 se describen los atributos del requerimiento de equipo para el segmento de proceso de recepción y almacenamiento.

Tabla B.39 - Requerimiento de equipo en recepción y almacenamiento

REQUERIMIENTOS DE EQUIPO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	RYA_UNIT			
Descripción	Unidad que contiene los equipos que realizan la recepción y almacenamiento.			
Cantidad	1			
Unidad de medida de la cantidad	Unidad			
Equipo	ID Equipo	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Tanque de almacenamiento	TA	Tanque de almacenamiento de la leche descremada.	1	Unidad
Bomba centrífuga	BB	Permite trasladar la leche cruda hacia el tanque de almacenamiento.	2	Unidades

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

La tabla B.40 define los atributos de las propiedades del requerimiento de equipo, para el segmento de recepción y almacenamiento.

Tabla B.40 - Propiedades del requerimiento de equipo en recepción y almacenamiento

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTO DE EQUIPO POR SEGMENTO DE PROCESO					
Nombre de la propiedad		Capacidad			
ID de la propiedad		RYA_CAP_UNIT			
Descripción		Capacidad de la Unidad de Recepción y Almacenamiento.			
Valor		8.000			
Unidad de medida del valor		Litros/hora			
Equipo	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Tanque de almacenamiento	Capacidad	CAP_TA	Capacidad máxima del tanque de almacenamiento	20.000	Litros/Hora
	Altura de la entrada de leche descremada	ALTURA_TA	Altura máxima para el ingreso de la leche.	10.000	Metros
Bomba centrífuga	Velocidad Angular	VLC_BB	Revoluciones desarrolladas por minuto de la bomba centrífuga.	661	RPM
	Eficiencia mecánica	EF_BB	Trabajo útil de la bomba centrífuga.	80	%

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.32 Requerimientos y propiedades de equipo para el segmento de proceso de estandarización

En la tabla B.41 se describen los atributos del requerimiento de equipo para el segmento de estandarización.

Tabla B.41 - Requerimiento de equipo en estandarización

REQUERIMIENTOS DE EQUIPOS POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	ETZ_UNIT			
Descripción	Unidad que contiene los equipos que realiza la estandarización.			
Cantidad	1			
Unidad de medida de la cantidad	Unidad			
Equipos	ID Equipos	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Tanque de proceso	TP	Tanque que permite el proceso de mezclar la leche descremada con la mezcla potencializadora.	1	Unidad
Bomba centrífuga	BB	Permite la transferencia de la leche descremada.	2	Unidades
Mezclador	MX	Realiza el agitado de la leche descremada en tanque de proceso.	1	Unidad

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

La tabla B.42 define los atributos de las propiedades del requerimiento de equipo, para el segmento de estandarización.

Tabla B.42 - Propiedades del requerimiento de equipo en estandarización

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTO DE EQUIPO POR SEGMENTO DE PROCESO					
Nombre de la propiedad		Capacidad			
ID de la propiedad		ETZ_CAP_UNIT			
Descripción		Capacidad de la Unidad de estandarización.			
Valor		8.000			
Unidad de medida del valor		Litros/hora			
Equipo	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Tanque de proceso	Capacidad	CAP_TP	Capacidad máxima del tanque de almacenamiento.	10.000	Litros/Hora
	Altura de la entrada de leche descremada	ALTURA_TP	Altura máxima para el ingreso de la leche.	5	metros
Bomba centrífuga	Velocidad Angular	VLC_BB	Velocidad angular máxima de la bomba.	529	RPM

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.33 Requerimientos y propiedades de equipo para el segmento del proceso de pasteurización

En la tabla B.43 se describen los atributos del requerimiento de equipo para el segmento de proceso de pasteurización.

Tabla B.43 - Requerimiento de equipo en pasteurización
REQUERIMIENTOS DE EQUIPOS POR SEGMENTO DE PRODUCTO

ID	PTZ_UNIT			
Descripción	Unidad que contiene los equipos que realiza la pasteurización.			
Cantidad	1			
Unidad de medida de la cantidad	Unidad			
Equipo	ID Equipo	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Tanque de proceso	TP	Tanque que permite pasteurizar la mezcla obtenida en la etapa anterior, de modo que se elimine cualquier microorganismo.	4	Unidades
Intercambiador de calor	IC	Permite efectuar el correspondiente tratamiento térmico a la mezcla de la mezcla base para el yogurt.	8	Unidades
Bomba centrífuga	BB	Permite la transferencia de la mezcla base para el yogurt.	16	Unidades

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

La tabla B.44 define los atributos de las propiedades del requerimiento de equipo, para el segmento de pasteurización.

Tabla B.44 - Propiedades del requerimiento de equipo en pasteurización

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTO DE EQUIPO POR SEGMENTO DE PROCESO					
Nombre de la propiedad		Capacidad			
ID de la propiedad		PTZ_CAP_UNIT			
Descripción		Capacidad de la Unidad de pasteurización			
Valor		8.000			
Unidad de medida del valor		Litros			
Equipo	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Tanque de proceso	Capacidad	CAP_TP	Capacidad máxima del tanque de proceso.	2.000	Litros
	Altura de la entrada de mezcla base.	ALTURA_TP	Altura máxima para el ingreso de la mezcla base.	2	Metros
Intercambiador de calor	Presión Máxima del Intercambiador de Placas	PR_IC	Presión de trabajo máxima que soporta el Intercambiador.	7	Bar

	Potencia del Intercambiador a placas	PT_IC	Potencia consumida por el Intercambiador a placas.	14	Kw
	Capacidad	CAP_IC	Flujo volumétrico típico del tubo en condiciones normales.	10	m ³ /h
Bomba centrífuga	Velocidad Angular	VLC_BB	Velocidad angular máxima de la bomba.	661	RPM
	Eficiencia mecánica	EF_BB	Trabajo útil de la bomba.	80	%

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.34 Requerimientos y propiedades de equipo para el segmento del proceso de almacenamiento de leche pasteurizada.

En la tabla B.45 se describen los atributos del requerimiento de equipo para el segmento de proceso de almacenamiento de leche pasteurizada.

Tabla B.45 - Requerimiento de equipo en leche pasteurizada

REQUERIMIENTO DE EQUIPO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	ALP_UNIT			
Descripción	Unidad que contiene los equipos que realiza el almacenamiento de leche pasteurizada.			
Cantidad	1			
Unidad de medida de la cantidad	Unidad			
Equipos	ID Equipos	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Tanque de almacenamiento	TA	Almacenamiento de la leche.	1	Unidad
Bomba centrífuga	BB	Permite transferir el contenido de cada tanque pasteurizador hacia el tanque de almacenamiento.	1	Unidad

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

La tabla B.46 define los atributos de las propiedades del requerimiento de equipo, para el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada.

Tabla B.46 - Propiedades del requerimiento de equipo en almacenamiento de leche pasteurizada

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE EQUIPO POR SEGMENTO DE PROCESO	
Nombre de la propiedad	Capacidad
ID de la propiedad	ALP_CAP_UNIT
Descripción	Capacidad de la Unidad de almacenamiento de leche pasteurizada.
Valor	8.000
Unidad de medida del valor	Litros/hora

Equipo	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Tanque de almacenamiento	Capacidad	CAP_TA	Capacidad máxima del tanque de almacenamiento	9.000	Litros
Bomba centrífuga	Velocidad Angular	VLC_BB	Velocidad angular máxima de la bomba.	661	RPM
	Eficiencia mecánica	EF_BB	Trabajo útil de la bomba.	80	%

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.35 Requerimientos y propiedades de equipo para el segmento del proceso de Termización

En la tabla B.47 se describen los atributos del requerimiento de equipo para el segmento de proceso de termización.

Tabla B.47 - Atributos del requerimiento de equipo en termización

REQUERIMIENTOS DE EQUIPO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	TRZ_UNIT			
Descripción	Unidad que contiene los equipos que realizan el proceso de termización.			
Cantidad	1			
Unidad de medida de la cantidad	Unidad			
Equipos	ID Equipos	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Tanque de proceso	TP	Permite el almacenamiento de la leche pasteurizada.	2	Unidades
Intercambiador de calor	IC	Permite efectuar el correspondiente tratamiento térmico a la mezcla de la leche pasteurizada.	2	Unidades
Bomba centrífuga	BB	Bomba centrífuga que impulsa el contenido del tanque de acopio a los tanques de termización.	4	Unidades

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

La tabla B.48 define los atributos de las propiedades del requerimiento de equipo, para el segmento de termización.

Tabla B.48 - Propiedades del requerimiento de equipo en termización

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE EQUIPO POR SEGMENTO DE PROCESO					
Nombre de la propiedad	Capacidad				
ID de la propiedad	TRZ_CAP_UNIT				
Descripción	Capacidad de la Unidad de termización.				
Valor	8.000				
Unidad de medida del valor	Litros				
Equipo	Nombre de la	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del

	propiedad				valor
Tanque de proceso	Capacidad	CAP_TP	Capacidad máxima del tanque de almacenamiento	5.000	Litros
Intercambiador de calor	Capacidad	CAP_IC	Flujo volumétrico típico del tubo en condiciones normales.	10	m ³ /h
Bomba centrífuga	Eficiencia mecánica	EF_BB	Trabajo útil de la bomba.	80	%
	Velocidad Angular	VLC_BB	Velocidad angular máxima de la bomba.	661	RPM

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.36 Requerimientos y propiedades de equipo para el segmento del proceso de Fermentación

En la tabla B.49 se describen los atributos del requerimiento de equipo para el segmento de fermentación.

Tabla B.49 - Requerimiento de equipo en fermentación

REQUERIMIENTO DE EQUIPO POR SEGMENTO DE PRODUCTO				
ID	FRC_UNIT			
Descripción	Unidad que contiene los equipos que realizan el proceso de Fermentación.			
Cantidad	1			
Unidad de medida de la cantidad	Unidad			
Equipos	ID Equipos	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Tanque de proceso	TP	Tanque de fermentación de la mezcla resultante de la etapa de termización.	2	Unidades
Bomba centrífuga	BB	Bomba centrífuga que impulsa el contenido desde los tanques refrigeradores a los tanques de fermentación.	2	Unidades

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

La tabla B.50 define los atributos de las propiedades del requerimiento de equipo, para el segmento de fermentación.

Tabla B.50 - Propiedades del requerimiento de equipo en fermentación

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTO DE EQUIPO POR SEGMENTO DE PROCESO	
Nombre de la propiedad	Capacidad
ID de la propiedad	FRC_CAP_UNIT
Descripción	Capacidad de la Unidad de Fermentación
Valor	8.000
Unidad de medida del valor	Litros

Equipo	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Tanque de proceso	Capacidad	CAP_TP	Capacidad máxima del tanque para el proceso de fermentación.	5.000	Litros
Bomba centrífuga	Eficiencia mecánica	EF_BB	Trabajo útil de la bomba.	80	%
	Velocidad Angular	VLC_BB	Velocidad angular máxima de la bomba.	529	RPM

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.37 Requerimientos y propiedades de equipo para el segmento del proceso de Refrigeración

En la tabla B.51 se describen los atributos del requerimiento de equipo para el segmento de proceso de refrigeración.

Tabla B.51 - Requerimiento de equipo en refrigeración

REQUERIMIENTOS DE EQUIPO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	RFG_UNIT			
Descripción	Unidad que Contiene los equipos que realizan el proceso de refrigeración.			
Cantidad	1			
Unidad de medida de la cantidad	Unidad			
Equipos	ID Equipos	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Tanque de proceso	TP	Tanque de refrigeración	2	Unidades
Intercambiador de calor	IC	Permite efectuar el tratamiento de enfriamiento a la mezcla obtenida en esta etapa.	2	Unidades
Bomba centrífuga	BB	Bomba centrífuga que impulsa el contenido desde los tanques de fermentación a los tanques de refrigeración.	4	Unidades

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

La tabla B.52 define los atributos de las propiedades del requerimiento de equipo, para el segmento de refrigeración.

Tabla B.52 - Propiedades del requerimiento de equipo en refrigeración

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTO DE EQUIPO POR SEGMENTO DE PRODUCTO	
Nombre de la propiedad	Capacidad
ID de la propiedad	RFG_CAP_UNIT
Descripción	Capacidad de la Unidad de Refrigeración.
Valor	8.000
Unidad de medida del valor	Litros

Equipo	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Tanque de proceso	Capacidad	CAP_TP	Capacidad máxima del tanque para el proceso de refrigeración.	5.000	Litros
Intercambiador de calor	Capacidad	CAP_IC	Flujo volumétrico típico del tubo en condiciones normales.	10	m ³ /h
Bomba centrífuga	Eficiencia mecánica	EF_BB	Trabajo útil de la bomba.	80	%
	Velocidad Angular	VLC_BB	Velocidad angular máxima de la bomba.	529	RPM

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.38 Requerimientos y propiedades de equipo para el segmento del proceso de Carga de camiones cisterna

En la tabla B.53 se describen los atributos del requerimiento de equipo para el segmento de proceso de carga de camiones cisterna.

Tabla B.53 - Requerimientos de equipo en cargue de camiones cisterna

REQUERIMIENTOS DE EQUIPO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID Clase Equipo	CCC _UNIT			
Descripción	Unidad que Contiene los equipos que realizan el cargue de camiones cisterna.			
Cantidad	1			
Unidad de medida de la cantidad	Unidad			
Equipos	ID Equipos	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Tanque de proceso	TP	Tanque de almacenamiento del de yogurt natural parcialmente descremado.	1	Unidad
Bomba centrífuga	BB	Bomba centrífuga que impulsa el contenido desde los tanques de refrigeración hacia los del camión cisterna.	1	Unidad

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

La tabla B.54 define los atributos de las propiedades del requerimiento de equipo, para el segmento de cargue de camiones cisterna.

Tabla B.54 - Propiedades de los requerimientos de equipo en cargue de camiones cisterna

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE EQUIPO POR SEGMENTO DE PROCESO	
Nombre de la propiedad	Capacidad

ID de la propiedad		CCC_CAP_UNIT			
Descripción		Capacidad de la Unidad de Cargue de camiones cisterna.			
Valor		8.000			
Unidad de medida del valor		Litros			
Equipo	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Tanque de proceso	Capacidad	CAP_TP	Capacidad máxima de los tanques del camión cisterna.	9.000	Litros
Bomba centrífuga	Eficiencia mecánica	EF_BB	Trabajo útil de la bomba.	80	%
	Velocidad Angular	VLC_BB	Velocidad angular máxima de la bomba.	661	RPM

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.39 Requerimiento del material consumido

Un requerimiento de material consumido es la identificación de los materiales a ser utilizados en la fabricación, de acuerdo al requerimiento de producción. En esta información se puede especificar:

- ✓ Identificación del material
- ✓ Lote del material
- ✓ Cantidad del material (por ejemplo, peso) dentro de un rango aceptable
- ✓ Unidad de medida del material (kg, toneladas, litros etc.)
- ✓ Una o más propiedades del material

A continuación se describen los requerimientos de material consumido, para cada uno de los segmentos de proceso, asociados con el segmento de producto; yogurt parcialmente descremado, de la empresa “Yogures de Colombia S.A”:

2.3.1.40 Atributos y propiedades del requerimiento de material consumido en el segmento de recepción y almacenamiento

En la tabla B.55 se describen los atributos del requerimiento de material consumido, en el segmento de recepción y almacenamiento.

Tabla B.55 - Requerimientos de material consumido en el segmento de recepción y almacenamiento

REQUERIMIENTOS DE MATERIAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	RYA_ARMC			
Descripción	Atributos del requerimiento de material consumido en el segmento de proceso de recepción y almacenamiento.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Leche descremada	LD	Leche con un contenido de grasa bajo en excelentes condiciones físicas, sin adulteraciones ni rebajada o mezclada con agua u otros productos.	18.000	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.56 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de material consumido, en el segmento de recepción y almacenamiento.

Tabla B.56 - Propiedades del requerimiento del material consumido en recepción y almacenamiento

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	RYA_APRMC		
Descripción	Atributos de las propiedades del requerimiento de material consumido en el segmento de proceso de recepción y almacenamiento.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura de la leche descremada en el segmento de recepción y almacenamiento.	4	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.41 Atributos y propiedades del requerimiento de material consumido en el segmento de estandarización

En la tabla B.57 se muestra los requerimientos de material consumido para el segmento de estandarización.

Tabla B.57 - Requerimientos del material consumido en estandarización

REQUERIMIENTOS DE MATERIAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	ETZ_ARMC			
Descripción	Atributos del requerimiento de material consumido en el segmento de proceso de estandarización.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Leche descremada	LD	Leche con un contenido de grasa bajo en excelentes condiciones físicas, sin adulteraciones ni rebajada o mezclada con agua u otros productos.	18.000	Litros
Mezcla potencializador a	MP	Mezcla a base de leche en polvo, leche entera y azúcar líquida, libre de agentes y sustancias extrañas que contaminen el producto.	240	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.58 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de material consumido, en el segmento de estandarización.

Tabla B.58 - Propiedades del requerimiento del material consumido en estandarización

REQUERIMIENTOS DE MATERIAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	ETZ_APRMC		
Descripción	Atributos de las propiedades del requerimiento de material consumido en el segmento de proceso de estandarización.		
Nombre de la	Descripción	Valor	Unidad de medida del

propiedad			valor
Temperatura	Temperatura de la leche descremada en el segmento de estandarización.	4	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.42 Atributos y propiedades del requerimiento de material consumido en el segmento de pasteurización

En la tabla B.59 se describen los atributos del requerimiento de material consumido, en el segmento de pasteurización.

Tabla B.59 - Requerimientos del material consumido en pasteurización

REQUERIMIENTOS DE MATERIAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	PTZ_ARMC			
Descripción	Atributos del requerimiento de material consumido en el segmento de proceso de pasteurización.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Mezcla base	MB	Leche base estandarizada con un mayor contenido de grasa, sólidos no grasos y lactosa.	7.768	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.60 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de material consumido, en el segmento de pasteurización.

Tabla B.60 - Propiedades de los requerimientos de material consumido en pasteurización

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	PTZ_APRMC		
Descripción	Atributos de las propiedades del requerimiento de material consumido en el segmento de proceso de pasteurización.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura inicial de la leche descremada en el segmento de pasteurización.	4	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.43 Atributos y propiedades del requerimiento de material consumido en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada

En la tabla B.61 se describen los atributos del requerimiento de material consumido, en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada.

Tabla B.61 - Requerimientos del material consumido en almacenamiento de leche pasteurizada

REQUERIMIENTOS DE MATERIAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	ALP_ARMC			
Descripción	Atributos del requerimiento de material consumido en el segmento de proceso de almacenamiento de leche pasteurizada.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la

				cantidad
Mezcla base pasteurizada	MBP	Producto intermedio con un mayor contenido de grasa, sólidos no grasos y lactosa.	7.768	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.62 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de material consumido, en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada.

Tabla B.62 - Propiedades de los requerimientos de material consumido en almacenamiento de leche pasteurizada

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	ALP _APRMC			
Descripción	Atributos de las propiedades del requerimiento de material consumido en el segmento de proceso de almacenamiento de leche pasteurizada.			
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor	
Temperatura	Temperatura de la mezcla base pasteurizada en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada.	4	°C	

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.44 Atributos y propiedades del requerimiento de material consumido en el segmento de termización

En la tabla B.63 se describen los atributos del requerimiento de material consumido, en el segmento de termización.

Tabla B.63 - Requerimiento del material consumido en termización

REQUERIMIENTOS DE MATERIAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	TRZ _ARMC			
Descripción	Atributos del requerimiento de material consumido en el segmento de proceso de termización.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Mezcla base pasteurizada	MBP	Producto intermedio con un mayor contenido de grasa, sólidos no grasos y lactosa.	7.768	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.64 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de material consumido, en el segmento de termización.

Tabla B.64 - Propiedades de los requerimientos de material consumido en termización

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	TRZ _APRMC			
Descripción	Atributos de las propiedades del requerimiento de material consumido en el segmento de proceso de termización.			
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor	

Temperatura	Temperatura inicial de la mezcla base pasteurizada en el segmento de termización.	4	°C
-------------	-----------------------------------------------------------------------------------	---	----

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.45 Atributos y propiedades del requerimiento de material consumido en el segmento de fermentación

En la tabla B.65 se describen los atributos del requerimiento de material consumido, en el segmento de fermentación.

Tabla B.65 - Requerimiento del material consumido en fermentación

REQUERIMIENTOS DE MATERIAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	FRC_ARMC			
Descripción	Atributos del requerimiento de material consumido en el segmento de proceso de fermentación.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Mezcla base termizada	MBT	Producto intermedio con un mayor contenido de grasa, sólidos no grasos y lactosa.	7.768	Litros
Cultivo iniciador	CI	Yogurt Natural parcialmente descremado almacenado en Batches previos y empleado como cultivo iniciador.	160	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.66 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de material consumido, en el segmento de fermentación.

Tabla B.66 - Propiedades de los requerimientos de material consumido en fermentación

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	FRC_APRMC		
Descripción	Atributos de las propiedades del requerimiento de material consumido en el segmento de proceso de fermentación.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura inicial de la mezcla base pasteurizada en el segmento de termización.	43	°C
Tiempo	Tiempo de reposo para la fermentación	4	Horas

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.46 Requerimientos y propiedades del material consumido en el segmento de Refrigeración

En la tabla B.67 se describen los atributos del requerimiento de material consumido, en el segmento de refrigeración.

Tabla B.67 - Requerimiento del material consumido en refrigeración

REQUERIMIENTOS DE MATERIAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO	
ID	RFG_ARMC
Descripción	Atributos del requerimiento de material consumido en el segmento de proceso de refrigeración.

Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Mezcla base Yogurt	MBY	Producto intermedio con un mayor contenido de grasa, sólidos no grasos y lactosa.	7.928	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.68 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de material consumido, en el segmento de refrigeración.

Tabla B.68 - Propiedades del requerimiento del material consumido en refrigeración

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	RFG_APRMC		
Descripción	Atributos de las propiedades del requerimiento de material consumido en el segmento de proceso de refrigeración.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura inicial de la mezcla base de yogurt en el segmento de refrigeración.	43	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.47 Requerimientos y propiedades del material consumido en el segmento de cargue de camiones cisterna

En el segmento de cargue de camiones cisterna, no se definen requerimientos de material consumido, debido a que en éste segmento se almacena el producto ya terminado (yogurt natural parcialmente descremado), listo para su distribución.

2.3.1.48 Requerimiento del material producido

El requerimiento del material producido hace referencia a la identificación del material que se requiere fabricar a partir de la solicitud o requerimiento de producción, puede incluir:

- ✓ La cantidad total del material a ser producido, la unidad de medida (5.000 Libras) y un intervalo aceptable.
- ✓ Una o más propiedades asociadas con cada uno de los atributos del requerimiento de material producido.

A continuación se describen los requerimientos de material producido, para cada uno de los segmentos de proceso, asociados con el segmento de producto; yogurt parcialmente descremado, de la empresa “Yogures de Colombia S.A”:

2.3.1.49 Requerimientos y propiedades del material producido en el segmento de recepción y almacenamiento

En la tabla B.69 se describen los atributos del requerimiento de material producido, en el segmento de recepción y almacenamiento.

Tabla B.69 Requerimiento del material producido en recepción y almacenamiento

REQUERIMIENTOS DE MATERIAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO	
ID	RYA_ARMP

Descripción	Atributos del requerimiento de material producido en el segmento de proceso de recepción y almacenamiento.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Leche descremada	LD	Leche con un contenido de grasa bajo en excelentes condiciones físicas, sin adulteraciones ni rebajada o mezclada con agua u otros productos.	18.000	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.70 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de material producido, en el segmento de recepción y almacenamiento.

Tabla B.70 - Propiedades de los requerimientos de material producido en recepción y almacenamiento

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	RYA_APRMP		
Descripción	Atributos de las propiedades del requerimiento de material producido en el segmento de proceso de recepción y almacenamiento.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura de la leche descremada en el segmento de recepción y almacenamiento.	4	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.50 Atributos y propiedades del requerimiento de material producido en el segmento de estandarización

En la tabla B.71 se muestra los requerimientos de material producido para el segmento de estandarización.

Tabla B.71 - Requerimiento del material producido en estandarización
REQUERIMIENTOS DE MATERIAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO

REQUERIMIENTOS DE MATERIAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	ETZ_ARMP			
Descripción	Atributos del requerimiento de material producido en el segmento de proceso de estandarización.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Mezcla base	MB	Leche base estandarizada con un mayor contenido de grasa, sólidos no grasos y lactosa.	7.768	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.72 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de material producido, en el segmento de estandarización.

Tabla B.72 - Propiedades de los requerimientos de material producido en estandarización

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	ETZ_APRMP		
Descripción	Atributos de las propiedades del requerimiento de material producido en el segmento de proceso de estandarización.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor

Temperatura	Temperatura de la leche descremada en el segmento de estandarización.	4	°C
-------------	-----------------------------------------------------------------------	---	----

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.51 Atributos y propiedades del requerimiento de material producido en el segmento de pasteurización

En la tabla B.73 se describen los atributos del requerimiento de material producido, en el segmento de pasteurización.

Tabla B.73 - Requerimientos del material producido en pasteurización

REQUERIMIENTOS DE MATERIAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	PTZ_ ARMP			
Descripción	Atributos del requerimiento de material producido en el segmento de proceso de pasteurización.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Mezcla base pasteurizada	MBP	Producto intermedio con un mayor contenido de grasa, sólidos no grasos y lactosa.	7.768	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.74 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de material producido, en el segmento de pasteurización.

Tabla B.74 - Propiedades de los requerimientos de material producido en pasteurización

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	PTZ_ APRMP		
Descripción	Atributos de las propiedades del requerimiento de material producido en el segmento de proceso de pasteurización.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura de la mezcla base pasteurizada durante el tratamiento térmico, en el segmento de pasteurización.	64	°C
	Temperatura de la mezcla base pasteurizada al final del tratamiento térmico, en el segmento de pasteurización.	4	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.52 Atributos y propiedades del requerimiento de material producido en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada

En la tabla B.75 se describen los atributos del requerimiento de material producido, en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada.

Tabla B.75 - Requerimientos de material producido en almacenamiento de leche pasteurizada

REQUERIMIENTOS DE MATERIAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO

ID	ALP_ARMP			
Descripción	Atributos del requerimiento de material producido en el segmento de proceso de almacenamiento de leche pasteurizada.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Mezcla base pasteurizada	MBP	Producto intermedio con un mayor contenido de grasa, sólidos no grasos y lactosa.	7.768	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.76 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de material producido, en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada.

Tabla B.76 - Propiedades del requerimiento del material producido en almacenamiento de leche pasteurizada

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	ALP_APRMP		
Descripción	Atributos de las propiedades del requerimiento de material producido en el segmento de proceso de almacenamiento de leche pasteurizada.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura de la mezcla base pasteurizada en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada.	4	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.53 Atributos y propiedades del requerimiento de material producido en el segmento de termización

En la tabla B.77 se describen los atributos del requerimiento de material producido, en el segmento de termización.

Tabla B.77 - Requerimiento del material producido en termización

REQUERIMIENTOS DE MATERIAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	TRZ_ARMP			
Descripción	Atributos del requerimiento de material producido en el segmento de proceso de termización.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Mezcla base termizada	MBT	Producto intermedio con un mayor contenido de grasa, sólidos no grasos y lactosa.	7.768	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.78 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de material producido, en el segmento de termización.

Tabla B.78 - Propiedades del requerimiento del material producido en termización

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	TRZ_APRMP		
Descripción	Atributos de las propiedades del requerimiento de material producido en el segmento de proceso de termización.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor

Temperatura	Temperatura alcanzada por la mezcla base pasteurizada en el segmento de termización.	43	°C
-------------	--------------------------------------------------------------------------------------	----	----

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.54 Atributos y propiedades del requerimiento de material producido en el segmento de fermentación

En la tabla B.79 se describen los atributos del requerimiento de material producido, en el segmento de fermentación.

Tabla B.79 - Requerimiento del material producido en fermentación

REQUERIMIENTOS DE MATERIAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	FRC_ARMP			
Descripción	Atributos del requerimiento de material producido en el segmento de proceso de termización.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Mezcla base Yogurt	MBY	Producto intermedio con un mayor contenido de grasa, sólidos no grasos y lactosa.	7.928	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.80 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de material producido, en el segmento de fermentación.

Tabla B.80 - Propiedades del requerimiento del material producido en fermentación

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	FRC_APRMP		
Descripción	Atributos de las propiedades del requerimiento de material producido en el segmento de proceso de fermentación.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura alcanzada por la Mezcla base Yogurt en el segmento de termización.	43	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.55 Requerimientos y propiedades del material producido en el segmento de refrigeración

En la tabla B.81 se describen los atributos del requerimiento de material producido, en el segmento de refrigeración.

Tabla B.81 - Propiedades del requerimiento del material producido

REQUERIMIENTOS DE MATERIAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	RFG_ARMP			
Descripción	Atributos del requerimiento de material producido en el segmento de proceso de refrigeración.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad

Yogurt natural parcialmente descremado	YNPD	Se obtiene el producto final, yogurt con bajo contenido de grasa, denominado Yogurt Natural Parcialmente Descremado, cuya concentración de sólidos totales varía desde 14 a 15%.	7.928	Litros
----------------------------------------	------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	--------

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.82 se describen los atributos de las propiedades del requerimiento de material producido, en el segmento de refrigeración.

Tabla B.82 - Propiedades del requerimiento del material producido en refrigeración

PROPIEDADES DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	RFG_APRMP		
Descripción	Atributos de las propiedades del requerimiento de material producido en el segmento de proceso de refrigeración.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura final del yogurt natural parcialmente descremado en el segmento de refrigeración.	4	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.1.56 Requerimientos y propiedades del material producido en el segmento de cargue de camiones cisterna

En el segmento de cargue de camiones cisterna, no se definen requerimientos de material producido, debido a que en este segmento se almacena el producto ya terminado (yogurt natural parcialmente descremado), listo para su distribución.

2.3.2 Modelo desempeño de producción

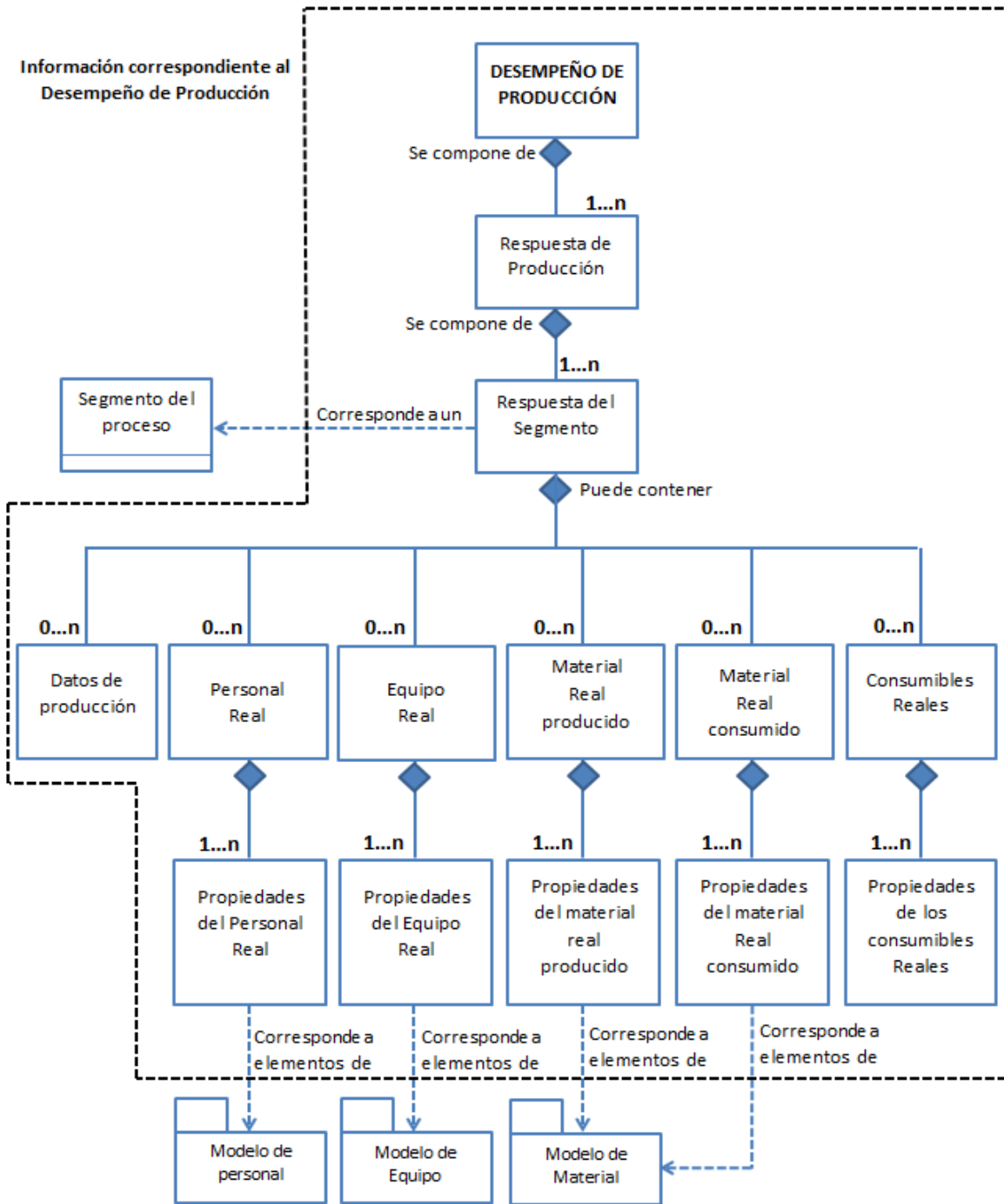
La información de desempeño de la producción está determinada por una o varias respuestas de producción, en donde se informa al nivel de negocios de lo que ha ocurrido o está ocurriendo en el proceso de producción. La información reportada en este documento incluye información de todos los recursos utilizados, parámetros de producción y demás información relevante que pueden necesitar distintas áreas en el nivel superior para actividades de gestión.

En la figura B.12 se representa el modelo de desempeño de producción y cada uno de los objetos que lo componen, el cual se encuentra definido en la parte 1 de ANSI/ISA S95. A continuación se describe brevemente la relación existente entre los objetos del modelo.

- ✓ El desempeño de producción está constituido por una o más objetos o “respuestas de producción”, donde se especifica lo que se está realizando en producción o lo que se hizo, cada objeto o respuesta está asociada a una solicitud de producción.

- ✓ El objeto “respuesta de producción” está conformada de respuestas de segmento, tantas veces como segmentos de proceso se hayan definido en la producción. Las respuestas de segmento puede incluir los siguientes objetos:
- ✓ “Datos de producción”, la información relacionada con los productos reales elaborados.
- ✓ “Personal real”, define en una respuesta de producción, el personal real empleado durante el proceso de producción en un segmento de producto. Las definiciones específicas sobre el personal actual se describen en las propiedades reales del personal. La información sobre el personal real corresponde al modelo de personal, el cual contiene la información específica acerca del personal, clases de personal y evaluación del personal.
- ✓ “Equipo real”, es la información que especifica los equipos que han sido o están siendo utilizados en el proceso de producción de un producto específico. Las definiciones específicas sobre el equipo real se describen en las propiedades reales del equipo. La información del equipo real corresponde al modelo de equipo, el cual contiene las definiciones sobre equipos, las clases de equipos, pruebas de capacidad y de mantenimiento de los equipos.
- ✓ “Material real producido”, es el material que se genera en un segmento de producto específico. Las definiciones específicas sobre el material real producido, se describen en las “propiedades reales del material real producido”. La información del material real producido corresponde al modelo de material, el cual contiene las definiciones de material y clases de material que permite conocer los tipos particulares de los materiales involucrados en la producción.
- ✓ “Material real consumido”, hace referencia a todos los materiales que son utilizados por un segmento de producto específico en el proceso de producción. Las definiciones específicas sobre el material real producido, se describen en las propiedades del mismo. Además la información para el desarrollo de este objeto corresponde al modelo de material, el cual contiene las definiciones de material y clases de material que permite conocer los tipos particulares que están involucrados en la producción.

Figura B.12 – Modelo desempeño de producción



Fuente: Adaptado de ISA ANSI/ISA 95 parte 1, Diciembre de 2012.

El desarrollo del modelo del desempeño de producción, basado en las partes 1 y 2 de ANSI/ISA S95, para el caso de estudio se basó en la información contenida en el modelo de proceso, modelo físico y el modelo de control procedimental, según ANSI/ISA S88, de la producción de yogurt natural parcialmente descremado, del trabajo de grado *“planta virtual batch con integración empresarial en la categoría*

administración de producción” [3]. Adicionalmente se hizo uso de los modelos de material, equipo y personal, definidos en ANSI/ISA S95, del mismo trabajo.

En el presente trabajo se define cada objeto del modelo de desempeño de producción aplicado al el caso de estudio, y mediante la parte 2 de ANSI/ISA S95, se describen los atributos de las repuestas de este modelo.

2.3.2.1 Atributos del desempeño de producción

En la tabla B.83 se listan los “atributos del desempeño de producción” del proceso de “Yogurt natural parcialmente descremado” de la empresa “Yogures de Colombia S.A”.

Tabla B.83 – Atributos del desempeño de producción

YOGURT NATURAL PARCIALMENTE DESCREMADO	
ID	PPA
Descripción	Este documento contiene la información del desempeño de la producción establecido para el proceso de Yogurt Natural Parcialmente Descremado donde se indica el tipo de producto y las cantidades elaboradas del mismo con las fechas específicas.
Localización	Célula proceso de Producción de Yogurt Natural Parcialmente Descremado (CP_PROD_YOG_N_CLS) dentro del área de producción de Yogurt Natural Parcialmente Descremado (AREA_PROD_YOGURT)
ID del Programa de Producción	PPY01
Tiempo Iniciación	2012-01-10 T08:10:00
Tiempo finalización	2012-01-10 T16:37:00
Fecha de publicación	Popayán, Enero 08 de 2013

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.2 Respuesta de producción

La “respuesta de producción” corresponde a una solicitud de producción enviada desde el programa de producción, como se indica en la tabla B.84.

Tabla B.84 - Respuesta de producción

ID	RPY01
ID de la solicitud de producción	SRPY01
ID de la Regla de Producción Utilizada	RPROD_ YPD
Tiempo Iniciación	2012-01-10 T08:10:00
Tiempo finalización	2012-01-10 T16:37:00

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.3 Respuesta de segmento

La respuesta de segmento es una respuesta a la solicitud de segmento del programa de producción. En el nivel de ejecución se pueden tomar decisiones para utilizar otros recursos o hacer variaciones pertinentes que optimicen el

proceso teniendo en cuenta los objetivos o las metas planteadas por el nivel de gestión [1].

A continuación se describe las respuestas de segmento, para cada uno de los ocho (8) requerimientos de segmento solicitados en el programa de producción, para la producción de Yogurt natural parcialmente descremado, de la empresa “Yogures de Colombia S.A”.

2.3.2.4 Segmento de proceso: Recepción y Almacenamiento

En la tabla B.85 se describen los atributos de las respuestas de segmento, en el proceso de recepción y almacenamiento.

Tabla B.85 - Respuesta de segmento en recepción y almacenamiento

RESPUESTA DE SEGMENTO DE PROCESO	
ID	RYA_ARS
Segmento	Segmento de proceso: Recepción y almacenamiento
Descripción	Se realizó la evaluación de la leche recibida, la cual fue almacenada en un tanque hasta el 90 %, agitándose suavemente y finalmente se transfirió al tanque de estandarización.
Tiempo de inicio real	2013-01-24 T08:10:00
Tiempo final real	2013-01-24 T09:34:00

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.5 Segmento de proceso: Estandarización

En la tabla B.86 se describen los atributos de las respuestas de segmento, en el proceso de estandarización.

Tabla B.86 - Respuesta de segmento en estandarización

RESPUESTA DE SEGMENTO DE PROCESO	
ID	ETZ_ARS
Segmento	Segmento de proceso: Estandarización
Descripción	A la leche transferida se le añadió 240 litros de potencializador y se mezcló durante 20 minutos, y se obtuvo una leche con un extracto de materia seca mucho mayor que la leche original.
Tiempo de inicio real	2013-01-24 T09:34:00
Tiempo final real	2013-01-24 T09:57:00
Duración	23 min

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.6 Segmento de proceso: Pasteurización

En la tabla B.87 se describen los atributos de las respuestas de segmento, en el proceso de pasteurización.

Tabla B.87 - Respuesta de segmento en pasteurización

RESPUESTA DE SEGMENTO DE PROCESO	
ID	PTZ_ARS
Segmento	Segmento de proceso : Pasteurización

Descripción	Se realizó un tratamiento térmico donde se elevó la temperatura dentro de los tanques entre 63-65°C, luego se enfrió entre 4-7°C el contenido de los tanques de pasteurización, a partir de este proceso se logró determinar la calidad del tratamiento térmico, para transferir leche debidamente tratada de los tanques de pasteurización al tanque de estandarización y al tanque de almacenamiento con leche térmicamente tratada.
Tiempo de inicio real	2013-01-24 T09:57:00
Tiempo final real	2013-01-24 T11:02:00

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.7 Segmento del proceso: Termización

En la tabla B.88 se describen los atributos de las respuestas de segmento, en el proceso de termización.

Tabla B.88 - Respuesta de segmento de termización

RESPUESTA DE SEGMENTO DE PROCESO	
ID	TRZ_ARS
Segmento de proceso	Termización
Descripción	Se trató térmicamente elevando la temperatura de la leche entre 43-45°C después se transfirió a los tanques de fermentación
Tiempo de inicio real	2013-01-24 T11:07:00
Tiempo final real	2013-01-24 T11:22:00

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.8 Segmento del proceso: Refrigeración

En la tabla B.89 se describen los atributos de las respuestas de segmento, en el proceso de refrigeración.

Tabla B.89 - Respuesta de segmento de refrigeración

RESPUESTA DE SEGMENTO DE PROCESO	
ID	RFG_ARS
Segmento de proceso	Refrigeración
Descripción	Se trató térmicamente para enfriar el fermento entre 4-7°C luego se suministró el yogurt al tanque dispuesto para el cargue de camiones
Tiempo de inicio real	2013-01-24 T15:34:00
Tiempo final real	2013-01-24 T16:22:00

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012..

2.3.2.9 Segmento del proceso: Cargue de camiones cisterna

En la tabla B.90 se describen los atributos de las respuestas de segmento, en el proceso de cargue de camiones cisterna.

Tabla B.90 - Respuesta de segmento de cargue de camiones cisterna

RESPUESTA DE SEGMENTO DE PROCESO	
ID	CCC_ARS
Segmento de proceso	Cargue de camiones cisterna
Descripción	Se abasteció el camión con el lote de yogurt fabricado

Tiempo de inicio real	2013-01-24 T16:22:00
Tiempo final real	2013-01-24 T16:37:00

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.10 Personal Real

El personal real es una respuesta de producción que contiene la capacidad de personal utilizada durante un segmento. Como es claro, en cada proceso de producción existe la necesidad de este recurso inclusive en los procesos altamente automatizados, para el caso de estudio se enunciara las características del personal utilizado para la producción de Yogurt Natural Parcialmente Descremado [1].

A continuación se describen los datos del personal real de los ocho (8) segmentos de proceso, asociados con el segmento de producto; yogurt natural parcialmente descremado, de la empresa “Yogures de Colombia S.A”:

2.3.2.11 Atributos y propiedades del personal real en el segmento de recepción y almacenamiento

En la tabla B.91 se describen los atributos del personal real utilizado en el segmento de proceso de recepción y almacenamiento.

Tabla B.91 - Personal real del segmento de recepción y almacenamiento

PERSONAL REAL DEL SEGMENTO DE PROCESO				
ID	RYA_ARP			
Descripción	Personal real utilizado en el segmento de proceso de recepción y almacenamiento.			
Persona	ID persona	Definición	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Operador 1	OP1	Persona encargado de realizar las acciones de proceso requeridas en manufactura.	1	Persona
Jefe de producción 1	JP1	Persona encargada de ejecutar las aplicaciones requeridas en el control y administración del batch. Además manipula la herramienta de mapeo para el lanzamiento de las órdenes de trabajo y realiza seguimiento de la producción.	1	Persona

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.92 se describen los atributos de las propiedades del personal real utilizado en el segmento de recepción y almacenamiento.

Tabla B.92 - Propiedades del personal real en recepción y almacenamiento

PERSONAL REAL POR SEGMENTO DE PROCESO					
ID	RYA_APRP				
Descripción	Atributos de las propiedades del personal real utilizado en el segmento de proceso de recepción y almacenamiento.				
Persona	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Definición de la propiedad	Valor	Unidad de medida del valor
Operador 1	Turno	OPT	Define el periodo temporal de trabajo.	1	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento del proceso y de los equipos manipulados.	-
Jefe de producción 1	Turno	OPT	Define el periodo temporal del trabajo.	1	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento total del proceso, los equipos manipulados y las herramientas software y hardware empleadas.	-

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.12 Atributos y propiedades del personal real en el segmento de estandarización

En la tabla B.93 se describen los atributos del personal real utilizado en el segmento de proceso de estandarización.

Tabla B.93 - Personal real en estandarización

PERSONAL REAL POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	ETZ_ARP			
Descripción	Atributos del personal real utilizado en el segmento de proceso de estandarización			
Persona	ID persona	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Operador 1	OP1	Persona encargado de realizar las acciones de proceso requeridas en manufactura.	1	Persona
Jefe de producción 1	JP1	Persona encargada de ejecutar las aplicaciones requeridas en el control y administración del batch. Además manipula la herramienta de mapeo para el	1	Persona

		lanzamiento de las órdenes de trabajo y realiza seguimiento de la producción.		
--	--	-------------------------------------------------------------------------------	--	--

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.94 se describen los atributos de las propiedades del personal real, utilizado en el segmento de estandarización.

Tabla B.94 - Propiedades del personal real en estandarización

PERSONAL REAL POR SEGMENTO DE PROCESO					
ID	ETZ_APRP				
Descripción	Atributos de las propiedades del personal real utilizado en el segmento de proceso de estandarización.				
Persona	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Operador 1	Turno	OPT	Define el periodo temporal de trabajo.	1	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento del proceso y de los equipos manipulados.	-
Jefe de producción 1	Turno	OPT	Define el periodo temporal del trabajo.	1	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento total del proceso, los equipos manipulados y las herramientas software y hardware empleadas.	-

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.13 Atributos y propiedades del personal real en el segmento de pasteurización

En la tabla B.95 se describen los atributos del personal real utilizado en el segmento de proceso de pasteurización.

Tabla B.95 - Personal real en pasteurización

PERSONAL REAL POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	PTZ_ARP			
Descripción	Personal real utilizado en el segmento de proceso de pasteurización			
Persona	ID persona	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Operador 2	OP2	Persona encargado de realizar las acciones de proceso	1	Persona

		requeridas en manufactura.		
Jefe de producción 1	JP1	Persona encargada de ejecutar las aplicaciones requeridas en el control y administración del batch. Además manipula la herramienta de mapeo para el lanzamiento de las órdenes de trabajo y realiza seguimiento de la producción.	1	Persona
Jefe de producción 2	JP2	Persona encargada de ejecutar las aplicaciones requeridas en el control y administración del batch. Además manipula la herramienta de mapeo para el lanzamiento de las órdenes de trabajo y realiza seguimiento de la producción.	1	Persona

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.96 se describen los atributos de las propiedades del personal real, utilizado en el segmento de pasteurización.

Tabla B.96 - Propiedades del personal real en pasteurización

PERSONAL REAL POR SEGMENTO DE PROCESO					
ID	PTZ_APRP				
Descripción	Atributos de las propiedades del personal real empleado en el segmento de proceso de pasteurización.				
Persona	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Operador 2	Turno	OPT	Define el periodo temporal de trabajo.	2	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento del proceso y de los equipos manipulados.	-
Jefe de producción 1	Turno	OPT	Define el periodo temporal del trabajo.	1	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento total del proceso, los equipos manipulados y las herramientas software y hardware empleadas.	-

Jefe de producción 2	Turno	OPT	Define el periodo temporal del trabajo.	2	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento total del proceso, los equipos manipulados y las herramientas software y hardware empleadas.	-

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.14 Atributos y propiedades del personal real para el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada

En la tabla B.97 se describen los atributos del personal real utilizado en el segmento de proceso de almacenamiento de leche pasteurizada.

Tabla B.97 - Personal real en almacenamiento de leche pasteurizada

PERSONAL REAL POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	ALP_ARP			
Descripción	Personal real utilizado en el segmento de proceso de almacenamiento de leche pasteurizada.			
Personas	ID personas	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Operador 2	OP2	Persona encargado de realizar las acciones de proceso requeridas en manufactura.	1	Persona
Jefe de producción 2	JP2	Persona encargada de ejecutar las aplicaciones requeridas en el control y administración del batch. Además manipula la herramienta de mapeo para el lanzamiento de las órdenes de trabajo y realiza seguimiento de la producción.	1	Persona

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.98 se describen los atributos de las propiedades del personal real, utilizado en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada.

Tabla B.98 - Propiedades del personal real en almacenamiento de leche pasteurizada

PERSONAL REAL POR SEGMENTO DE PROCESO	
ID	PTZ_APRP
Descripción	Atributos de las propiedades del personal real utilizado en el segmento de proceso de leche pasteurizada.

Persona	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Operador 2	Turno	OPT	Define el periodo temporal de trabajo.	2	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento del proceso y de los equipos manipulados.	-
Jefe de producción 2	Turno	OPT	Define el periodo temporal del trabajo.	2	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento total del proceso, los equipos manipulados y las herramientas software y hardware empleadas.	-

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.15 Atributos y propiedades del personal real en el segmento de termización

En la tabla B.99 se describen los atributos del personal real utilizado en el segmento de proceso de termización.

Tabla B.99 - Personal real en termización

PERSONAL REAL POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	TRZ_ ARP			
Descripción	Atributos del personal real utilizado en el segmento de proceso de termización.			
Personas	ID personas	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Jefe de producción 2	JP2	Persona encargada de ejecutar las aplicaciones requeridas en el control y administración del batch. Además manipula la herramienta de mapeo para el lanzamiento de las órdenes de trabajo y realiza seguimiento de la producción.	1	Persona

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.100 se describen los atributos de las propiedades del personal real, utilizado en el segmento de termización.

Tabla B.100 - Propiedades del personal real en termización

PERSONAL REAL POR SEGMENTO DE PROCESO					
ID	TRZ_ APRP				
Descripción	Atributos de las propiedades del personal real utilizado en el segmento de proceso de termización.				
Persona	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Jefe de producción 2	Turno	OPT	Define el periodo temporal del trabajo.	2	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento total del proceso, los equipos manipulados y las herramientas software y hardware empleadas.	-

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.16 Atributos y propiedades del personal real en el segmento de fermentación

En la tabla B.101 se describen los atributos del personal real utilizado en el segmento de proceso de fermentación.

Tabla B.101 - Personal del segmento de fermentación

PERSONAL REAL POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	FRC_ ARP			
Descripción	Atributos del personal en el segmento de proceso de fermentación.			
Personas	ID personas	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Jefe de producción 2	JP2	Persona encargada de ejecutar las aplicaciones requeridas en el control y administración del batch. Además manipula la herramienta de mapeo para el lanzamiento de las órdenes de trabajo y realiza seguimiento de la producción.	1	Persona

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.102 se describen los atributos de las propiedades del personal real, utilizado en el segmento de fermentación.

Tabla B.102 - Propiedades del personal en fermentación

PERSONAL REAL POR SEGMENTO DE PROCESO					
ID	FRC_APRP				
Descripción	Atributos de las propiedades del personal real utilizado en el segmento de proceso de fermentación.				
Persona	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Jefe de producción 2	Turno	OPT	Define el periodo temporal del trabajo.	2	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento total del proceso, los equipos manipulados y las herramientas software y hardware empleadas.	-

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.17 Atributos y propiedades del personal real para el segmento de refrigeración

En la tabla B.103 se describen los atributos del personal real utilizado en el segmento de proceso de refrigeración.

Tabla B.103 - Personal real para el segmento de refrigeración

PERSONAL REAL POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID Clase Personal	RFG_ARP			
Descripción	Atributos del personal real en el segmento de proceso de refrigeración.			
Personas	ID personas	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Operador 3	OP3	Persona encargado de realizar las acciones de proceso requeridas en manufactura.	1	Persona
Jefe de producción 2	JP2	Persona encargada de ejecutar las aplicaciones requeridas en el control y administración del batch. Además manipula la herramienta de mapeo para el lanzamiento de las órdenes de trabajo y realiza seguimiento de la producción.	1	Persona
Jefe de producción 3	JP3	Persona encargada de ejecutar las aplicaciones requeridas en el control y administración del batch. Además manipula la herramienta de mapeo para el lanzamiento de las órdenes de	1	Persona

		trabajo y realiza seguimiento de la producción.		
--	--	-------------------------------------------------	--	--

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.104 se describen los atributos de las propiedades del personal real, utilizado en el segmento de refrigeración.

Tabla B.104 - Propiedades del personal real en refrigeración

PERSONAL REAL POR SEGMENTO DE PROCESO					
ID	RFG_APRP				
Descripción	Propiedades del personal real utilizado en el segmento de proceso de refrigeración.				
Persona	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Operador 3	Turno	OPT	Define el periodo temporal de trabajo.	3	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento del proceso y de los equipos manipulados.	-
Jefe de producción 2	Turno	OPT	Define el periodo temporal del trabajo.	2	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento total del proceso, los equipos manipulados y las herramientas software y hardware empleadas.	-
Jefe de producción 3	Turno	OPT	Define el periodo temporal del trabajo.	3	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento total del proceso, los equipos manipulados y las herramientas software y hardware empleadas.	-

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.18 Atributos y propiedades del personal real en el segmento de cargue de camiones cisterna

En la tabla B.105 se describen los atributos del personal real utilizado en el segmento de proceso de cargue de camiones cisterna.

Tabla B.105 - Personal real para el segmento de cargue de camiones cisterna

PERSONAL REAL POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	CCC_APRP			
Descripción	Atributos del personal real utilizado en el segmento de proceso de cargue de camiones cisterna.			
Personas	ID personas	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Operador 3	OP3	Persona encargado de realizar las acciones de proceso requeridas en manufactura.	1	Persona
Jefe de producción 3	JP3	Persona encargada de ejecutar las aplicaciones requeridas en el control y administración del batch. Además manipula la herramienta de mapeo para el lanzamiento de las órdenes de trabajo y realiza seguimiento de la producción.	1	Persona

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.106 se describen los atributos de las propiedades del personal real, utilizado en el segmento de cargue de camiones cisterna.

Tabla B.106 - Propiedades del personal en cargue de camiones cisterna

PERSONAL REAL POR SEGMENTO DE PROCESO					
ID	CCC_APRP				
Descripción	Atributos de las propiedades del personal en el segmento de proceso de cargue de camiones cisterna.				
Persona	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Operador 3	Turno	OPT	Define el periodo temporal de trabajo.	3	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del trabajo.	8	Horas
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento del proceso y de los equipos manipulados.	-
Jefe de producción 3	Turno	OPT	Define el periodo temporal del trabajo.	3	-
	Duración del turno	OPD	Define la duración del periodo temporal del	8	Horas

			trabajo.		
	Capacitación requerida	OPC	Capacitación requerida de acuerdo al trabajo a desempeñar.	Conocimiento total del proceso, los equipos manipulados y las herramientas software y hardware empleadas.	-

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.19 Equipo Real

El equipo real es una respuesta de producción que contiene información de los equipos utilizados en un segmento específico, el cual corresponde a una etapa del proceso productivo. Generalmente se requiere este recurso para realizar las tareas de producción, donde se puede conocer la información referente al equipo utilizado [1].

A continuación se describen los datos del equipo real utilizado para los ocho (8) segmentos del proceso, asociados con el segmento de producto; yogurt natural parcialmente descremado, de la empresa “Yogures de Colombia S.A”:

2.3.2.20 Atributos y propiedades del equipo real en el segmento de recepción y almacenamiento

En la tabla B.107 se describen los atributos del equipo real utilizado en el segmento de proceso de recepción y almacenamiento.

Tabla B.107 - Equipo real para el segmento de recepción y almacenamiento

EQUIPO REAL POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	RYA_UNIT			
Descripción	Unidad que contiene los equipos que se utilizaron en recepción y almacenamiento.			
Cantidad	1			
Unidad de medida de la cantidad	Unidad			
Equipos	ID Equipos	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Tanque de almacenamiento	RCYALM_TNQ	Tanque de almacenamiento de la leche cruda.	1,24	Horas de Máquina
Bomba centrífuga	RCYALM_BMC	Permite trasladar la leche cruda hacia el tanque de almacenamiento.	1,24	Horas de Máquina

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.108 se describen los atributos de las propiedades del equipo real, utilizado en el segmento de proceso de recepción y almacenamiento.

Tabla B.108 - Propiedades del equipo real en recepción y almacenamiento

EQUIPO REAL POR SEGMENTO DE PROCESO					
Nombre de la propiedad		Capacidad			
ID de la propiedad		RYA_CAP_UNIT			
Descripción		Capacidad de la Unidad de Recepción y Almacenamiento.			
Valor		8.000			
Unidad de medida del valor		Litros/hora			
Equipo	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Tanque Silo	Capacidad	CAP_TA	Capacidad máxima del tanque de almacenamiento	20.000	Litros/Hora
	Altura de la entrada de leche descremada	ALTURA_TA	Altura máxima para el ingreso de la leche.	10.000	metros
Bomba centrífuga	Velocidad Angular	VLC_BB	Velocidad angular máxima de la bomba centrífuga.	661	RPM
	Eficiencia mecánica	EF_BB	Trabajo útil de la bomba centrífuga.	80	%

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.21 Atributos y propiedades del equipo real en el segmento de estandarización

En la tabla B.109 se describen los atributos del equipo real utilizado en el segmento de proceso de estandarización.

Tabla B.109 - equipo real en estandarización

EQUIPO REAL POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	ETZ_UNIT			
Descripción	Unidad que contiene los equipos que se utilizaron en estandarización.			
Cantidad	1			
Unidad de medida de la cantidad	Unidad			
Equipos	ID Equipos	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Tanque de proceso	TP	Tanque que permite el proceso de mezclar la leche descremada con la mezcla potencializadora.	0,23	Horas de Máquina
Bomba centrífuga	BB	Permite la transferencia de la leche descremada.	0,23	Horas de Máquina

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.110 se describen los atributos de las propiedades del equipo real, utilizado en el segmento de estandarización.

Tabla B.110 - Propiedades del equipo real en estandarización

EQUIPO REAL POR SEGMENTO DE PROCESO					
Nombre de la propiedad		Capacidad			
ID de la propiedad		ETZ_CAP_UNIT			
Descripción		Capacidad de la Unidad de estandarización.			
Valor		8.000			
Unidad de medida del valor		Litros/hora			
Equipo	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor Unidad de medida de la cantidad
Tanque de proceso	Capacidad	CAP_TP	Capacidad máxima del tanque de almacenamiento.	10.000	Litros/Hora
	Altura de la entrada de leche descremada	ALTURA_TP	Altura máxima para el ingreso de la leche.	5	metros
Bomba centrífuga	Velocidad Angular	VLC_BB	Velocidad angular máxima de la bomba centrífuga.	529	RPM

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.22 Atributos y propiedades del equipo real en el segmento de pasteurización

En la tabla B.111 se describen los atributos del equipo real utilizado en el segmento de proceso de pasteurización.

Tabla B.111 - Equipo real para el segmento de pasteurización

EQUIPO REAL POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	PTZ_UNIT			
Descripción	Unidad que contiene los equipos que se utilizaron en pasteurización.			
Cantidad	1			
Unidad de medida de la cantidad	Unidad			
Equipos	ID Equipos	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Tanque de proceso	TP	Tanque que permite pasteurizar la mezcla obtenida en la etapa anterior, de modo que se elimine cualquier microorganismo.	1,45	Horas de Máquina
Intercambiador de calor	IC	Permite efectuar el correspondiente tratamiento térmico a la mezcla de la mezcla base para el yogurt	1,45	Horas de Máquina
Bomba centrífuga	BB	Permite la transferencia de la mezcla base para el yogurt.	1,45	Horas de Máquina

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.112 se describen los atributos de las propiedades del equipo real, utilizado en el segmento de pasteurización

Tabla B.112 - Propiedades del equipo real en pasteurización

EQUIPO REAL POR SEGMENTO DE PROCESO					
Nombre de la propiedad		Capacidad			
ID de la propiedad		PTZ_CAP_UNIT			
Descripción		Capacidad de la Unidad de pasteurización			
Valor		8.000			
Unidad de medida del valor		Litros/hora			
Equipo	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Tanque de proceso	Capacidad	CAP_TP	Capacidad máxima del tanque de almacenamiento.	2.000	Litros
	Altura de la entrada de mezcla base.	ALTURA_TP	Altura máxima para el ingreso de la mezcla base.	2	Metros
Intercambiador de calor	Presión Máxima del Intercambiador de Placas	PR_IC	Presión de trabajo máxima que soporta el Intercambiador.	7	Bar
	Potencia del Intercambiador a placas	PT_IC	Potencia consumida por el Intercambiador a placas.	14	Kw
	Capacidad	CAP_IC	Flujo volumétrico típico del tubo en condiciones normales.	10	m ³ /h
Bomba centrífuga	Velocidad Angular	VLC_BB	Velocidad angular máxima de la bomba.	661	RPM
	Eficiencia mecánica	EF_BB	Trabajo útil de la bomba.	80	%

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012

2.3.2.23 Atributos y propiedades del equipo real en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada

En la tabla B.113 se describen los atributos del equipo real utilizado en el segmento de proceso de almacenamiento de leche pasteurizada.

Tabla B.113 - Equipo real para el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada

EQUIPO REAL POR SEGMENTO DE PROCESO	
ID	RYA_UNIT
Descripción	Unidad que contiene los equipos que se utilizaron en almacenamiento de leche pasteurizada.
Cantidad	1

Unidad de medida de la cantidad	Unidad			
Equipos	ID Equipos	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Tanque de almacenamiento	TA	Almacena la leche pasteurizada.	0,68	Horas de Máquina
Bomba centrífuga	BB	Permite transferir el contenido de cada tanque pasteurizador hacia el tanque de almacenamiento.	0,68	Horas de Máquina

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012

En la tabla B.114 se describen los atributos de las propiedades del equipo real, utilizado en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada.

Tabla B.114 - Propiedades del equipo real en almacenamiento de leche pasteurizada

EQUIPO REAL POR SEGMENTO DE PROCESO					
Nombre de la propiedad		Capacidad			
ID de la propiedad		ALP_CAP_UNIT			
Descripción		Capacidad de la Unidad de almacenamiento de leche pasteurizada.			
Valor		8.000			
Unidad de medida del valor		Litros/hora			
Equipo	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Tanque de almacenamiento	Capacidad	CAP_TA	Capacidad máxima del tanque de almacenamiento	9.000	Litros
Bomba centrífuga	Velocidad Angular	VLC_BB	Velocidad angular máxima de la bomba.	661	RPM
	Eficiencia mecánica	EF_BB	Trabajo útil de la bomba.	80	%

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.24 Atributos y propiedades del equipo real en el segmento de termización

En la tabla B.115 se describen los atributos del equipo real utilizado en el segmento de proceso de termización.

Tabla B.115 - Equipo real para el segmento de termización

EQUIPO REAL POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	TRZ_UNIT			
Descripción	Unidad que contiene los equipos que se utilizaron en el proceso de termización.			
Cantidad	1			
Unidad de medida de la cantidad	Unidad			
Equipos	ID Equipos	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Tanque de	TP	Permite el almacenamiento	0,15	Horas de Máquina

proceso		de la leche pasteurizada.		
Intercambiador de calor de placas	IC	Permite efectuar el correspondiente tratamiento térmico a la mezcla de la leche pasteurizada.	0,15	Horas de Máquina
Bomba centrífuga	BB	Bomba centrífuga que impulsa el contenido del tanque de acopio a los tanques de termización.	0,15	Horas de Máquina

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.116 se describen los atributos de las propiedades del equipo real, utilizado en el segmento de termización.

Tabla B.116 - Propiedades del equipo real en termización

EQUIPO REAL POR SEGMENTO DE PROCESO					
Nombre de la propiedad		Capacidad			
ID de la propiedad		TRZ_CAP_UNIT			
Descripción		Capacidad de la Unidad de termización.			
Valor		8.000			
Unidad de medida del valor		Litros			
Equipo	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Tanque de proceso	Capacidad	CAP_TP	Capacidad máxima del tanque de almacenamiento	5.000	Litros
Intercambiador de calor de placas	Capacidad	CAP_IC	Flujo volumétrico típico del tubo en condiciones normales.	10	m ³ /h
Bomba centrífuga	Eficiencia mecánica	EF_BB	Trabajo útil de la bomba.	80	%
	Velocidad Angular	VLC_BB	Velocidad angular máxima de la bomba.	661	RPM

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.25 Atributos y propiedades del equipo real en el segmento de fermentación

En la tabla B.117 se describen los atributos del equipo real utilizado en el segmento de proceso de fermentación.

Tabla B.117 - Equipo real para el segmento de fermentación

EQUIPO REAL POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	FRC_UNIT			
Descripción	Unidad que contiene los equipos utilizados en la fermentación.			
Cantidad	1			
Unidad de medida de la cantidad	Unidad			
Equipos	ID Equipos	Descripción	Cantidad	Unidad de

				medida de la cantidad
Tanque de proceso	TP	Tanque de fermentación de la mezcla resultante de la etapa de termización.	4,12	Horas de Máquina
Bomba centrífuga	BB	Bomba centrífuga que impulsa el contenido desde los tanques refrigeradores a los tanques de fermentación.	4,12	Horas de Máquina

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.118 se describen los atributos de las propiedades del equipo real, utilizado en el segmento de fermentación.

Tabla B.118 - Propiedades del equipo real en fermentación

EQUIPO REAL POR SEGMENTO DE PROCESO					
Nombre de la propiedad		Capacidad			
ID de la propiedad		FRC_CAP_UNIT			
Descripción		Capacidad de la Unidad de Fermentación			
Valor		8.000			
Unidad de medida del valor		Litros/hora			
Equipo	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Tanque de proceso	Capacidad	CAP_TP	Capacidad máxima del tanque para el proceso de fermentación.	5.000	Litros
Intercambiador de calor	Capacidad	CAP_IC	Flujo volumétrico típico del tubo en condiciones normales.	10	m ³ /h
Bomba centrífuga	Eficiencia mecánica	EF_BB	Trabajo útil de la bomba.	80	%
	Velocidad Angular	VLC_BB	Velocidad angular máxima de la bomba.	529	RPM

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.26 Atributos y propiedades del equipo real en el segmento de refrigeración

En la tabla B.119 se describen los atributos del equipo real utilizado en el segmento de proceso de refrigeración.

Tabla B.119 - Equipo real para el segmento de refrigeración

EQUIPO REAL POR SEGMENTO DE PROCESO	
ID	RFG_UNIT
Descripción	Unidad que Contiene los equipos utilizados en refrigeración.
Cantidad	1

Unidad de medida de la cantidad	Unidad			
Equipos	ID Equipos	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Tanque de proceso	TP	Tanque de refrigeración del yogurt.	2	Horas de máquina
Intercambiador de calor	IC	Permite efectuar el correspondiente tratamiento térmico a la mezcla del yogurt.	2	Horas de máquina
Bomba centrífuga	BB	Bomba centrífuga que impulsa el contenido desde los tanques de fermentación a los tanques de refrigeración.	2	Horas de máquina

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.120 se describen los atributos de las propiedades del equipo real, utilizado en el segmento de refrigeración.

Tabla B.120 - Propiedades del equipo real en refrigeración

EQUIPO REAL POR SEGMENTO DE PRODUCTO					
Nombre de la propiedad		Capacidad			
ID de la propiedad		RFG_CAP_UNIT			
Descripción		Capacidad de la Unidad de Refrigeración.			
Valor		8.000			
Unidad de medida del valor		Litros/hora			
Equipo	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Tanque de proceso	Capacidad	CAP_TP	Capacidad máxima del tanque para el proceso de refrigeración.	5.000	Litros
Intercambiador de calor	Capacidad	CAP_IC	Flujo volumétrico típico del tubo en condiciones normales.	10	m ³ /h
Bomba centrífuga	Eficiencia mecánica	EF_BB	Trabajo útil de la bomba.	80	%
	Velocidad Angular	VLC_BB	Velocidad angular máxima de la bomba.	529	RPM

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.27 Atributos y propiedades del equipo real en el segmento de cargue de camiones cisterna

En la tabla B.121 se describen los atributos del equipo real utilizado en el segmento de proceso de cargue de camiones cisterna.

Tabla B.121 - Equipo real para el segmento de cargue de camiones cisterna
EQUIPO REAL POR SEGMENTO DE PROCESO

EQUIPO REAL POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID Clase Equipo	CCC_UNIT			
Descripción	Unidad que contiene los equipos utilizados en cargue de camiones cisterna.			
Cantidad	1			
Unidad de medida de la cantidad	Unidad			
Equipos	ID Equipos	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Tanque de proceso	TP	Tanque de almacenamiento del de yogurt parcialmente descremado.	0,15	Horas de Máquina
Bomba centrífuga	BB	Bomba centrífuga que impulsa el contenido desde los tanques de refrigeración hacia los del camión cisterna.	0,15	Horas de Máquina

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.122 se describen los atributos de las propiedades del equipo real, utilizado en el segmento de cargue de camiones cisterna.

Tabla B.122 - Equipo real en cargue de camiones cisterna

EQUIPO REAL POR SEGMENTO DE PROCESO					
Nombre de la propiedad	Capacidad				
ID de la propiedad	CCC_CAP_UNIT				
Descripción	Capacidad de la Unidad de Cargue de camiones cisterna.				
Valor	8.000				
Unidad de medida del valor	Litros/hora				
Equipo	Nombre de la propiedad	ID de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Tanque de proceso	Capacidad	CAP_TP	Capacidad máxima de los tanques del camión cisterna.	9.000	Litros
Bomba centrífuga	Eficiencia mecánica	EF_BB	Trabajo útil de la bomba.	80	%
	Velocidad Angular	VLC_BB	Velocidad angular máxima de la bomba.	661	RPM

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.28 Material real consumido

El material real consumido es aquel que se utiliza en cada segmento de proceso, puede ser materia prima o material adquirido. Para el caso de estudio las cantidades utilizadas en el consumo, son exactamente las mismas que envía el programa de producción, donde se tiene un identificador del material consumido, cantidad, lote de material entre otras características.

A continuación se describen los datos del material real consumido para los 8 (ocho) segmentos de proceso, asociado con el segmento de producto; yogurt natural parcialmente descremado, de la empresa “Yogures de Colombia S.A”:

2.3.2.29 Atributos y propiedades del material real producido en el segmento de recepción y almacenamiento

En la tabla B.123 se describen los atributos del material real consumido utilizado en el segmento de proceso de recepción y almacenamiento.

Tabla B.123 - Material real consumido en el segmento de recepción y almacenamiento

MATERIAL REAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	RYA_ARMC			
Descripción	Atributos del material real consumido en el segmento de proceso de recepción y almacenamiento.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Leche descremada	LD	Leche con un contenido de grasa bajo en excelentes condiciones físicas, sin adulteraciones ni rebajada o mezclada con agua u otros productos.	18.000	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.124 se describen los atributos de las propiedades del material real consumido, utilizado en el segmento de recepción y almacenamiento.

Tabla B.124 - Propiedades del material real consumido en recepción y almacenamiento

MATERIAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	RYA_APRMC		
Descripción	Atributos de las propiedades del material real consumido en el segmento de proceso de recepción y almacenamiento.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura de la leche descremada en el segmento de recepción y almacenamiento.	4	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.30 Atributos y propiedades del material real consumido en el segmento de estandarización

En la tabla B.125 se describen los atributos del material real consumido utilizado en el segmento de proceso de estandarización.

Tabla B.125 - Material real consumido en estandarización
MATERIAL REAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO

ID	ETZ_ARMC			
Descripción	Atributos del material real consumido en el segmento de proceso de estandarización.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Leche descremada	LD	Leche con un contenido de grasa bajo en excelentes condiciones físicas, sin adulteraciones ni rebajada o mezclada con agua u otros productos.	18.000	Litros
Mezcla potencializadora	MP	Mezcla a base de leche en polvo, leche entera y azúcar líquida, libre de agentes y sustancias extrañas que contaminen el producto.	240	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.126 se describen los atributos de las propiedades del material real consumido, utilizado en el segmento de estandarización.

Tabla B.126 - Propiedades del material real consumido en estandarización
MATERIAL REAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO

ID	ETZ_APRMC		
Descripción	Atributos de las propiedades del material real consumido en el segmento de proceso de estandarización.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura de la leche descremada en el segmento de estandarización.	4	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.31 Atributos y propiedades del material real consumido en el segmento de pasteurización.

En la tabla B.127 se describen los atributos del material real consumido utilizado en el segmento de proceso de pasteurización.

Tabla B.127 - Material real consumido en pasteurización
MATERIAL REAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO

ID	PTZ_ARMC			
Descripción	Atributos del material real consumido en el segmento de proceso de pasteurización.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Mezcla base	MB	Leche base estandarizada con un mayor contenido de grasa, sólidos no grasos y lactosa.	7.768	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.128 se describen los atributos de las propiedades del material real consumido, utilizado en el segmento de pasteurización.

Tabla B.128 - Propiedades del material real consumido en pasteurización

MATERIAL REAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	PTZ _APRMC		
Descripción	Atributos de las propiedades del material real consumido en el segmento de proceso de pasteurización.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura inicial de la leche descremada en el segmento de pasteurización.	4	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.32 Atributos y propiedades del material real consumido en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada.

En la tabla B.129 se describen los atributos del material real consumido utilizado en el segmento de proceso de almacenamiento de leche pasteurizada.

Tabla B.129 - Material real consumido en almacenamiento de leche pasteurizada

MATERIAL REAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	ALP _ARMC			
Descripción	Atributos del material real consumido en el segmento de proceso de almacenamiento de leche pasteurizada.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Mezcla base pasteurizada	MBP	Producto intermedio con un mayor contenido de grasa, sólidos no grasos y lactosa.	7.768	Litros

En la tabla B.130 se describen los atributos de las propiedades del material real consumido, utilizado en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada.

Tabla B.130 - Propiedades del material real consumido en almacenamiento de leche pasteurizada

MATERIAL REAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	ALP _APRMC		
Descripción	Atributos de las propiedades del material real consumido en el segmento de proceso de almacenamiento de leche pasteurizada.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura de la mezcla base pasteurizada en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada.	4	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.33 Atributos y propiedades del material real consumido en el segmento de termización

En la tabla B.131 se describen los atributos del material real consumido utilizado en el segmento de proceso de termización.

Tabla B.131 - Material real consumido en termización

MATERIAL REAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	TRZ_ARMC			
Descripción	Atributos del material real consumido en el segmento de proceso de termización.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Mezcla base pasteurizada	MBP	Producto intermedio con un mayor contenido de grasa, sólidos no grasos y lactosa.	7.768	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.132 se describen los atributos de las propiedades del material real consumido, utilizado en el segmento de termización.

Tabla B.132 - Propiedades del material real consumido en termización

MATERIAL REAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	TRZ_APRMC		
Descripción	Propiedades del material real consumido en el segmento de proceso de termización.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura inicial de la mezcla base pasteurizada en el segmento de termización.	4	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.34 Atributos y propiedades del material real consumido en el segmento de fermentación

En la tabla B.133 se describen los atributos del material real consumido utilizado en el segmento de proceso de fermentación.

Tabla B.133 - Material real consumido en fermentación

MATERIAL REAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	FRC_ARMC			
Descripción	Atributos del material real consumido en el segmento de proceso de termización.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Mezcla base termizada	MBT	Producto intermedio con un mayor contenido de grasa, sólidos no grasos y lactosa.	7.768	Litros
Cultivo iniciador	CI	Yogurt Natural parcialmente descremado almacenado en Batches previos y empleado como cultivo iniciador.	160	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.134 se describen los atributos de las propiedades del material real consumido, utilizado en el segmento de fermentación.

Tabla B.134 - Propiedades del material real consumido en fermentación

MATERIAL REAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	FRC_APRMC		
Descripción	Propiedades del material real consumido en el segmento de proceso de fermentación.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura inicial de la mezcla base pasteurizada en el segmento de termización.	43	°C
Tiempo	Tiempo de reposo para la fermentación	4	Horas

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.35 Atributos y propiedades del material real consumido en el segmento de refrigeración

En la tabla B.135 se describen los atributos del material real consumido utilizado en el segmento de proceso de refrigeración.

Tabla B.135 - Material real consumido en refrigeración

MATERIAL REAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	RFG_ARMC			
Descripción	Atributos del material real consumido en el segmento de proceso de refrigeración.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Mezcla base Yogurt	MBY	Producto intermedio con un mayor contenido de grasa, sólidos no grasos y lactosa.	7.928	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.136 se describen los atributos de las propiedades del material real consumido, utilizado en el segmento de refrigeración.

Tabla B.136 - Propiedades del requerimiento del material consumido en refrigeración

MATERIAL REAL CONSUMIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	RFG_APRMC		
Descripción	Atributos de las propiedades del material real consumido en el segmento de proceso de refrigeración.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura inicial de la mezcla base de yogurt en el segmento de refrigeración.	43	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.36 Material real producido

En un segmento de respuesta, el material real producido puede ser material generado al final de un segmento, un producto intermedio o el producto final terminado, esto se usa con el fin de evaluar el coste que se da en la producción y posteriormente realizar mejoras en el programa de producción si así lo requiere la evaluación. En el caso de estudio, después de generado un batch se obtiene 8000 litros de yogurt natural parcialmente descremado, en la mayoría de casos los

datos programados se ven modificados por los eventos inesperados que se dan en el proceso, pero para el caso de estudio este tipo de situaciones es ajena, lo cual permite trabajar con la cantidad de producto producido por lote [1].

A continuación se describen los datos del material real producido para los ocho (8) segmentos de proceso, asociado con el segmento de producto; yogurt natural parcialmente descremado, de la empresa “Yogures de Colombia S.A”:

2.3.2.37 Atributos y propiedades del material real producido en el segmento de recepción y almacenamiento

En la tabla B.137 se describen los atributos del material real producido utilizado en el segmento de proceso de recepción y almacenamiento.

Tabla B.137 Material real producido en recepción y almacenamiento

MATERIAL REAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	RYA_ARMP			
Descripción	Atributos del material real producido en el segmento de proceso de recepción y almacenamiento.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Leche descremada	LD	Leche con un contenido de grasa bajo en excelentes condiciones físicas, sin adulteraciones ni rebajada o mezclada con agua u otros productos.	18.000	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.138 se describen los atributos de las propiedades del material real producido, utilizado en el segmento de recepción y almacenamiento.

Tabla B.138 - Propiedades del material real producido en recepción y almacenamiento

MATERIAL REAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	RYA_APRMP		
Descripción	Atributos de las propiedades del material real producido en el segmento de proceso de recepción y almacenamiento.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura de la leche descremada en el segmento de recepción y almacenamiento.	4	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.38 Atributos y propiedades del material real producido en el segmento de estandarización

En la tabla B.139 se describen los atributos del material real producido utilizado en el segmento de proceso de estandarización.

Tabla B.139 - Material real producido en estandarización

MATERIAL REAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	ETZ_ ARMP			
Descripción	Atributos del material real producido en el segmento de proceso de estandarización.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Mezcla base	MB	Leche base estandarizada con un mayor contenido de grasa, sólidos no grasos y lactosa.	7.768	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.140 se describen los atributos de las propiedades del material real producido, utilizado en el segmento de estandarización.

Tabla B.140 - Propiedades del material real producido en estandarización

MATERIAL REAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	ETZ_ APRMP		
Descripción	Atributos de las propiedades del material real producido en el segmento de proceso de estandarización.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura de la leche descremada en el segmento de estandarización.	4	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.39 Atributos y propiedades del material real producido en el segmento de pasteurización

En la tabla B.141 se describen los atributos del material real producido utilizado en el segmento de proceso de pasteurización.

Tabla B.141 - Material real producido en pasteurización

MATERIAL REAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	PTZ_ ARMP			
Descripción	Atributos del material real producido en el segmento de proceso de pasteurización.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Mezcla base pasteurizada	MBP	Producto intermedio con un mayor contenido de grasa, sólidos no grasos y lactosa.	7.768	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.142 se describen los atributos de las propiedades del material real producido, utilizado en el segmento de pasteurización.

Tabla B.142 - Propiedades del material real producido en pasteurización

MATERIAL REAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	PTZ_ APRMP		
Descripción	Atributos de las propiedades del material real producido en el segmento de proceso de pasteurización.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura de la mezcla base pasteurizada	64	°C

	durante el tratamiento térmico, en el segmento de pasteurización.		
	Temperatura de la mezcla base pasteurizada al final del tratamiento térmico, en el segmento de pasteurización.	4	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.40 Atributos y propiedades del material real producido en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada

En la tabla B.143 se describen los atributos del material real producido utilizado en el segmento de proceso de almacenamiento de leche pasteurizada.

Tabla B.143 - Material real producido en almacenamiento de leche pasteurizada

MATERIAL REAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	ALP_ARMP			
Descripción	Atributos del material real producido en el segmento de proceso de almacenamiento de leche pasteurizada.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Mezcla base pasteurizada	MBP	Producto intermedio con un mayor contenido de grasa, sólidos no grasos y lactosa.	7.768	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.144 se describen los atributos de las propiedades del material real producido, utilizado en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada.

Tabla B.144 - Propiedades del requerimiento del material producido en almacenamiento de leche pasteurizada

MATERIAL REAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	ALP_APRMP		
Descripción	Atributos de las propiedades del material real producido en el segmento de proceso de almacenamiento de leche pasteurizada.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura de la mezcla base pasteurizada en el segmento de almacenamiento de leche pasteurizada.	4	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.41 Atributos y propiedades del material real producido en el segmento de termización

En la tabla B.145 se describen los atributos del material real producido utilizado en el segmento de proceso de termización.

Tabla B.145 - Material real producido en termización

MATERIAL REAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	TRZ_ARMP			
Descripción	Atributos del material real producido en el segmento de proceso de termización.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Mezcla base termizada	MBT	Producto intermedio con un mayor contenido de grasa, sólidos no grasos y lactosa.	7.768	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.146 se describen los atributos de las propiedades del material real producido, utilizado en el segmento de termización.

Tabla B.146 - Propiedades del material real producido en termización

MATERIAL REAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	TRZ_APRMP		
Descripción	Propiedades del material real producido en el segmento de proceso de termización.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura alcanzada por la mezcla base pasteurizada en el segmento de termización.	43	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.42 Atributos y propiedades del material real producido en el segmento de fermentación

En la tabla B.147 se describen los atributos del material real producido utilizado en el segmento de proceso de fermentación.

Tabla B.147 – Material real producido en fermentación

MATERIAL REAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	FRC_ARMP			
Descripción	Atributos del material real producido en el segmento de proceso de termización.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Mezcla base Yogurt	MBY	Producto intermedio con un mayor contenido de grasa, sólidos no grasos y lactosa.	7.928	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.148 se describen los atributos de las propiedades del material real producido, utilizado en el segmento de fermentación.

Tabla B.148 - Propiedades del material real producido en fermentación

MATERIAL REAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	FRC_APRMP		
Descripción	Atributos de las propiedades del material real producido en el segmento de proceso de fermentación.		
Nombre de la	Descripción	Valor	Unidad de medida del

propiedad			valor
Temperatura	Temperatura alcanzada por la Mezcla base Yogurt en el segmento de termización.	43	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

2.3.2.43 Atributos y propiedades del material real producido en el segmento de refrigeración

En la tabla B.149 se describen los atributos del material real producido utilizado en el segmento de proceso de refrigeración.

Tabla B.149 - Propiedades del material real producido en refrigeración

MATERIAL REAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO				
ID	RFG_ARMP			
Descripción	Atributos del material real producido en el segmento de proceso de refrigeración.			
Definición del material	ID del material	Descripción	Cantidad	Unidad de medida de la cantidad
Yogurt natural parcialmente descremado	YNPD	Se obtiene el producto final, yogurt con bajo contenido de grasa, denominado Yogurt Natural Parcialmente Descremado, cuya concentración de sólidos totales varía desde 14 a 15%.	7.928	Litros

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

En la tabla B.150 se describen los atributos de las propiedades del material real producido, utilizado en el segmento de refrigeración.

Tabla B.150 - Propiedades del material real producido en refrigeración

MATERIAL PRODUCIDO POR SEGMENTO DE PROCESO			
ID	RFG_APRMP		
Descripción	Atributos de las propiedades del material real producido en el segmento de proceso de refrigeración.		
Nombre de la propiedad	Descripción	Valor	Unidad de medida del valor
Temperatura	Temperatura final del yogurt natural parcialmente descremado en el segmento de refrigeración.	4	°C

Fuente: Propia, basado en ANSI/ISA 95 parte 2, Diciembre de 2012.

3 ANEXO C: PROPUESTA TECNOLÓGICA PARA LA INTERFAZ DE COMUNICACIÓN

En este anexo se presentan cinco (5) escenarios con sus respectivas implicaciones para llevar a cabo la creación de una interfaz de intercambio de información, estos escenarios se realizan acorde a los requerimientos de la empresa “Yogures de Colombia S.A” y a las especificaciones de la parte cinco (5) de ANSI/ISA S95.

3.1 Escenarios de intercambio de información

Los cinco (5) escenarios listados y posteriormente descritos, cubren formas de realizar el intercambio de información en organizaciones que no poseen ningún tipo de TIC, hasta las que cuentan con sofisticados sistemas TIC, que permiten la integración ágil entre las diferentes áreas de la organización.

- a) Escenario: Comunicación no informatizada
- b) Escenario: Base de datos
- c) Escenario: Aplicación Web
- d) Escenario: Web Services
- e) Escenario: Plataformas licenciadas

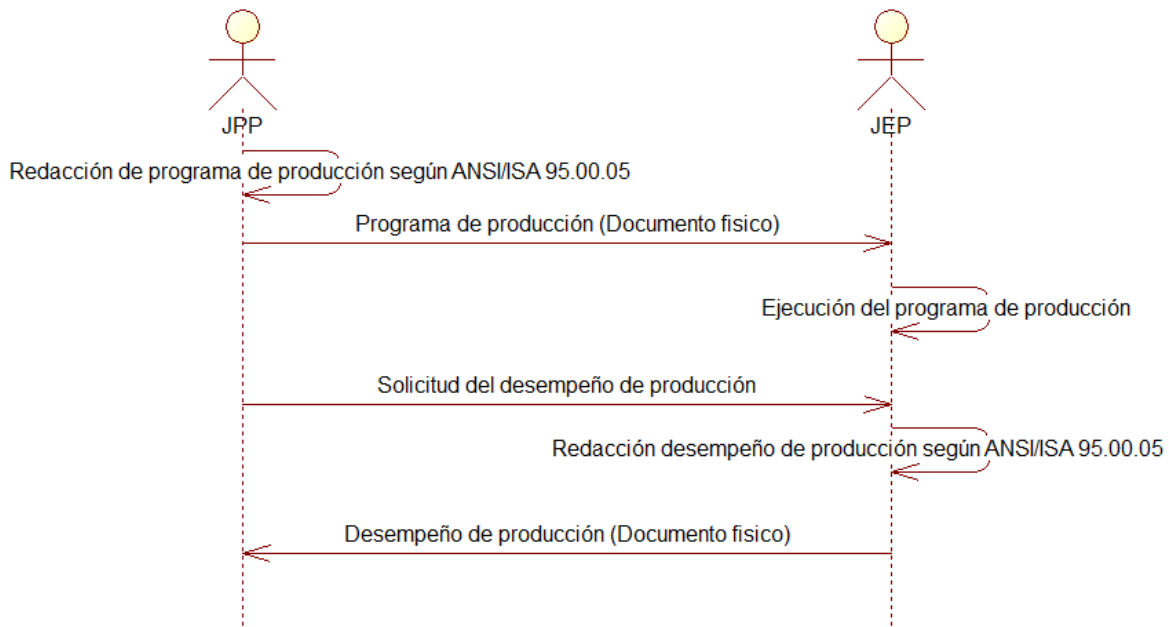
3.1.1 Escenario: Comunicación no informatizada

La comunicación no informatizada se refiere al manejo de información basado en papel o en microfichas. En la figura C.13, se representa una situación en particular, en la que el jefe de planeación de la producción (JPP), quien ha desarrollado el programa de producción de acuerdo a los requerimientos establecidos para la producción de Yogurt natural parcialmente descremado, utilizando la estructura del mensaje definido en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95. El mensaje lo entrega en un documento físico que es recibido por el jefe de ejecución de producción (JEP), el cual lo distribuye por los ocho segmentos de proceso, para que los operarios encargados sigan las instrucciones establecidas en el programa de producción, además de registrar lo concerniente a equipos utilizados, materiales consumidos y resultados obtenidos en la ejecución del proceso en planta.

En el momento en que el jefe de planificación de producción (JPP) solicite la información referente al desempeño de producción, el jefe de ejecución de producción (JEP) realizara un consolidado con los reportes generados en cada segmento y utilizara la estructura del mensaje referido en el estándar ANSI/ISA

95.00.05 para entregar un documento físico con el desempeño de producción obtenido.

Figura C.13 - Comunicación no informatizada



Fuente: Propia, Febrero 2013.

El desarrollo de esta solución tecnológica, tiene las siguientes implicaciones:

- a) Elaboración de documentos con la estructura del mensaje referido en el estándar ANSI/ISA 95.00.05, con la información del desempeño y programa de producción.

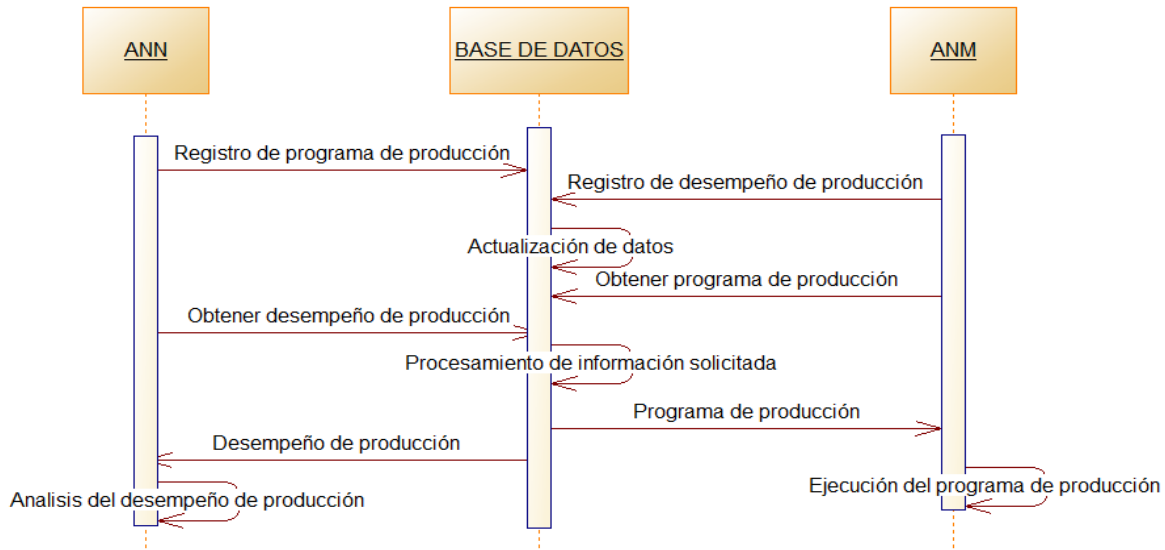
3.1.2 Escenario: Base de datos

En la figura C.14 se tiene como primer actor, la aplicación del nivel de negocio (ANN) que contiene la información del programa de producción además del jefe de planeación de producción, luego se tiene en el escenario el segundo actor, la base de datos, donde se almacena la información referente al programa de producción y desempeño de producción, además se tiene como tercer actor, la aplicación del nivel de manufactura (ANM) que contiene la información del desempeño de producción además del jefe de ejecución de producción.

La dinámica del escenario se basa en el intercambio de información referente al programa de producción y desempeño de producción por medio de una base de datos, utilizando la estructura de mensaje definido en el estándar ANSI/ISA 95.00.05, en donde las aplicaciones ingresan y solicitan la información necesaria

para realizar sus actividades. La base de datos es actualizada periódicamente permitiendo tener información reciente, la conexión de la base de datos y las aplicaciones no es Web, su conectividad se basa en comunicación Ethernet.

Figura C.14 - Intercambio de información con base de datos



Fuente: Propia, Febrero 2013.

El desarrollo de esta solución tecnológica, tiene las siguientes implicaciones:

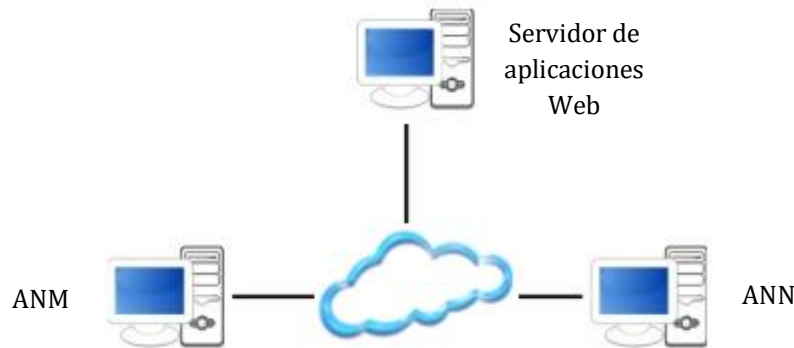
- Solicitud de la información del programa de producción y desempeño de producción con la estructura del mensaje definido en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95.
- Escoger la tecnología para crear la base de datos, puede ser *Oracle*, *MySQL*, entre otros.
- Escoger la tecnología para crear las aplicaciones de Negocio y Manufactura, puede ser en *JAVA*, *.NET*, *Matlab*, *Phyton*, entre otras.
- Diseñar la base de datos en *Power Designer*, creando las clases, sus relaciones y generación del código inicial.
- Realizar un desarrollo de comunicación de la base de datos y las aplicaciones utilizando *IDE NetBeans*, *IDE SQL Server*, entre otros.
- Desarrollo de interfaz que muestre el mensaje con la estructura del estándar ANSI/ISA 95 para los datos requeridos en cada aplicación.

3.1.3 Escenario: Aplicación Web

Utilizando el principio del escenario anterior, se intercambia información entre las aplicaciones de negocio y manufactura, por medio de una aplicación Web que permite atender y responder las diferentes peticiones realizadas por las aplicaciones del nivel de negocio (ANN) y del nivel de manufactura (ANM), realizando conexiones bidireccionales que usan el protocolo HTTP.

La aplicación Web permite crear una estructura para la administración de contenidos, como la información del desempeño de la producción y programa de producción, además del control de una base de datos donde se aloja la información suministrada por las aplicaciones del nivel de negocio (ANN) y del nivel de manufactura (ANM) [4]. En la figura C.15 se ilustra la arquitectura utilizada, siendo un escenario que brinda una conexión web, que permite tener acceso remoto.

Figura C.15 - Intercambio de información con una aplicación web



Fuente: Propia, Febrero 2013.

El desarrollo de esta solución tecnológica, tiene las siguientes implicaciones:

- Crear un servidor Web que permita el intercambio de información, se puede utilizar *Java*, *Sql*, entre otros.
- Crear la aplicación web.
- Seleccionar un gestor de contenido los cuales se caracterizan por su lenguaje de programación [5], como, *Java*, *PHP*, *ASP.NET*, *Python*, *Flash*.
- Diseñar el modo de intercambiar información y forma de visualización del mensaje según el estándar ANSI/ISA 95.00.05.

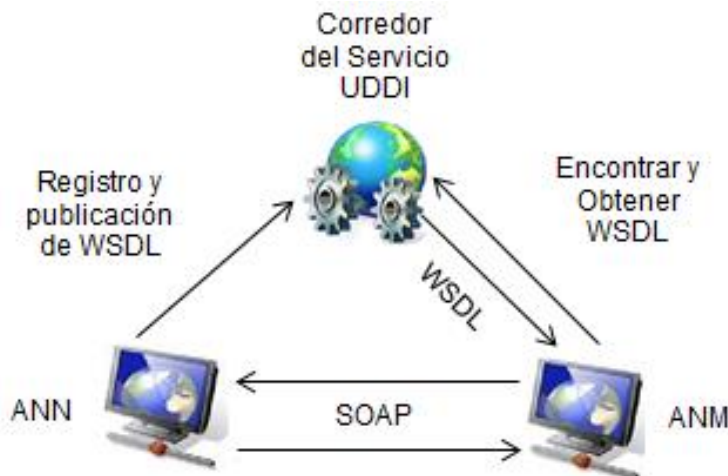
3.1.4 Escenario: Web Services

Con las consideraciones de los escenarios anteriores se intercambia la información de manera directa entre la aplicación del nivel de negocio (ANN) y la aplicación del nivel de manufactura (ANM), con el uso de la arquitectura *Web Services* que usa los siguientes elementos [6]:

- SOAP (*Simple Object Access Protocol*): Protocolo liviano de intercambio de información entre plataformas heterogéneas.
- WSDL (*Web Services Description Language*): Es un lenguaje basado en XML que describe los servicios.
- UDDI (*Universal Description Discovery and Integration*): Especifica un mecanismo para publicar y localizar los servicios por parte de los proveedores y consumidores respectivamente.

Para la empresa “Yogures de Colombia S.A” se definen dos servicios que consisten en cargar información y descargar información de los niveles de manufactura y negocio. Este escenario se implementa con el uso de una arquitectura orientada a servicios, donde se cuenta con un proveedor, que construye, registra (UDDI) y describe los servicios (WSDL), almacenando dicha información en un corredor de servicio que serán descubierto y consumido por el actor que desconoce la información, posteriormente podrán comunicarse entre aplicaciones de manera directa por medio del protocolo SOAP. La arquitectura descrita se ilustra en la figura C.16.

Figura C.16 - Arquitectura de servicios Web para el intercambio de información



Fuente: Propia, Basado en [6] Febrero 2013.

En la figura D.4, no se define un único proveedor y consumidor de la información, dado que la aplicación del nivel de negocio (ANN) y la aplicación del nivel de manufactura (ANM) son proveedores y usuarios de información, con lo que se define el rol de proveedor cuando estas se encuentren suministrando información y toman el rol de usuario en el momento de estar recibiendo información. Dicha comunicación es realizada con el protocolo de mensajes SOAP (*Simple Object Access Protocol*), brindando independencia de protocolos de comunicaciones, permitiendo compartir información de forma sencilla, sin importar las plataformas de origen, lenguaje de programación utilizado y destino [7].

El funcionamiento de esta arquitectura para la empresa Yogures de Colombia S.A, consiste en la publicación de servicios de carga y descarga de información en un corredor de servicio, por la aplicación del nivel de negocio (ANN), luego la aplicación del nivel de manufactura (ANM) se conecta al corredor de servicio para encontrar los servicios deseados y una vez que lo hace se realiza un lazo entre las aplicaciones de negocio (ANN) y manufactura (ANM), por medio del protocolo de comunicación SOAP.

El desarrollo de esta solución tecnológica, tiene las siguientes implicaciones:

- a. Construir el *Web Service*
- b. Registrar el *Web Service (UDDI)*
- c. Localizar el *Web Service (UDDI)*
- d. Descripción del *Web Service (WSDL)*
- e. Construir el cliente
- f. Invocar métodos de *Web Service* utilizando SOAP
- g. Uso de un corredor de servicio permitiendo a las aplicaciones descubrir las diferentes formas de acceder a la información proveniente de las aplicaciones del nivel de negocio y nivel de manufactura.

3.1.5 Escenario 5: Uso de plataformas licenciadas

En el nivel de negocio se emplea el software *SAP R/3* que contiene el módulo de producción donde se realiza la planeación del programa de producción, que posteriormente es liberado por el jefe de planeación de producción, por medio del módulo *xMII*, permitiendo el intercambio de archivos B2MML [8] hacia el nivel de manufactura que utiliza el software *Factory talk integrator* para recibir la información del programa de producción y ejecutarlo en la plataforma *Factory talk batch*, que registrara todos los cambios desarrollados en el proceso.

Los reportes generados en el proceso productivo serán enviados en el momento que el jefe de planificación de producción lo solicita. Siendo el jefe de ejecución producción, el responsable de enviar la información del desempeño de producción. El jefe de ejecución de producción (JEP) envía el desempeño de producción solicitado a través del paquete *Factory talk integrator* el cual dispone del adaptadores, que permite el enlace a una tecnología orientada a servicios y a aplicaciones como *mySAP.com* para *SAP R3 V4.x* [9].

Este escenario es posible de implementar con el uso de la arquitectura *Web Services*, que se describió en el anterior escenario, permitiendo el intercambio de información entre aplicaciones heterogéneas, la arquitectura descrita en este escenario se ilustra en la figura C.17, la cual utiliza ANSI/ISA S95 como middleware.

Figura C.17 - Arquitectura para el intercambio de información entre el nivel de negocio y el nivel de manufactura



Fuente: Propia, Febrero 2013.

El desarrollo de esta solución tecnológica, tiene las siguientes implicaciones:

- a) Disponibilidad de un software SAP R3 V4.x.
- b) Disponibilidad de los paquetes *Factory talk batch* y *Factory talk integrator* de *Rockwell Automation*.

- c) Desarrollo de una aplicación para una arquitectura orientada a *WebServices*, con el uso de uno de los lenguajes de programación como *Java*, *php*, *.Net*, entre otros.

3.1.5.1 Selección del escenario de intercambio de información

El primer escenario no se tiene en cuenta en el momento de la selección, debido a que la empresa “Yogures de Colombia S.A” posee un nivel de sistematización que le permite ir más allá de este escenario, posibilidad que es brindada por los otros escenarios, los cuales se caracterizan por permitir el almacenamiento correcto de información, sin inconsistencias ni pérdidas, además permiten el mantenimiento de estándares, puesto que con la integración de la información es más fácil respetar los estándares necesarios, tanto los establecidos a nivel de la empresa como los nacionales e internacionales [10], permiten tener un avanzado sistema de consultas, altas, bajas y modificaciones de información, provenientes de cualquier área de la empresa, manteniéndola siempre actualizada, entre otras ventajas. A continuación se describen los criterios para la selección.

Criterios de selección del escenario de intercambio de información

Teniendo en cuenta las necesidades de la empresa “Yogures de Colombia S.A” en cuanto al manejo y estructura de la información, y los lineamientos definidos por el estándar ANSI/ISA 95.00.05 para la transacción de información, se establecen los siguientes criterios, para seleccionar el escenario en el que se va a llevar a cabo un diseño de la interfaz de comunicación entre ANN y ANM.

- a) **Acoplamiento entre aplicaciones:** Adaptabilidad de las aplicaciones utilizadas en el escenario para realizar el intercambio de información entre sistemas heterogéneos.
- b) **Capacidad:** Habilidad que presenta cada escenario en el manejo de grandes cantidades de información, variedad de formatos de información, modularidad y capacidad de consulta repetitiva.
- c) **Escalabilidad:** Se define como la propiedad que presenta cada escenario para mejorar sus herramientas y aplicaciones, para una futura actualización del mismo.
- d) **Seguridad:** Nivel de seguridad y control de la información, respecto a posibles fallos, ajustes y privacidad.

- e) **Costos:** Análisis del alcance económico, que representa para cada escenario, respecto a costos de licenciamiento, mantenimiento, administración de información, recursos utilizados y tiempo que representa cada proceso de información.

Para la selección del escenario se utiliza la técnica de “Factores Ponderados” [11] que consiste en asignar un porcentaje de importancia a cada criterio y ponderarlo como se muestra en la tabla C.151.

Tabla C.151 - Puntuación de factores ponderados para la selección del escenario de intercambio de Información

Criterios	Escenarios de Intercambio de Información para la Compañía Yogures de Colombia S.A				
	Porcentaje	Escenarios			
		Base de Datos	Aplicación Web	Web Services	Plataformas licenciadas
Acoplamiento entre aplicaciones	35%	2	2	5	5
Seguridad	30%	3	3	3	5
Escalabilidad	15%	3	3	5	5
Capacidad	15%	2	3	5	5
Costos	5%	3	3.5	4	4
Resultado	100%	2.5	2.675	4.35	4.85

Fuente: Propia, Febrero 2013

De acuerdo a los resultados que se obtuvieron en la tabla C.151, el escenario de intercambio de información que se ajusta a las necesidades de la empresa “Yogures de Colombia S.A” es el de plataformas licenciadas, obteniendo un porcentaje de calificación mayor, frente a los criterios establecidos. A continuación se propone la interfaz de comunicación y se describe las plataformas licenciadas con sus correspondientes componentes para el procesamiento de la información.

3.1.5.2 Interfaz de comunicación con el escenario: Plataformas Licenciadas

Para proponer una interfaz de comunicación que permita el intercambio de mensajes especificados en la parte 5 de ANSI/ISA S95, con el uso de plataformas licenciadas, se tiene en cuenta los siguientes aspectos:

- a) La familia de aplicaciones a utilizarse en la empresa son: *SAP R/3* dedicada a las funciones del nivel de negocio, donde se lleva a cabo la generación del programa de producción, *Factory Talk Integrator*, que establece la comunicación entre las plataforma del nivel de negocio y la plataforma de manufactura y *Factory Talk Batch*, donde se realiza la ejecución de la producción.
- b) Los requerimientos funcionales de la interfaz de comunicación, se establecen en diagramas UML, con la herramienta *PowerDesigner*¹ [12]
- c) Se analiza la viabilidad tecnológica para la implementación de documentos B2MML, ya que es un lenguaje de marcado que se ajusta a la información definida y estructurada según ANSI/ISA S95.
- d) Se selecciona una arquitectura que se ajuste a la disponibilidad tecnológica de las plataformas licenciadas y a los lineamientos del ANSI/ISA S95.

3.1.5.3 Arquitectura para el escenario de plataformas licenciadas

Para la definición de la arquitectura a utilizar se ha tenido en cuenta la disponibilidad tecnológica que ofrece las aplicaciones licenciadas *SAP R/3* y *Factory Talk Integrator* de *Rockwell Automation*, la estructura del mensaje a enviar y su contenido según ANSI/ISA 95.00.05. A partir de dicha información, se recomienda el uso de la arquitectura *WebServices*, dado que permite implementar la comunicación de las plataformas de manera bidireccional, generando interoperabilidad entre estas.

Pensando en el uso de la arquitectura *WebServices*, para la empresa “Yogures de Colombia S.A” se define dos servicios, los cuales se usaran para realizar el intercambio de la información del programa de producción y el desempeño de producción con el uso de ANSI/ISA S95, dichos servicios son los siguientes:

- a) **Cargar Información:** este servicio permite que la información del programa de producción y desempeño de producción pueda ser subida a la web, para su posterior acceso.
- b) **Descargar Información:** Para este servicio se hace necesario que el primer servicio, haya sido realizado, para que en el momento de requerir la

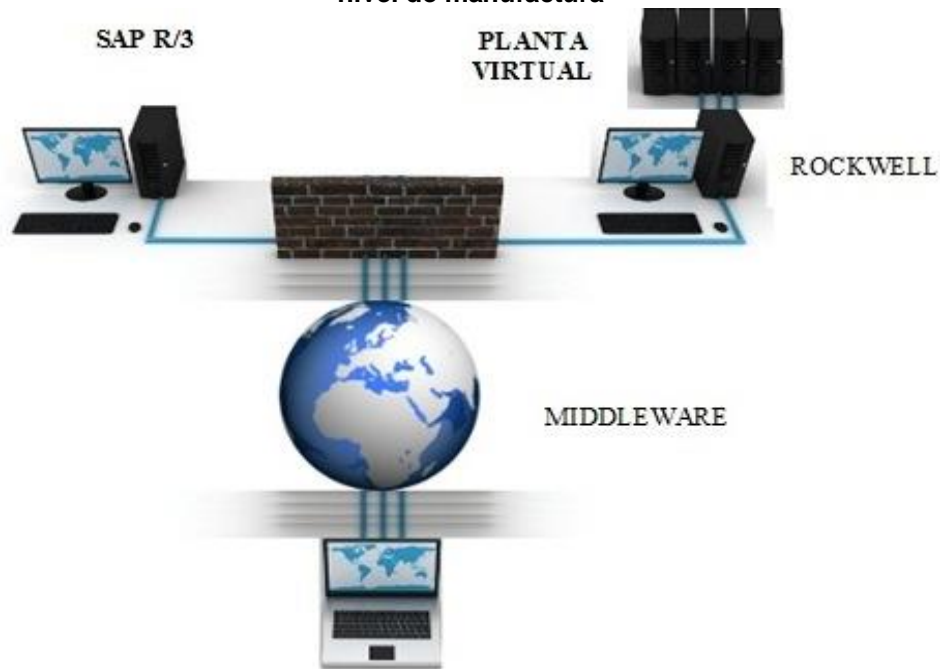
¹ Desarrollados en la monografía

información del programa de producción y desempeño de producción, se pueda descargar.

Dado que la información a intercambiar en los servicios ofrecidos, es suministrada y recibida por las aplicaciones de negocio y manufactura, estas cumplirán con el rol de proveedor en el momento que se encuentren enviando información y cuando reciban información solicitada desempeñaran el rol de usuario, además los servicios serán almacenados en el registro de la aplicación *middleware* la cual permitirá unificar la información por medio del estándar como se ilustra en la figura C.18. De esta manera se cumplirá con los requerimientos de desarrollo, para la implementación del estándar ANSI/ISA 95 en el caso de estudio.

Para el desarrollo de la última actividad de la metodología propuesta para el diseño del sistema de información en el escenario de plataformas licenciadas, se utiliza los *schemas* B2MML (*Business to Manufacturing Markup "Hypertext" Language*) debido que es un lenguaje de marcado soportado por las aplicaciones, en el que se puede manipular grandes cantidades de información definidas por ANSI/ISA S95, los cuales podrá encontrar en formato digital.

Figura C.18 - Arquitectura para el intercambio de información entre el nivel de negocio y el nivel de manufactura



Fuente: Propia, Febrero 2013.

3.1.5.4 Análisis de plataformas licenciadas

En esta sección se muestra las diferentes alternativas tecnológicas que ofrece cada plataforma para lograr el intercambio de información frente al caso de estudio.

a) Plataforma SAP R/3 [13]

SAP (System Anwendungund Produkte - Sistemas, Aplicaciones y Productos) [14] es una compañía Alemana dedicada al desarrollo de sistemas de gestión empresarial. Entre sus productos es *SAP Bussines One* y *SAP R/3*, este último producto será estudiado como aplicación para el nivel de negocios del presente proyecto.

La plataforma *SAP R/3* posee una gran capacidad de adaptación a soluciones de interoperabilidad, permite la reducción de costos por el uso mínimo de interfaces, capas y mantenimiento de información, brinda flexibilidad al uso de estándares, por ejemplo, para las interfaces que siguen a ANSI/ISA S95 (implementaciones basadas en B2MML), ofreciendo una integración lógica, para los niveles de negocio y manufactura [15].

La plataforma SAP R/3 permite el manejo de contenido relacionado con temas de integración, utiliza las siguientes funciones:

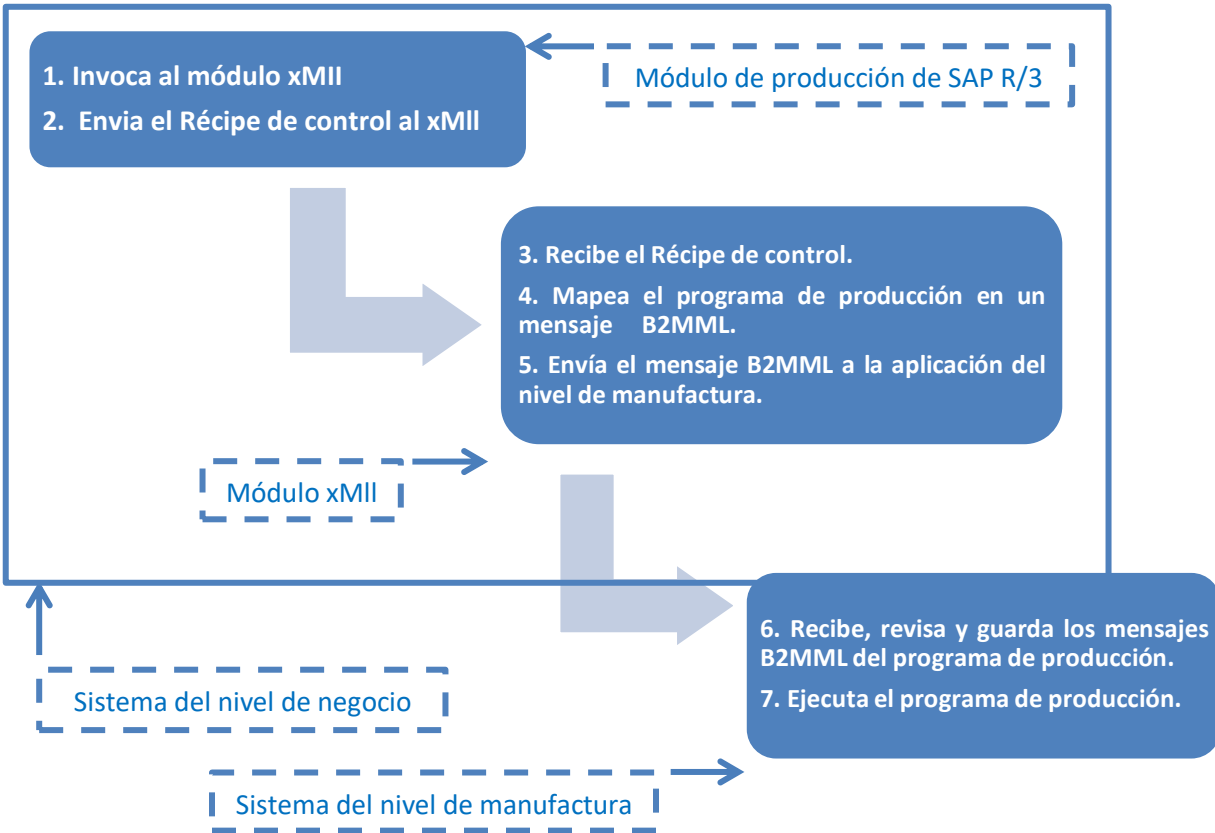
- *Remote Function Call (RFC)*, es una interfaz para la comunicación entre el sistema SAP R/3 y otros sistemas compatibles a través de conexiones TCP/IP [16].
- *Business Application Programming Interface (BAPI)*, es una función de tipo RFC, utilizada en SAP R/3 para automatizar procesos e interactuar con otros sistemas [17].
- *IDOCs*, es un documento de SAP R/3 que cumple con la función de intercambio de datos y automatización en los sistemas informáticos, su enfoque es similar a *XML*, pero se diferencia en la sintaxis utilizada [18].

b) SAP R/3 – Programa de producción

Desde el módulo de producción de SAP R/3, se envía el *Récipe* de control, el cual es recibido por el módulo *xMII*, este se encarga de mapear el programa de producción y transformar el mensaje en B2MML, posteriormente es enviado a la

sistema del nivel de manufactura, donde es procesado. La figura C.19 ilustra este el procedimiento [15].

Figura C.19 - Programa de producción desde SAP R/3

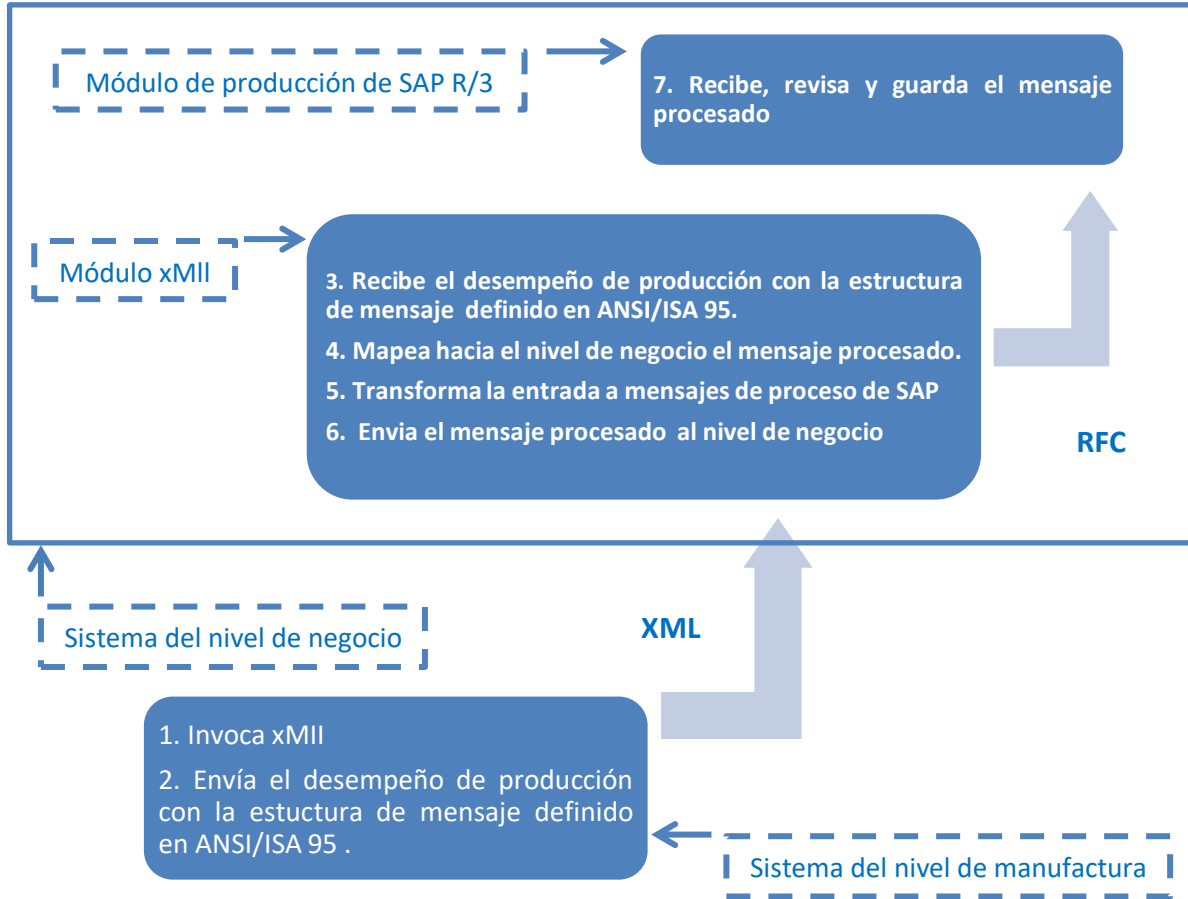


Fuente propia, basado en [15], Febrero de 2013.

c) SAP R/3 – Desempeño de producción

El sistema del nivel de manufactura envía el desempeño de producción estructurado en formato XML, este se encarga de mapear el programa de producción y transformarlo en B2MML, el módulo xMII recibe la información, mapea el mensaje del proceso, transforma la entrada para procesar los mensajes de SAP R/3 y lo envía hacia el nivel de negocio por medio de RFC (*Remote Function Call*), donde finalmente se recibe, verifica y guarda el mensaje del proceso como se ilustra en la figura C.20 [15].

Figura C.20 - Desempeño de producción desde SAP R/3



Fuente propia, basado en [15] Febrero de 2013.

No obstante existen otras alternativas para realizar la conexión con otras aplicaciones con el uso del módulo *SAP Business Connector Adapter* y la arquitectura *Web Services* [19,20].

d) Plataforma Rockwell

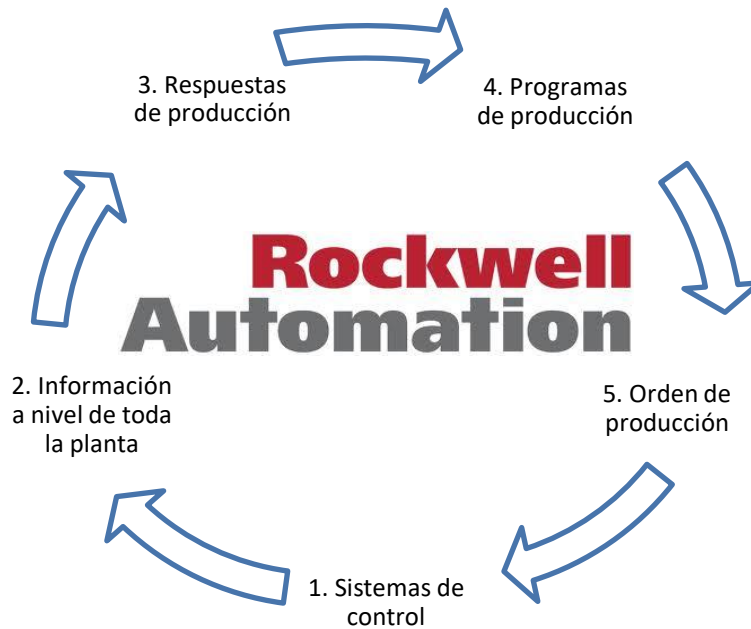
Según la información proveniente de la literatura de *Rockwell Automation*, el manejo de intercambio de datos, entre los sistemas de negocio y los sistemas de manufactura, que tiene esta plataforma está enfocado con la siguiente estructura [21]:

1. En el nivel de piso de planta, existen sistemas de control los cuales gobiernan las operaciones de control de procesos, discretos, batch y sistemas de seguridad entre otros. En resumen, estos sistemas son

conocidos como disciplinas de control *Logix*, dado que su manera de trabajo está ligada a este tipo de soluciones de *Rockwell*. No obstante, es necesario resaltar que en algunos casos industriales se emplean sistemas de otros fabricantes adicionales a los mencionados, en todos los niveles de producción.

2. En un nivel intermedio, donde se administran los datos, se recibe y se supervisa la información proveniente de los sistemas de control, monitoreo y visualización de la planta, a través de las disciplinas de producción de *Factory talk*.
3. La interoperación entre los sistemas, de manufactura y de negocio, se da por medio de las disciplinas de *Factory Talk*, donde se elaboran respuestas de producción y son enviadas a sistemas empresariales.
4. Una vez que estos sistemas han recibido dicha información, la procesan en aplicaciones como: de planeación de recursos empresariales, administración de recursos de clientes, entre otras, estas permiten la evaluación de la información entregada, y continúan con el proceso de interoperabilidad, enviando el programa de producción a las aplicaciones de *Factory Talk*.
5. Finalmente, el programa de producción recibido se transforma en una orden de producción a ejecutar en el nivel de sistemas de control, iniciando de nuevo el ciclo de la arquitectura integrada, definida por *Rockwell Automation*. La visualización de la anterior dinámica de trabajo referente a la interoperabilidad de herramientas *Rockwell* con sistemas empresariales se puede observar en la figura C.21.

Figura C.21 - Flujo de Intercambio de Información en Rockwell



Fuente: Propia, adaptado de Rockwell Automation, febrero 2013

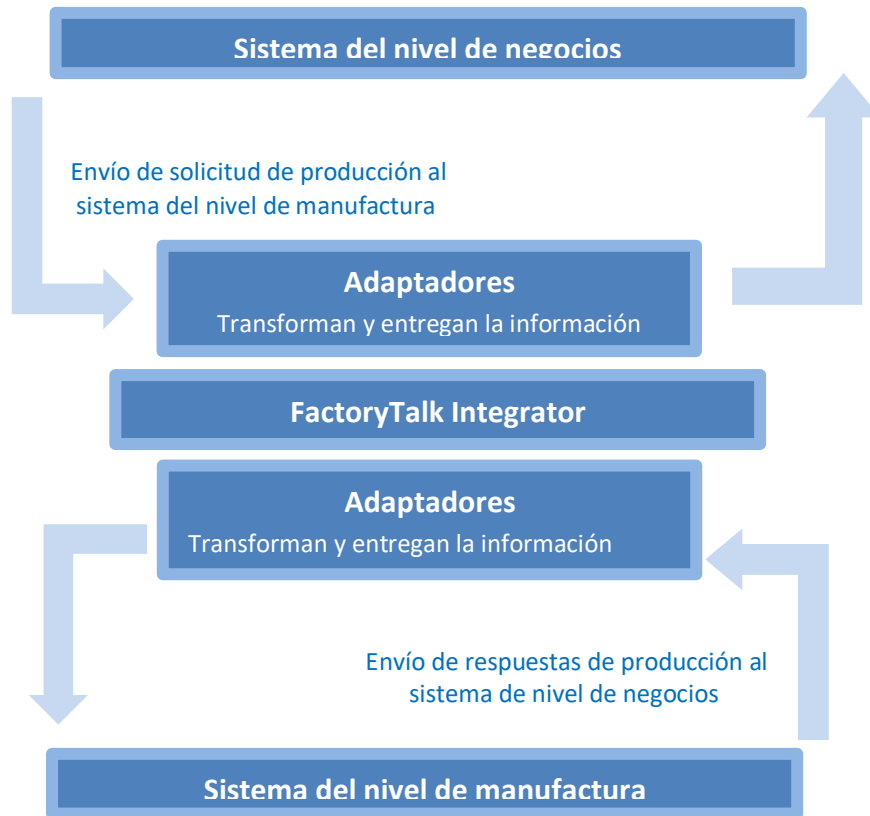
El paquete utilizado para la ejecución del proceso de Yogurt natural parcialmente descremado es *Factory Talk Batch*, se ofrece una solución alternativa que permita recibir y enviar información con sistemas empresariales; el paquete *Factory Talk Integrator*, destacado por sus diferentes características de interoperabilidad. A continuación se analizara dicho paquete, teniendo en cuenta su importancia frente a la comunicación que se desea realizar entre el nivel de manufactura y el nivel de negocio.

e) Factory Talk Integrator

FactoryTalk Integrator es un componente esencial del paquete del software *FactoryTalk Integrated Production y Performance software suite*. Se encuentra diseñado para obtener datos con facilidad, permitiendo el intercambio de información entre el sistema del nivel de negocio y el sistema del nivel de manufactura, mediante adaptadores (*HTTP, TCP/IP, WebServices, eMail*, aplicaciones *Oracle, SAP R3 V4.x*, entre otros).

Factory Talk Integrator, permite el uso de B2MML, lo cual hace que la integración con otras aplicaciones que utilicen este lenguaje de marcado sea más simple. En la figura C.22 se ilustra el funcionamiento descrito [22].

Figura C.22 - Factory Talk Integrator



Fuente: Propia, adaptado de Rockwell Automation, febrero 2013

Del anterior análisis se observa la capacidad de *SAP R/3* y *Factory Talk Integrator* para soportar lenguajes de comunicación común, en especial se destaca el uso de B2MML (lenguaje de marcado que puede plasmar toda la información del programa de producción y del desempeño de producción según ANSI/ISA S95). Dada esta compatibilidad se recomienda el uso de estas plataformas para establecer una comunicación entre el nivel de negocios y nivel de manufactura. Adicionalmente, las aplicaciones de estas plataformas licenciadas no presentan inconvenientes de comunicación, gracias a su disponibilidad tecnológica frente a los diferentes recursos que manejan, sin embargo, en la industria lo más cotidiano es que no se pueda contar con herramientas con estas funcionalidades en común, inclusive existen aplicaciones de *SAP* y de *Rockwell Automation* que no tienen los módulos y adaptadores que permitan el intercambio entre ellos, haciendo necesario el desarrollo de un middleware que permita dicha comunicación.

Finalmente el análisis de los diferentes escenarios de intercambio de información, ha permitido estimar las situaciones que se pueden presentar en el mercado, dado que no siempre se cuenta con tecnologías que soporten determinado desarrollo o

recursos económicos para tal ejecución. El escenario de integración con plataformas licenciadas es el caso más complejo a nivel de desarrollo, debido que son sistemas cerrados los cuales no permiten modificaciones internas en su funcionamiento. Actualmente existen plataformas como *SAP R/3* y *Rockwell Automation*, que brindan diferentes maneras de comunicarse con otros productos, utilizando arquitecturas orientadas a servicios, como *WebService*.

Con el diseño para el intercambio de información con el escenario de plataformas licenciadas (*SAP R/3* y *Rockwell Automation*), se establece una alternativa con una serie de pasos y recomendaciones para realizar una implementación con el uso de estas tecnologías, descritas en los diagramas UML desarrollados. Sin embargo, la creación de una aplicación *Middleware* es una labor compleja que requiere de tiempo y personal capacitado con conocimiento técnico en ANSI/ISA S95, para lograr una implementación íntegra, lo cual hace que se torne atractivo el uso de las diferentes soluciones tecnológicas que trae incorporado las plataformas licenciadas.

Los *Webservice* permiten que el área de integración cumpla ágilmente las necesidades del negocio, cerrando cada vez más la brecha entre la evolución del negocio y el soporte tecnológico. Dado que se basa en estándares, interoperables e independientes de un proveedor específico, permitiendo una toma de decisiones ágil y eficiente, llevando a los usuarios al uso de una metodología que permite la reutilización de servicios para la comunicación con nuevas aplicaciones o funcionalidades que apoyen los procesos.

Un componente software es diferente a un servicio, debido que el servicio maneja conceptos de negocio, es accesible a protocolos abiertos, tiene un grado de autonomía alto, define sus propias políticas de escalabilidad, seguridad, tolerancia a fallos, estando menos acoplados a los componentes, a diferencia de un componente software el cual se encuentra fuertemente ligado como una aplicación web. Por ejemplo, los servicios usualmente manejan el protocolo SOAP, que están fuertemente ligados a la invocación de servicios remotos estándar, basado en protocolos estándares de internet como HTTP para la transmisión y XML para codificación de datos, consiguiendo independencia tanto de la plataforma y lenguaje de desarrollo, lo cual no puede hacer un componente software, que se encuentra limitado al lenguaje en el cual fue creado.

4 ANEXO D: COMPLEMENTO DE LA EJEMPLARIZACION DEL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN SEGÚN LA PARTE 5 DEL ESTANDAR ANSI/ISA 95

Este anexo es un complemento de la ejemplarización realizada en el capítulo 4, donde se muestra en detalle el contenido de los mensajes intercambiados para algunos casos.

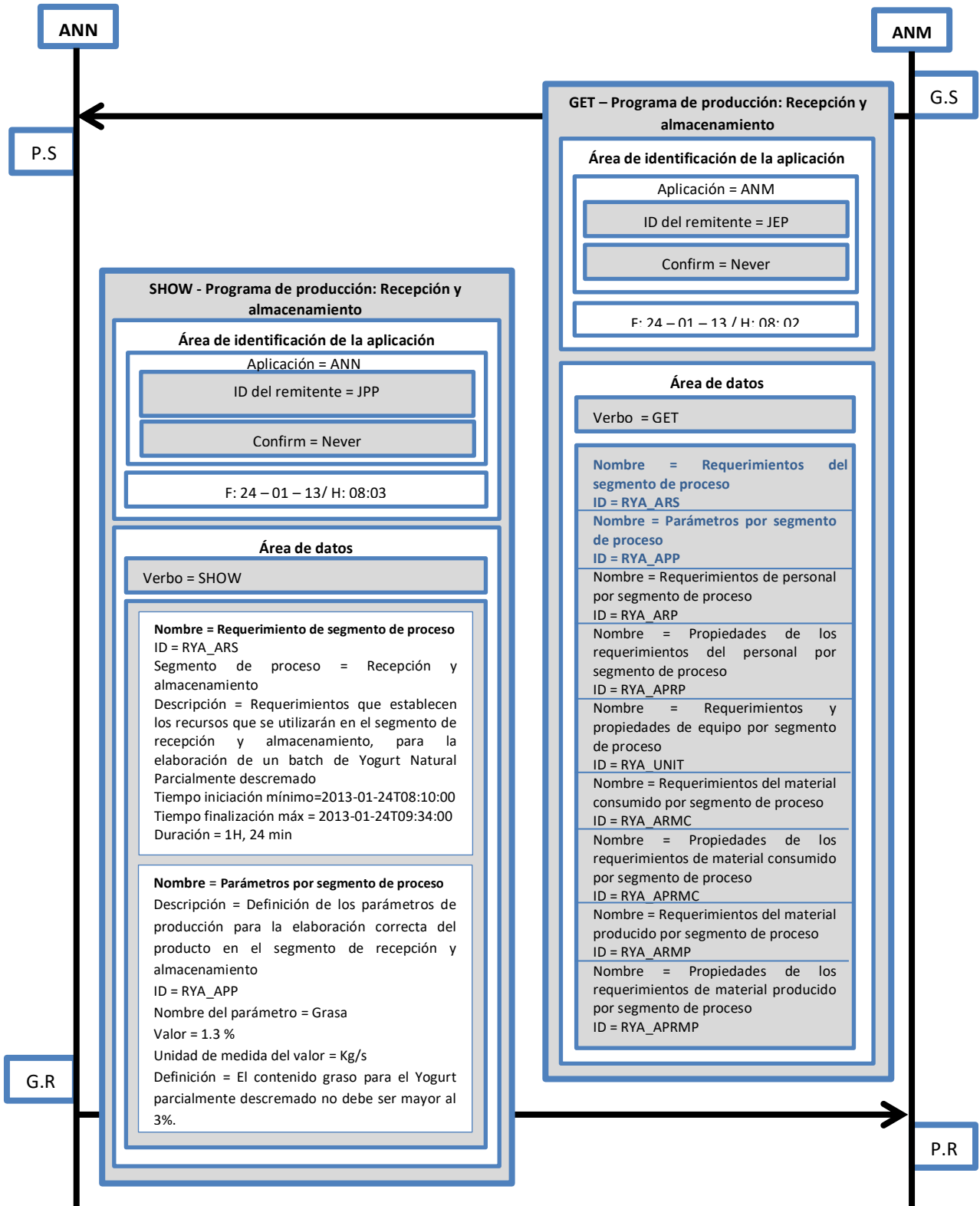
4.1 Tercer caso: Solicitud del envío del programa de producción para un segmento en particular

Se realiza el envío del programa de producción del “Yogurt natural parcialmente descremado” para el segmento “estandarización”. El caso se ejemplariza con el modelo *PULL*, empleando un identificador *wildcard*.

La ANN responde a la solicitud de ANM, mediante el modelo *PULL*, a través del verbo *SHOW*, realiza el envío en orden de los requerimientos de producción que se nombran a continuación correspondientes al segmento de:

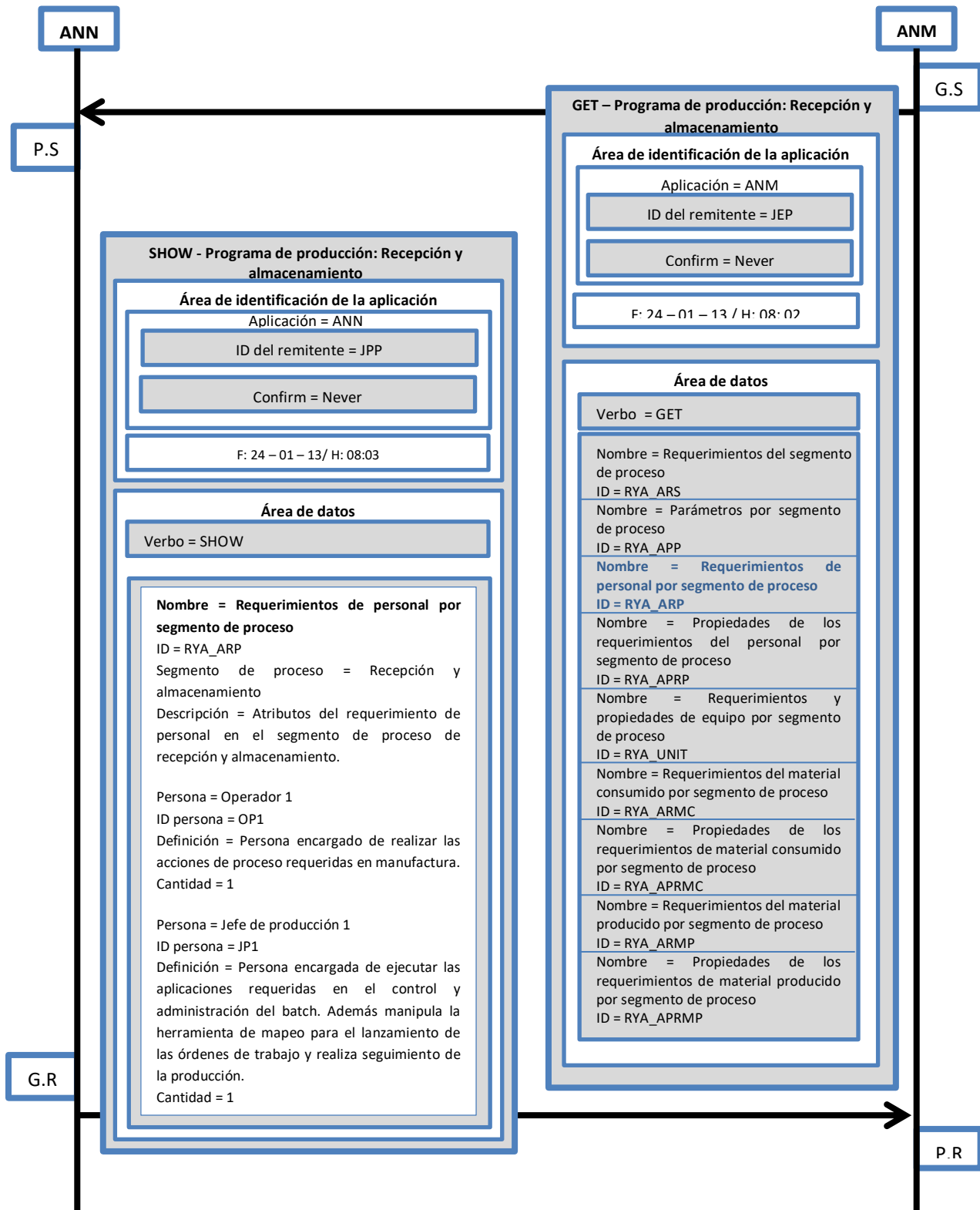
- En la figura D.23 se ilustra el envío de los “requerimientos de segmento” y los “parámetros de producción”.
- En la figura D.24 se ilustra el envío de los “requerimientos de personal”.
- En la figura D.25 se ilustra el envío de las “propiedades de los requerimientos de personal”.
- En la figura D.26 se ilustra el envío de los “requerimientos de equipo”.
- En la figura D.27 se ilustra el envío de las “propiedades de los requerimientos de equipo”.
- En la figura D.28 se ilustra el envío de los “requerimientos del material consumido” y las “propiedades de los requerimientos del material consumido”.
- En la figura D.29 se ilustra el envío de los “requerimientos del material producido” y las “propiedades de los requerimientos del material producido”.

Figura D.23 - Transacción PULL del programa de producción del segmento recepción y almacenamiento



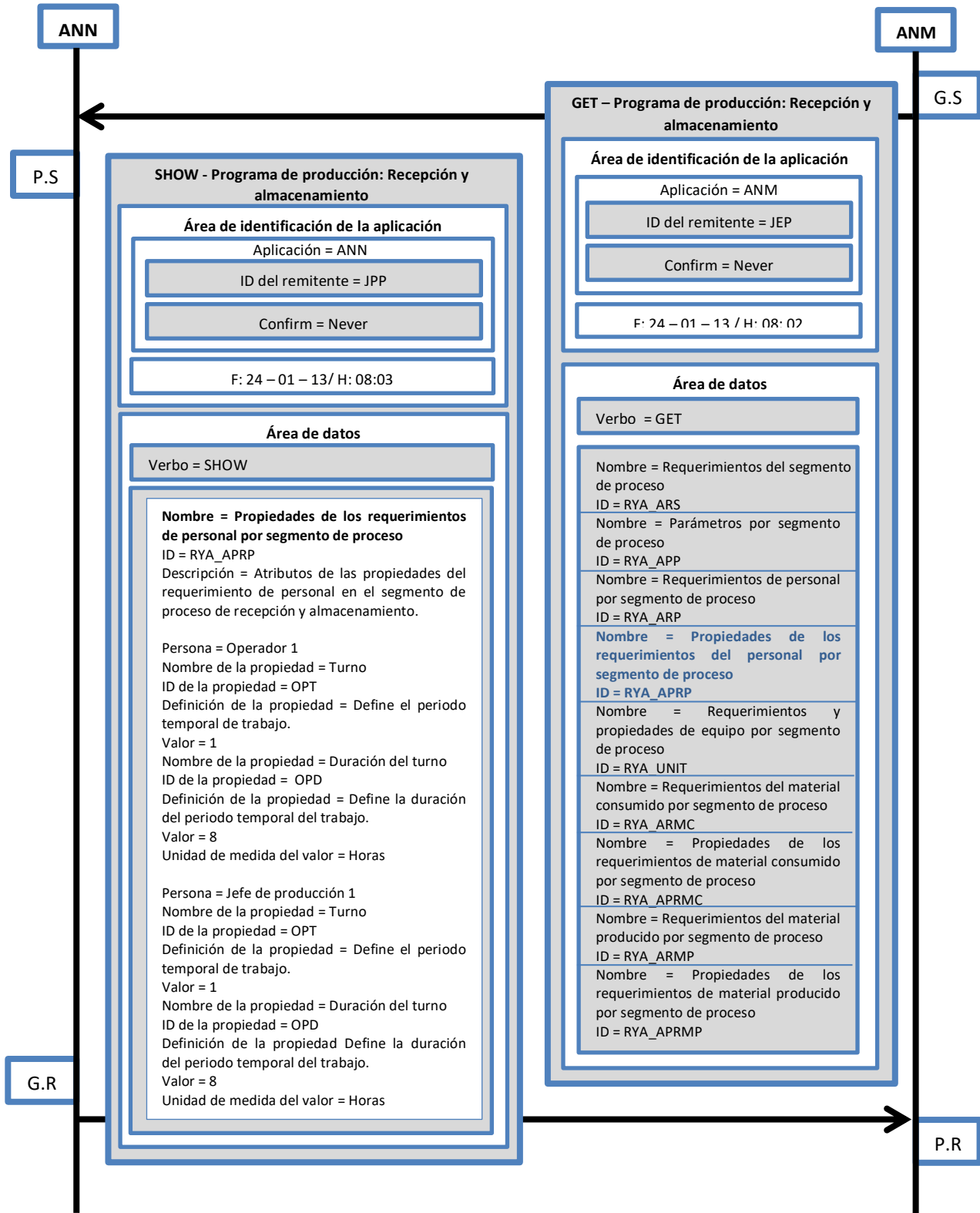
Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.24 - Transacción PULL del programa de producción del segmento recepción y almacenamiento



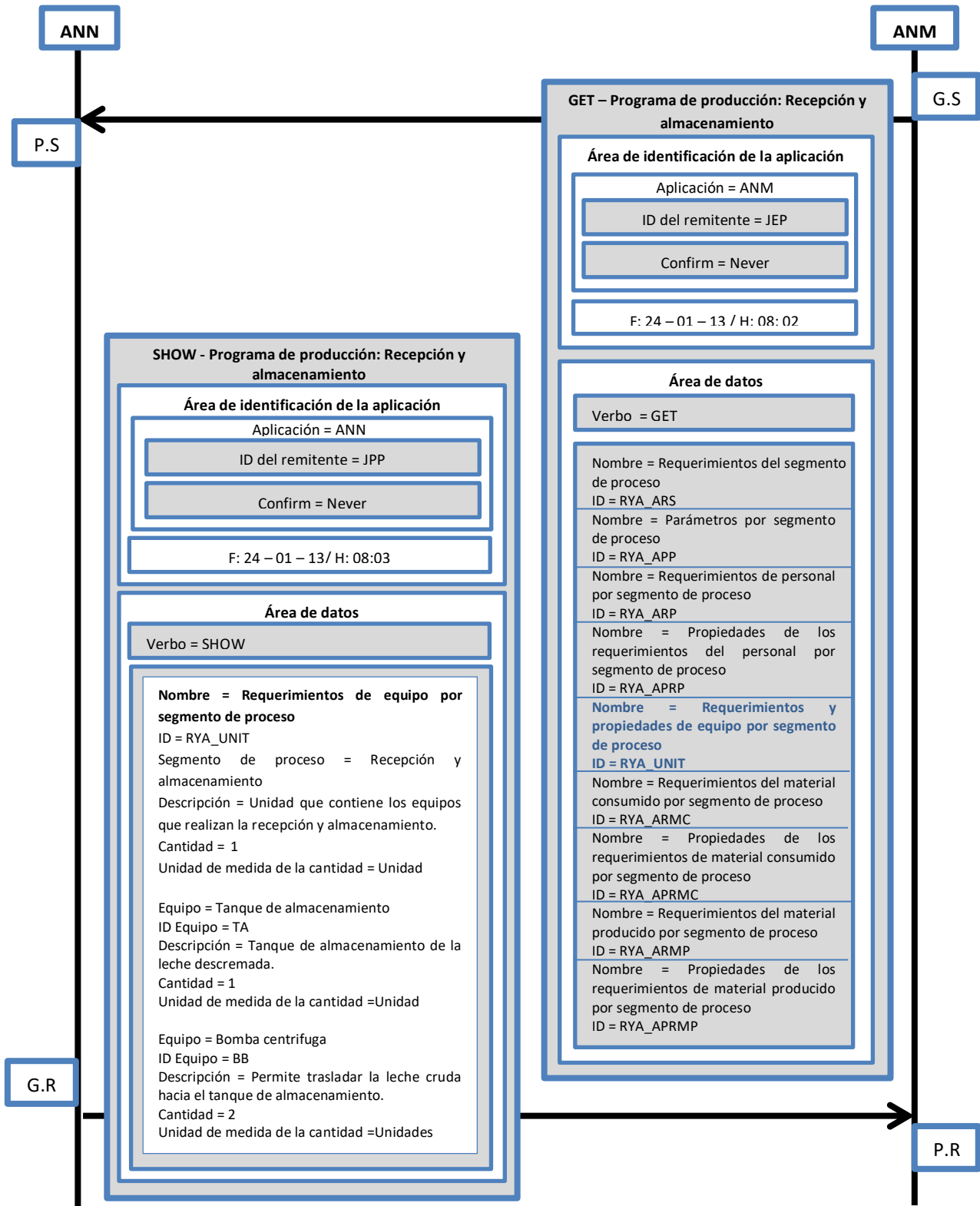
Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.25 - Transacción *PULL* del programa de producción del segmento recepción y almacenamiento



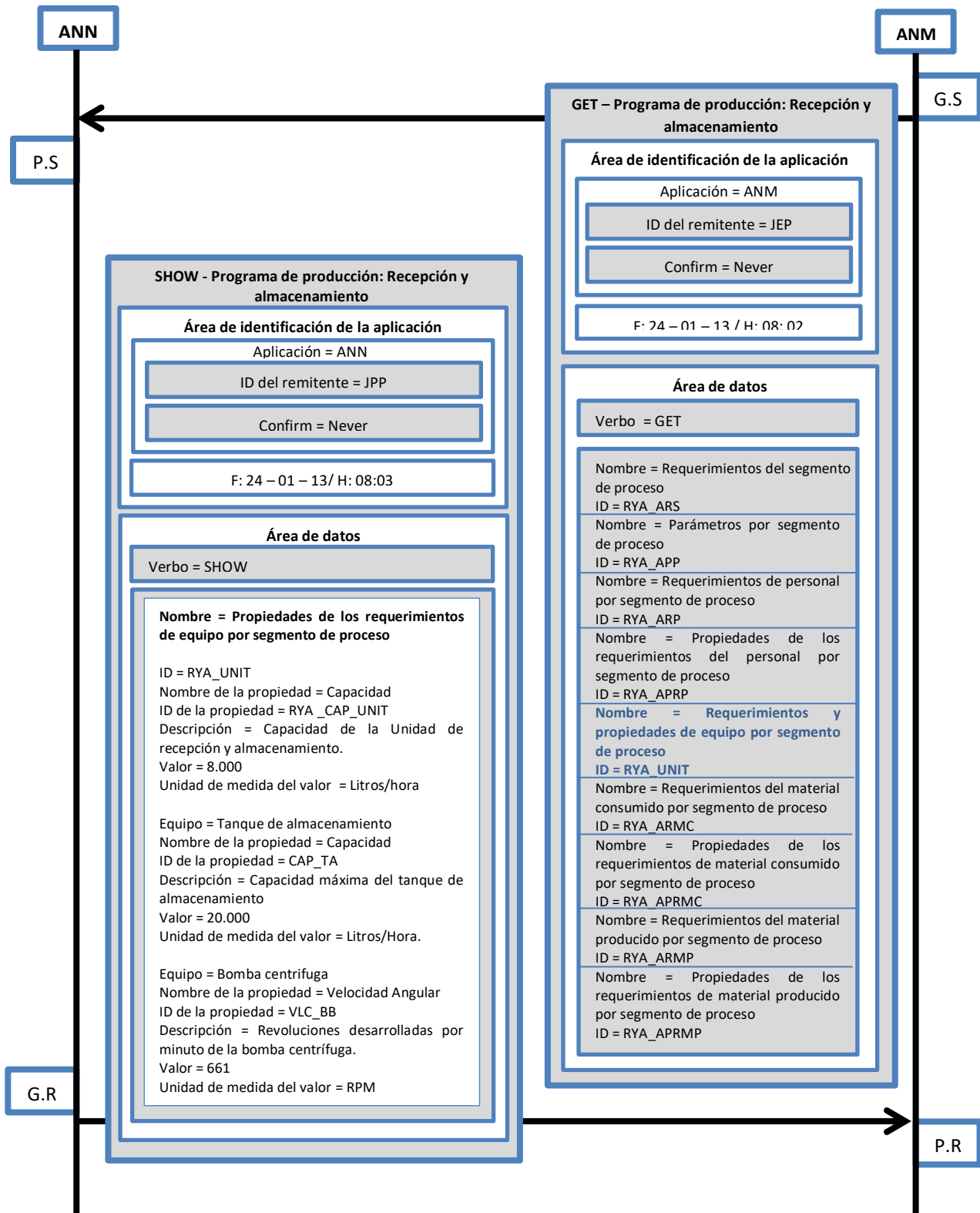
Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.26 - Transacción *PULL* del programa de producción del segmento recepción y almacenamiento



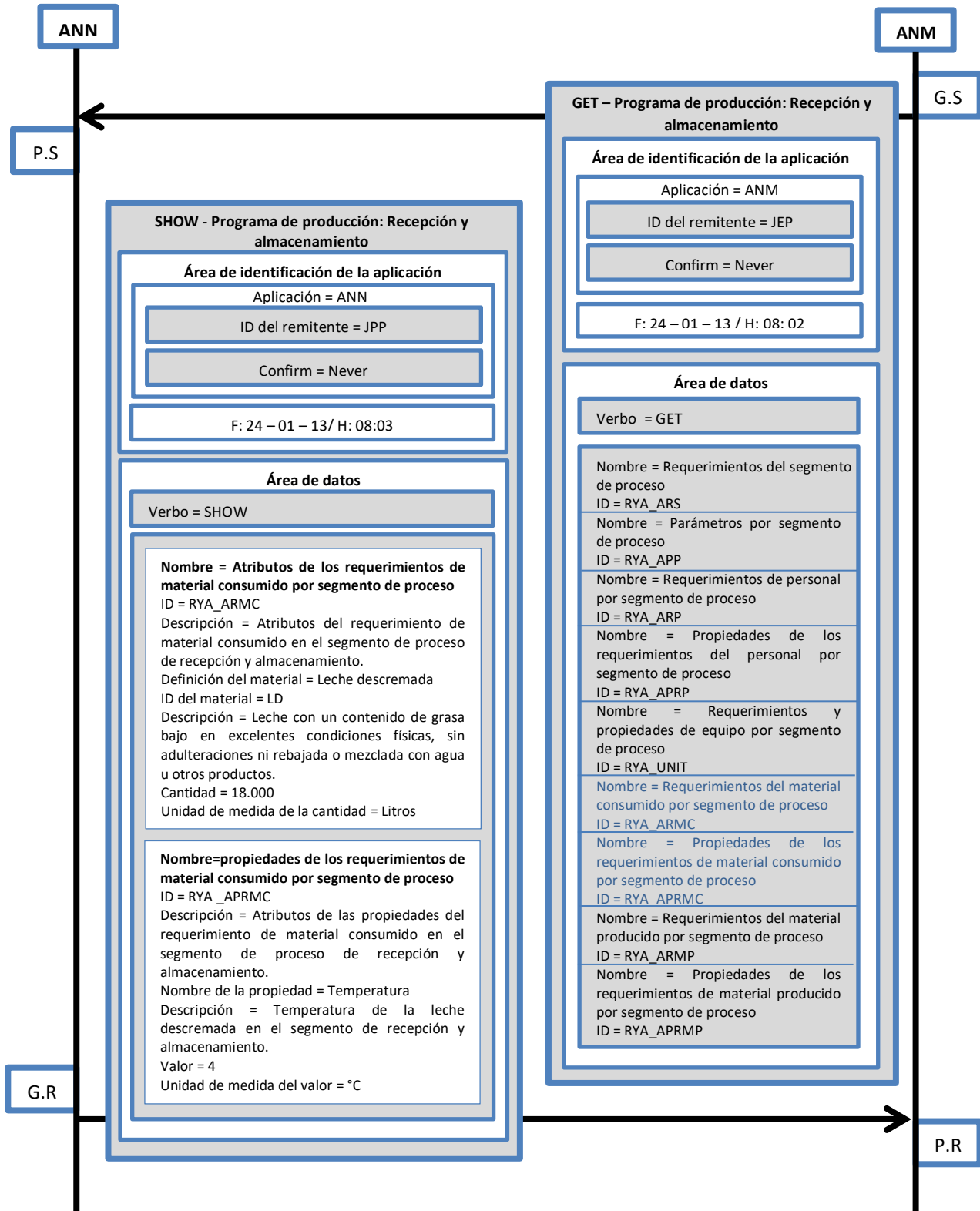
Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.27 - Transacción *PULL* del programa de producción del segmento recepción y almacenamiento



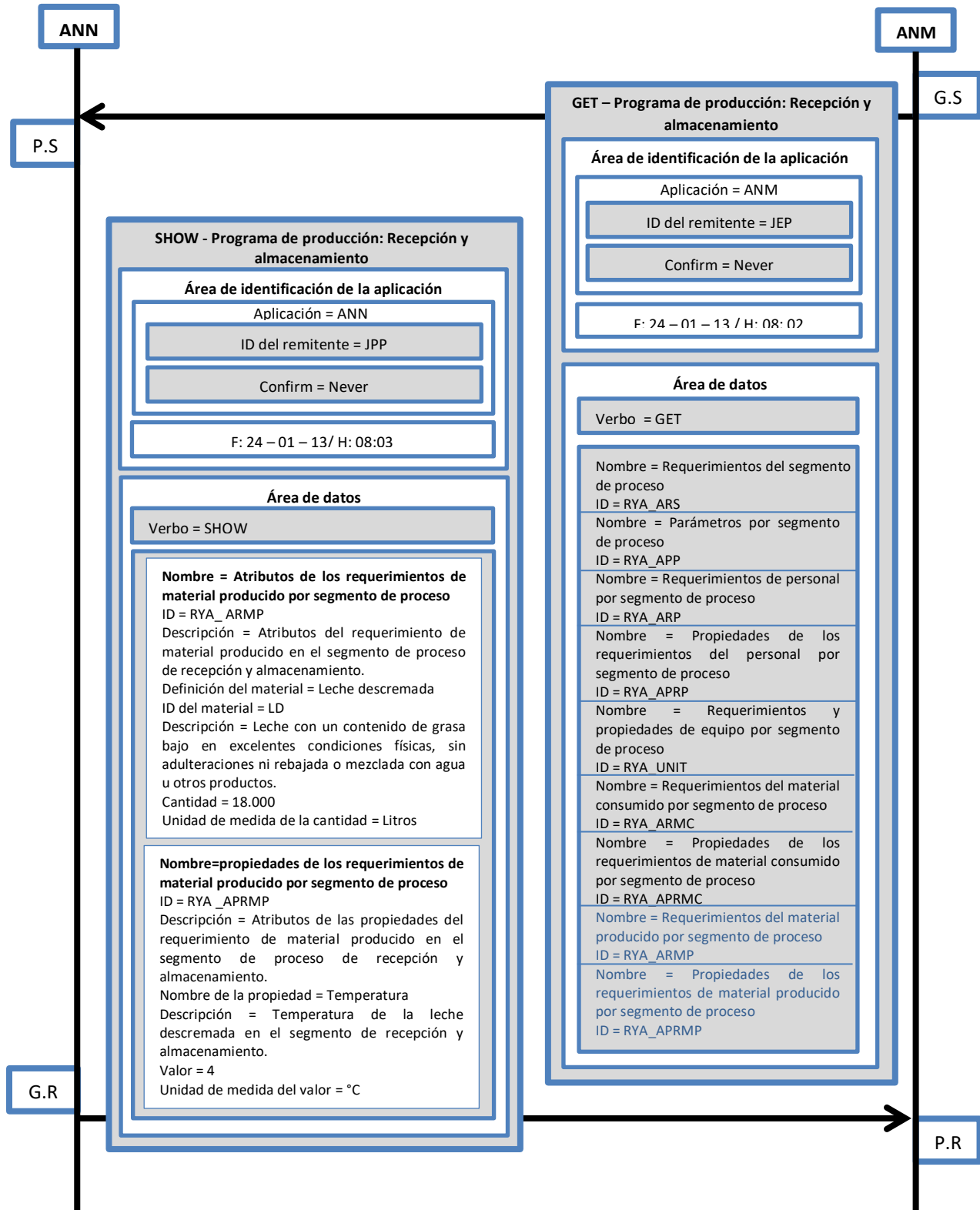
Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.28 - Transacción *PULL* del programa de producción del segmento recepción y almacenamiento



Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.29 - Transacción *PULL* del programa de producción del segmento recepción y almacenamiento



Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

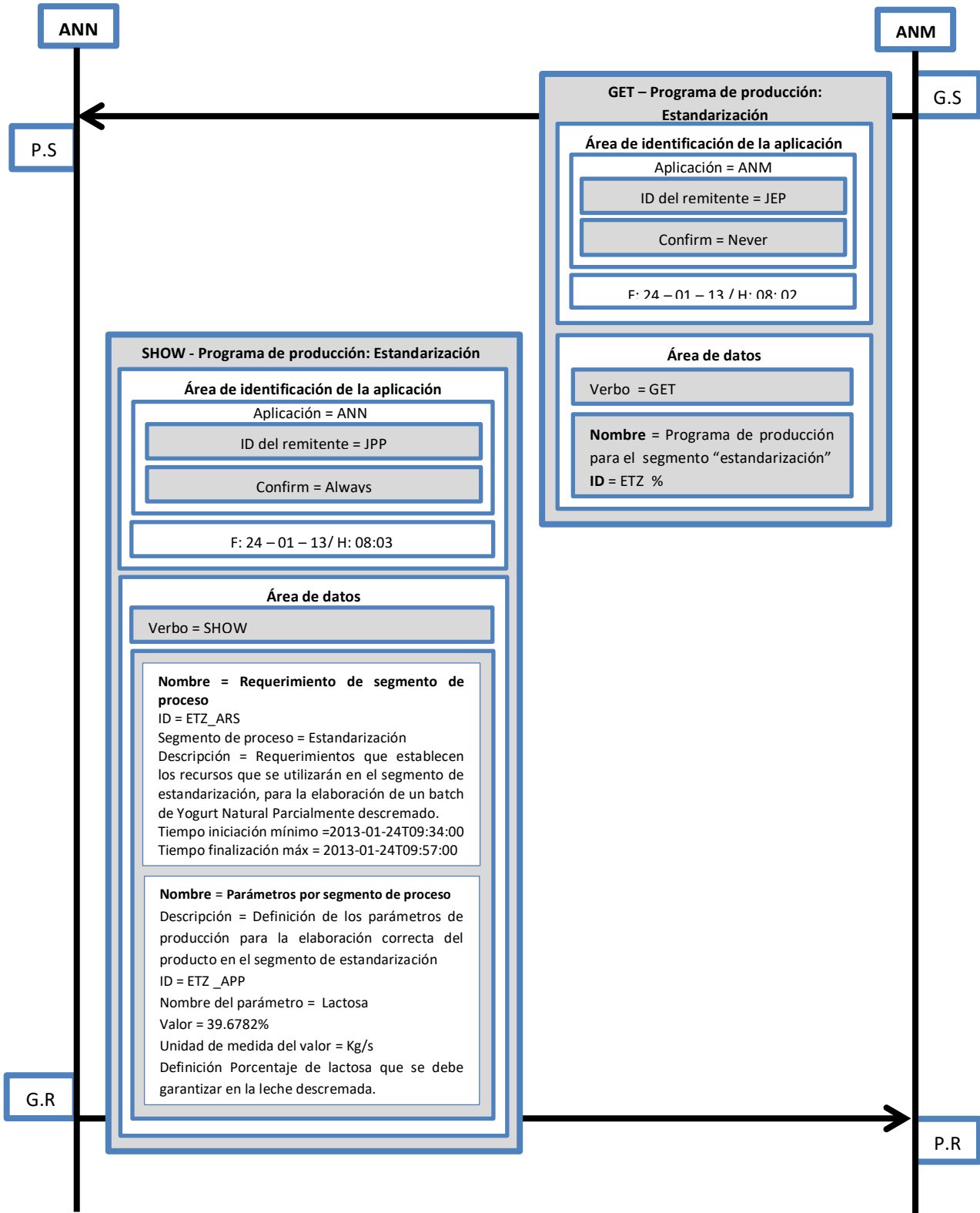
4.2 Cuarto caso: Solicitud de envío del programa de producción con identificador *wildcard*

Se realiza el envío del programa de producción del “Yogurt natural parcialmente descremado” para el segmento “estandarización”. El caso se ejemplariza con el modelo *PULL*, empleando un identificador *wildcard*.

La ANN envía un mensaje de respuesta a la solicitud realizada por la ANM, en la que mediante el modelo *PULL*, a través del verbo *SHOW*, realiza el envío en orden de los requerimientos de producción que se nombran a continuación correspondientes al segmento de “estandarización”:

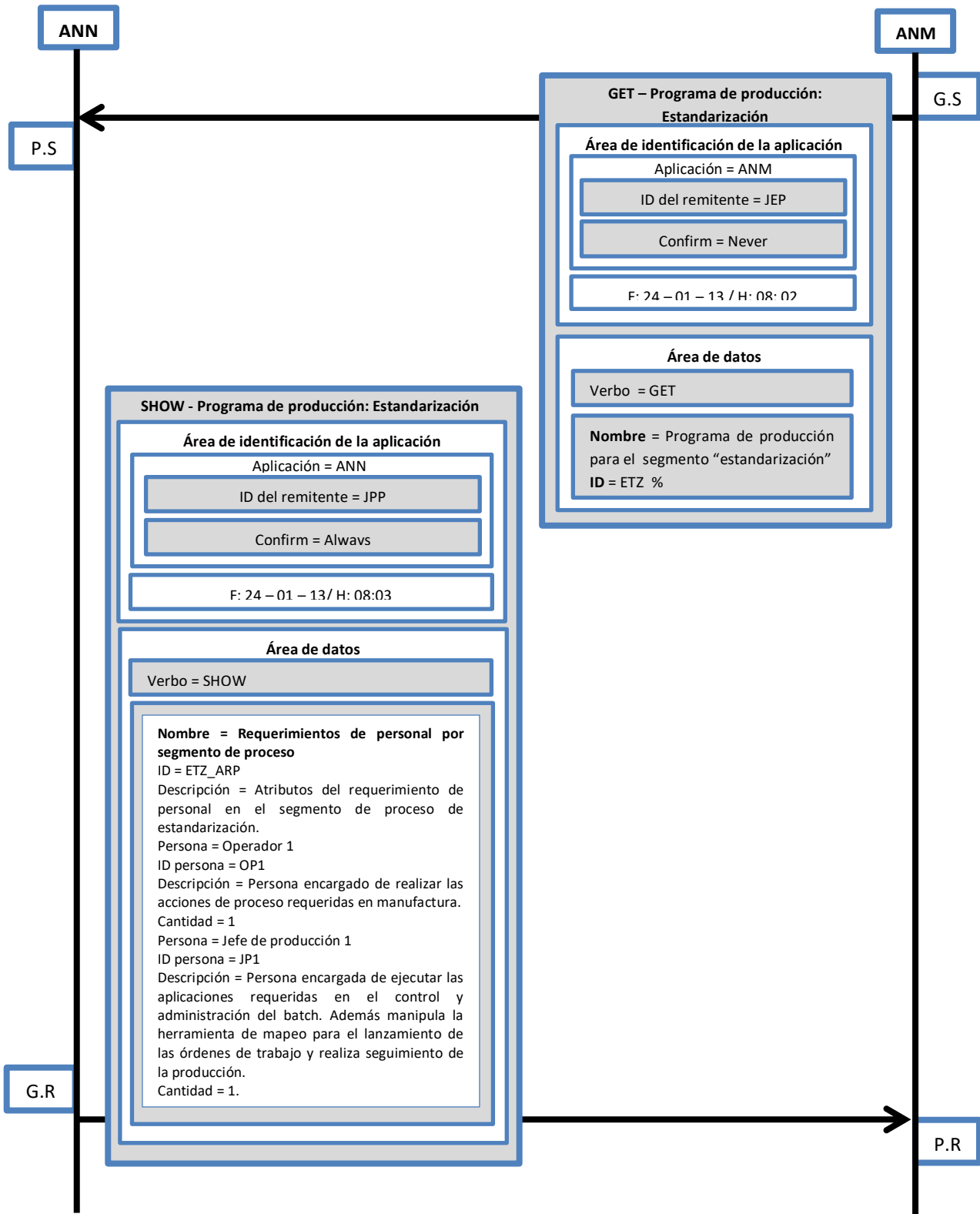
- En la figura D.30 se ilustra el envío de los “requerimientos de segmento” y los “parámetros de producción”.
- En la figura D.31 se ilustra el envío de los “requerimientos de personal”.
- En la figura D.32 se ilustra el envío de las “propiedades de los requerimientos de personal”
- En la figura D.33 se ilustra el envío de los “requerimientos de equipo”.
- En la figura D.34 se ilustra el envío de las “propiedades de los requerimientos de equipo” del segmento de “estandarización”.
- En la figura D.35 se ilustra el envío de los “requerimientos del material consumido” y las “propiedades de los requerimientos del material consumido”.
- En la figura D.36 se ilustra el envío de los “requerimientos del material producido” y las “propiedades de los requerimientos del material producido”. Además se incluye la confirmación de la ANM a los mensajes de solicitud enviados por la ANN.

Figura D.30 - Transacción *PULL* del programa de producción: Segmento de estandarización



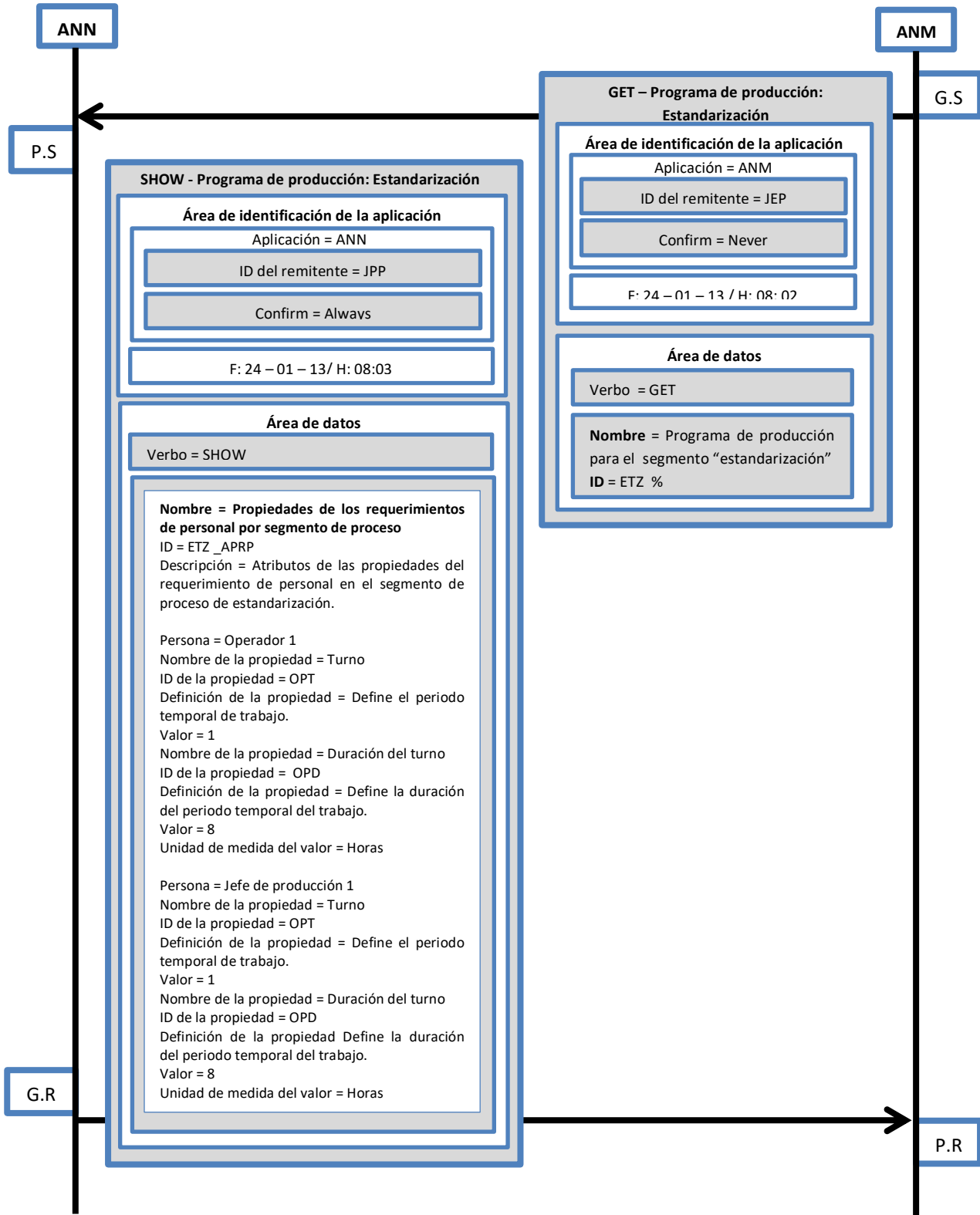
Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.31 - Transacción *PULL* del programa de producción: Segmento de estandarización



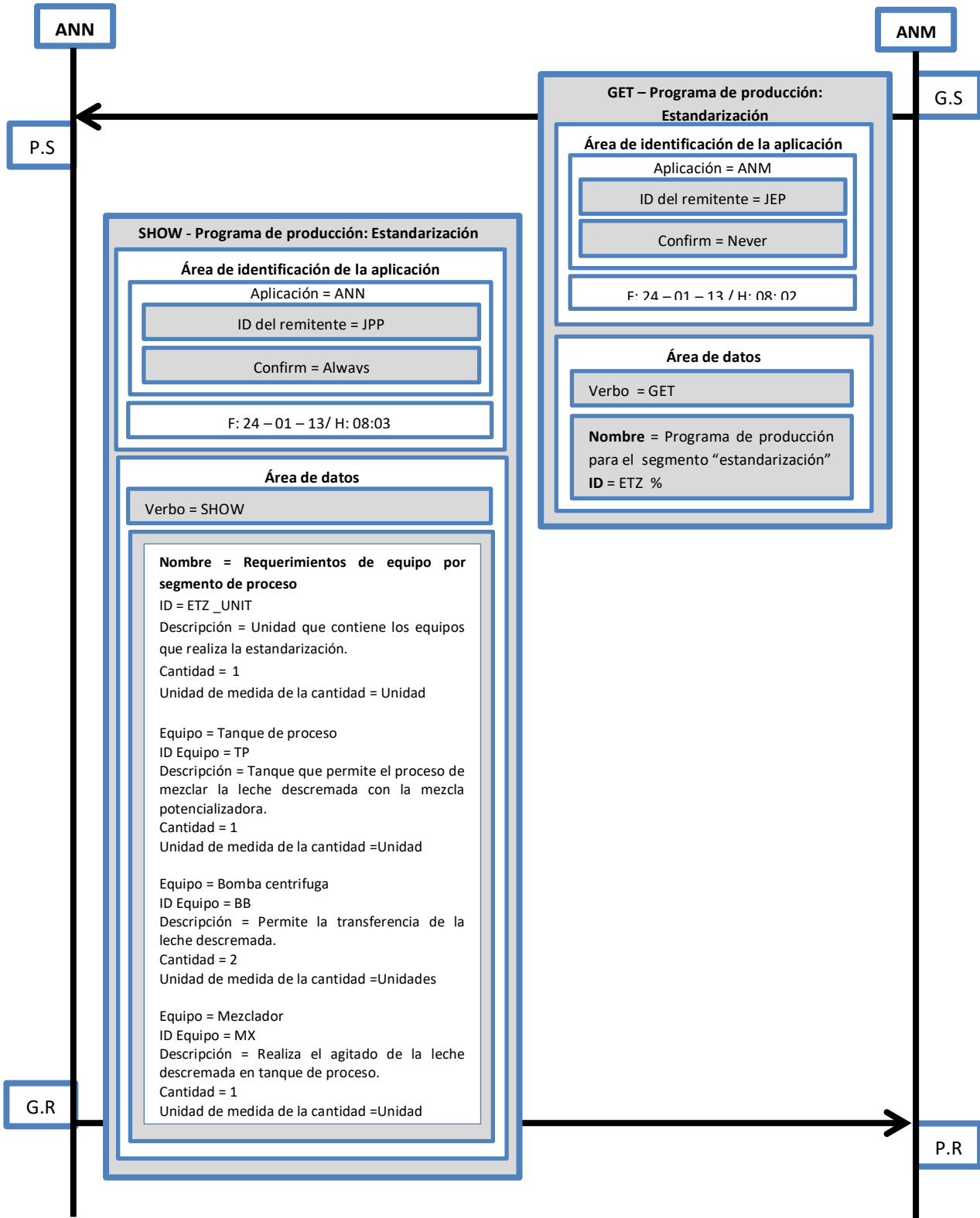
Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.32 - Transacción *PULL* del programa de producción: Segmento de estandarización



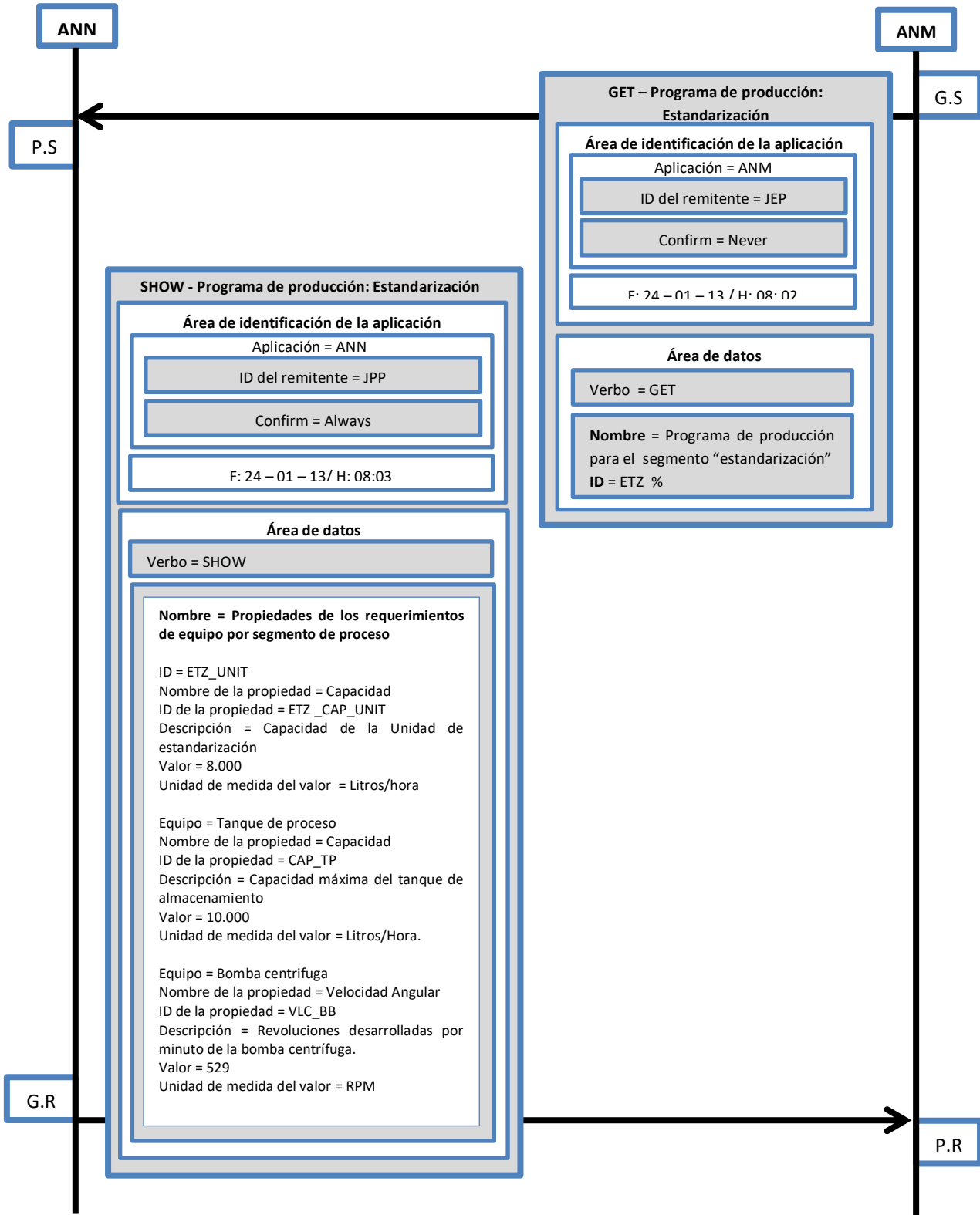
Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.33 - Transacción *PULL* del programa de producción: Segmento de estandarización



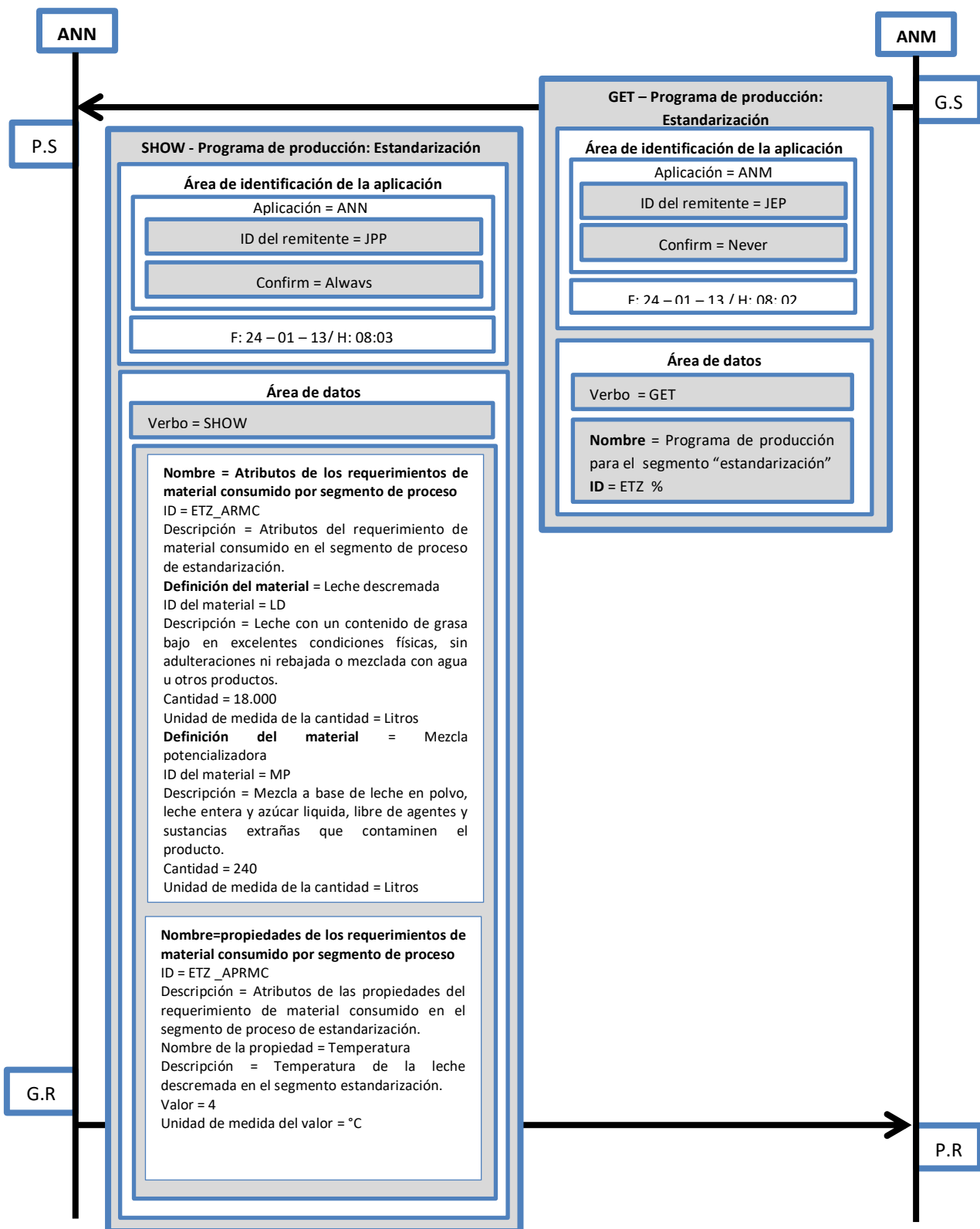
Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.34 - Transacción *PULL* del programa de producción: Segmento de estandarización



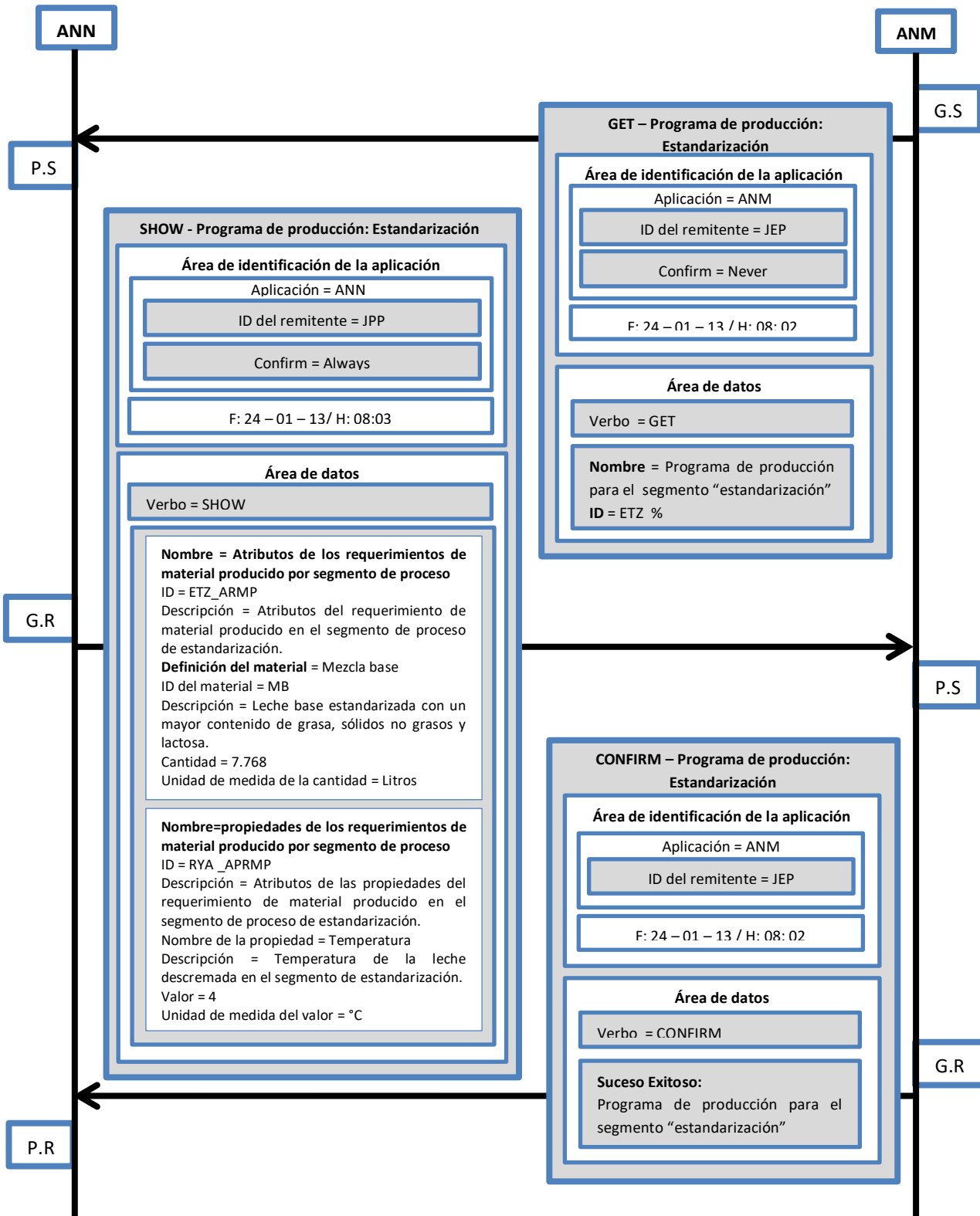
Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.35 - Transacción *PULL* del programa de producción: Segmento de estandarización



Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.36 - Transacción *PULL* del programa de producción: Segmento de estandarización



Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

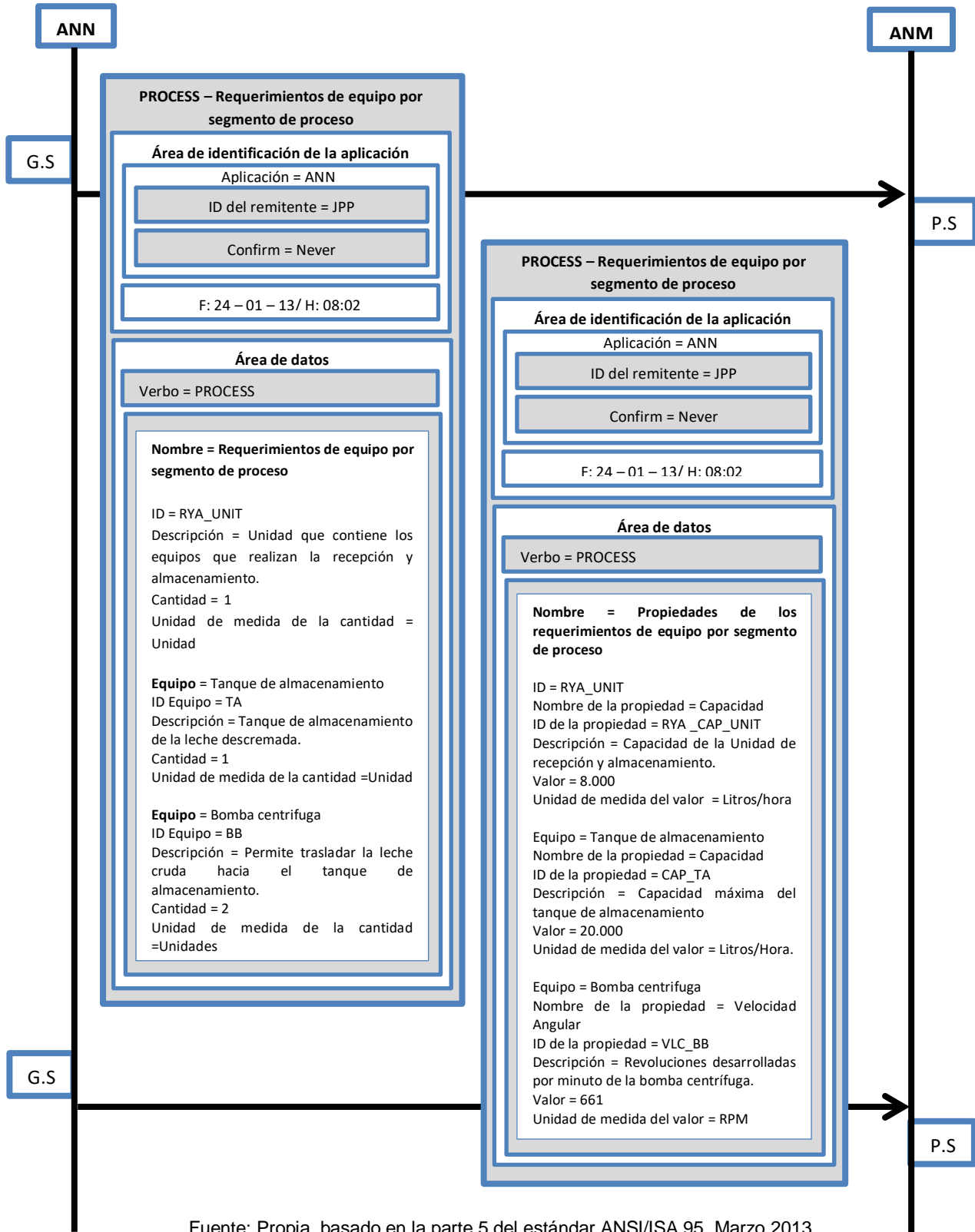
4.3 Sexto caso: Envío de un objeto en particular del programa de producción

Se realiza el envío de los “requerimientos de equipo” de todos los segmentos que componen el proceso. El caso se ejemplariza con el modelo *PUSH*.

La ANN envía un mensaje de respuesta a la solicitud de los “requerimientos de equipo” y de las “propiedades de los requerimientos de equipo” por parte de la ANM, mediante el modelo *PUSH*, a través del verbo *PROCESS*, correspondientes a los ocho (8) segmentos del proceso, como se ilustra en las siguientes figuras:

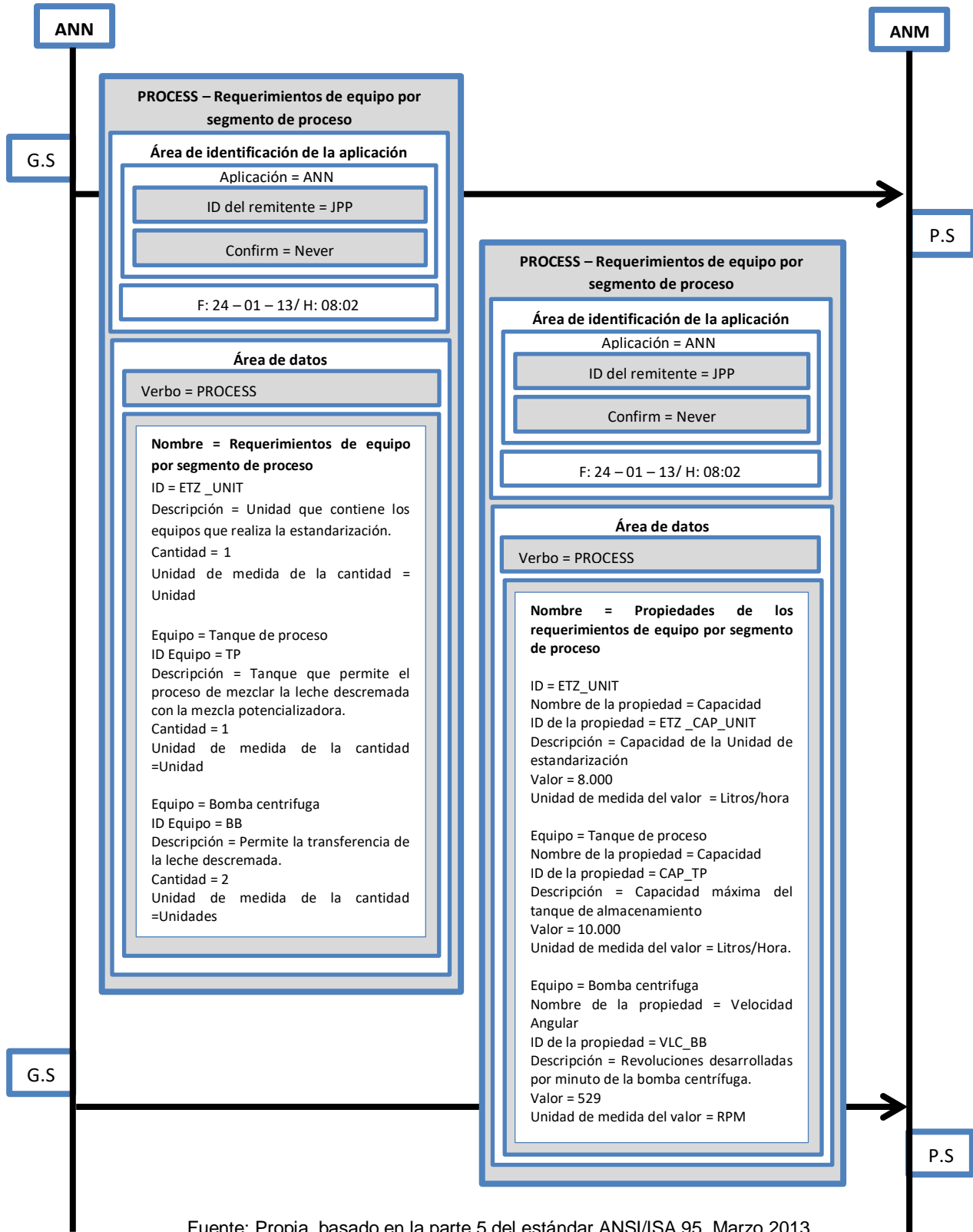
- En la figura D.37 se ilustra el envío para el segmento de “recepción y almacenamiento”.
- En la figura D.38 se ilustra el envío para el segmento de “estandarización”.
- En la figura D.39 se ilustra el para el segmento de “pasteurización”.
- En la figura D.40 se ilustra el para el segmento de “almacenamiento de leche pasteurizada”.
- En la figura D.41 se ilustra el para el segmento de “termización”.
- En la figura D.42 se ilustra el envío para el segmento de “fermentación”.
- En la figura D.43 se ilustra el envío para el segmento de “refrigeración”.
- En la figura D.44 se ilustra el envío para el segmento de “cargue de camiones cisterna”.
- En la figura D.45 se ilustra la respuesta de la ANM, mediante el modelo *PUSH*, a través del verbo *ACKNOWLEDGE – ACCEPTED*.

Figura D.37 - Transacción *PUSH* del programa de producción: Requerimientos de equipo



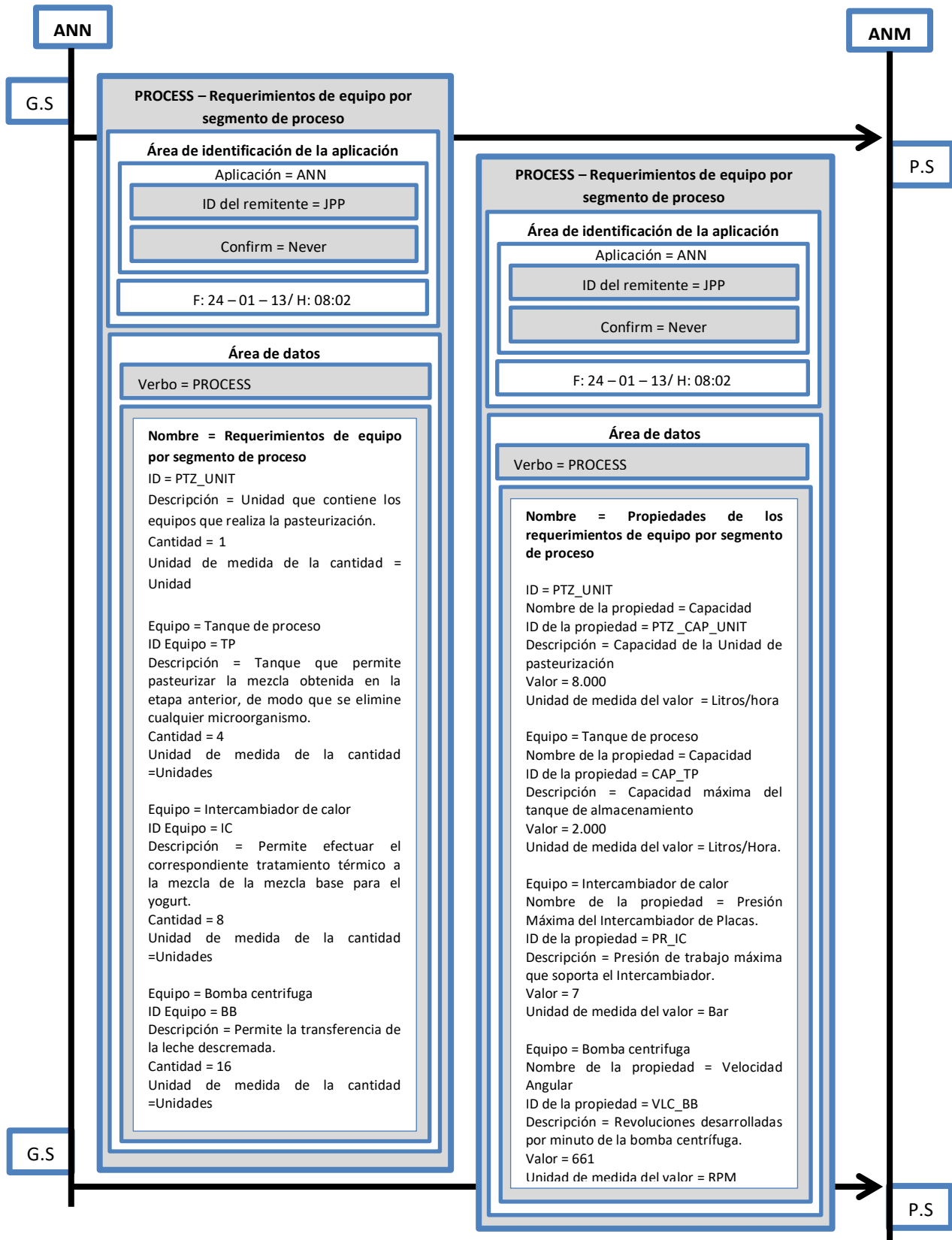
Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.38 - Transacción *PUSH* del programa de producción: Requerimientos de equipo



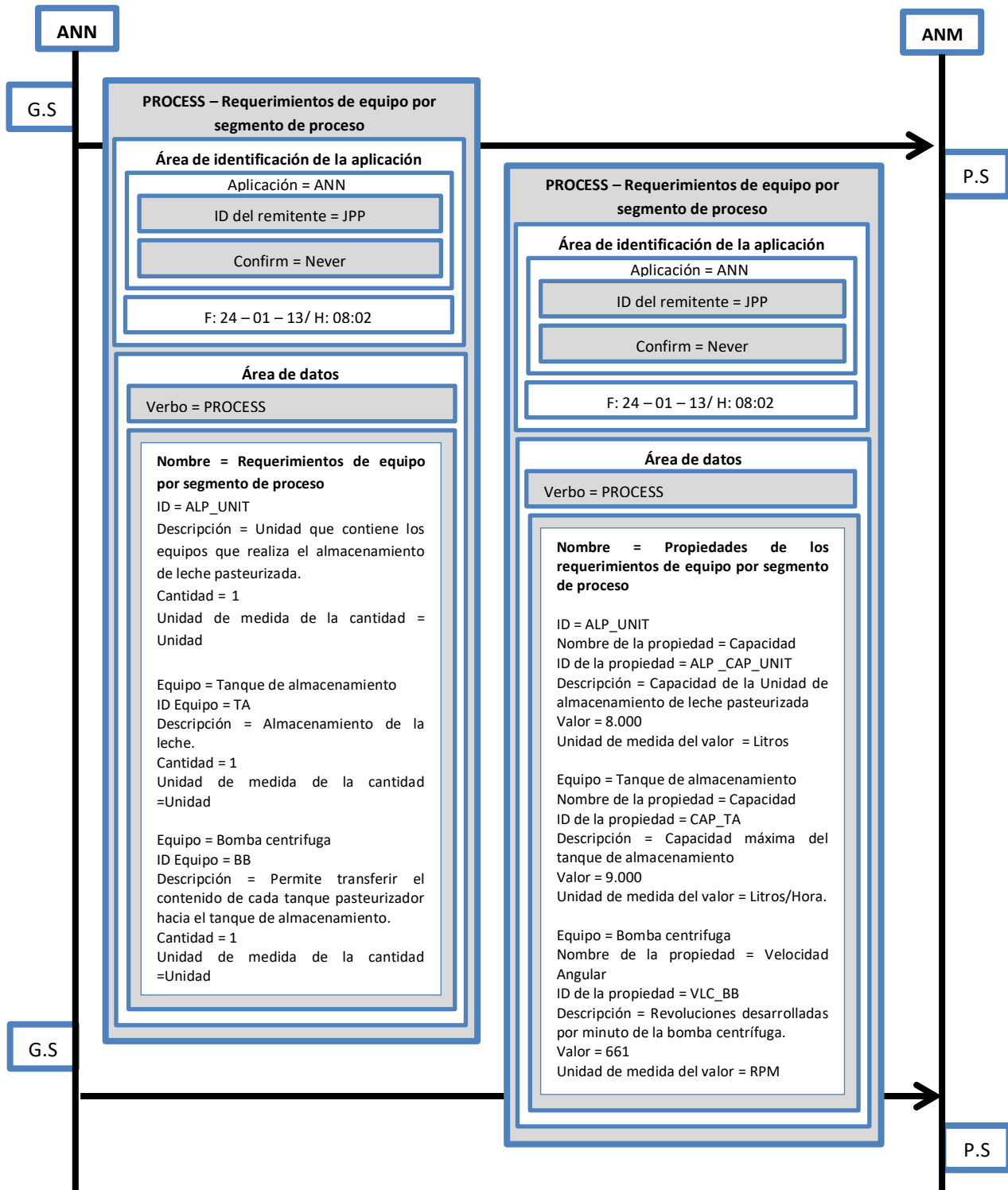
Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.39 - Transacción *PUSH* del programa de producción: Requerimientos de equipo



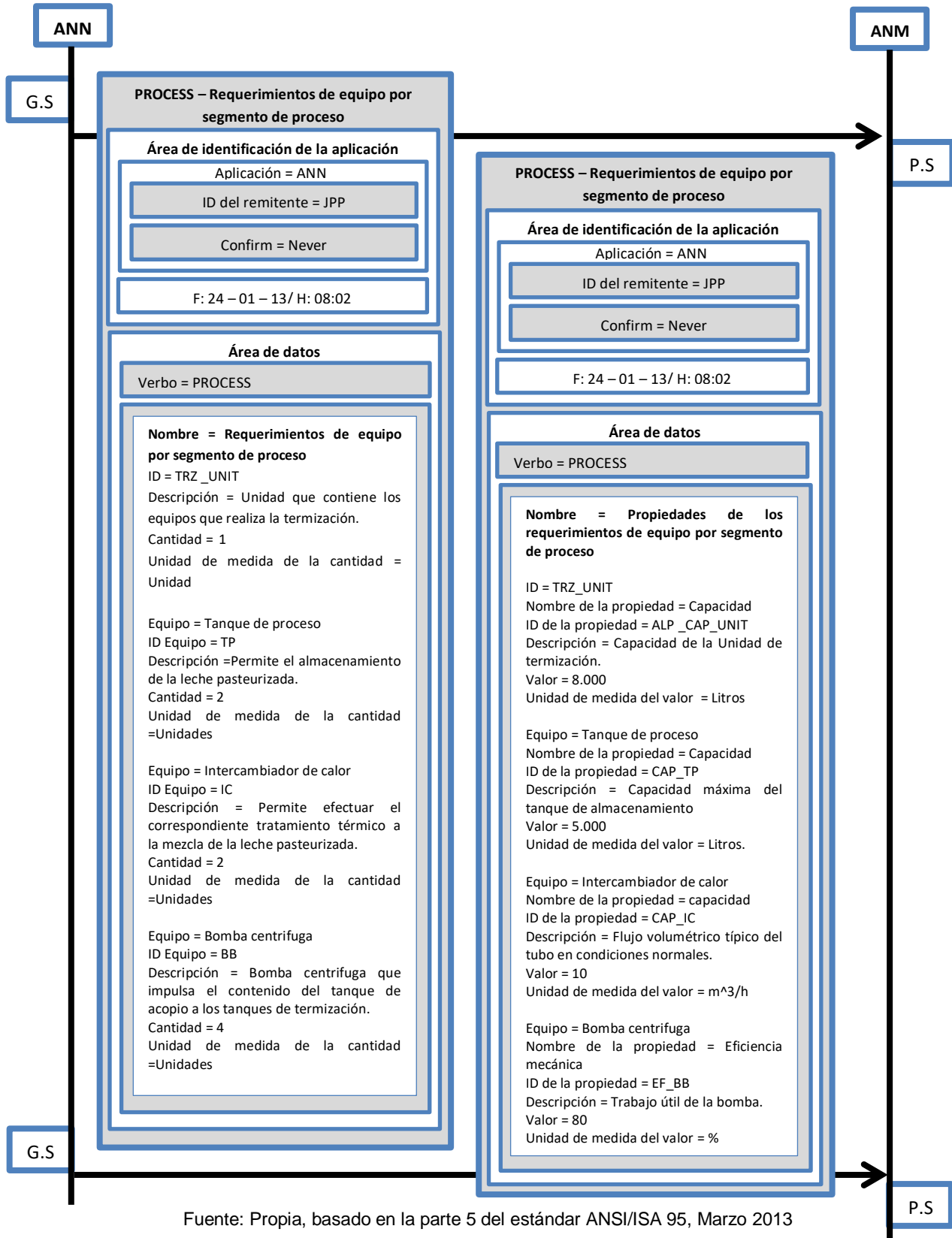
Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.40 - Transacción *PUSH* del programa de producción: Requerimientos de equipo



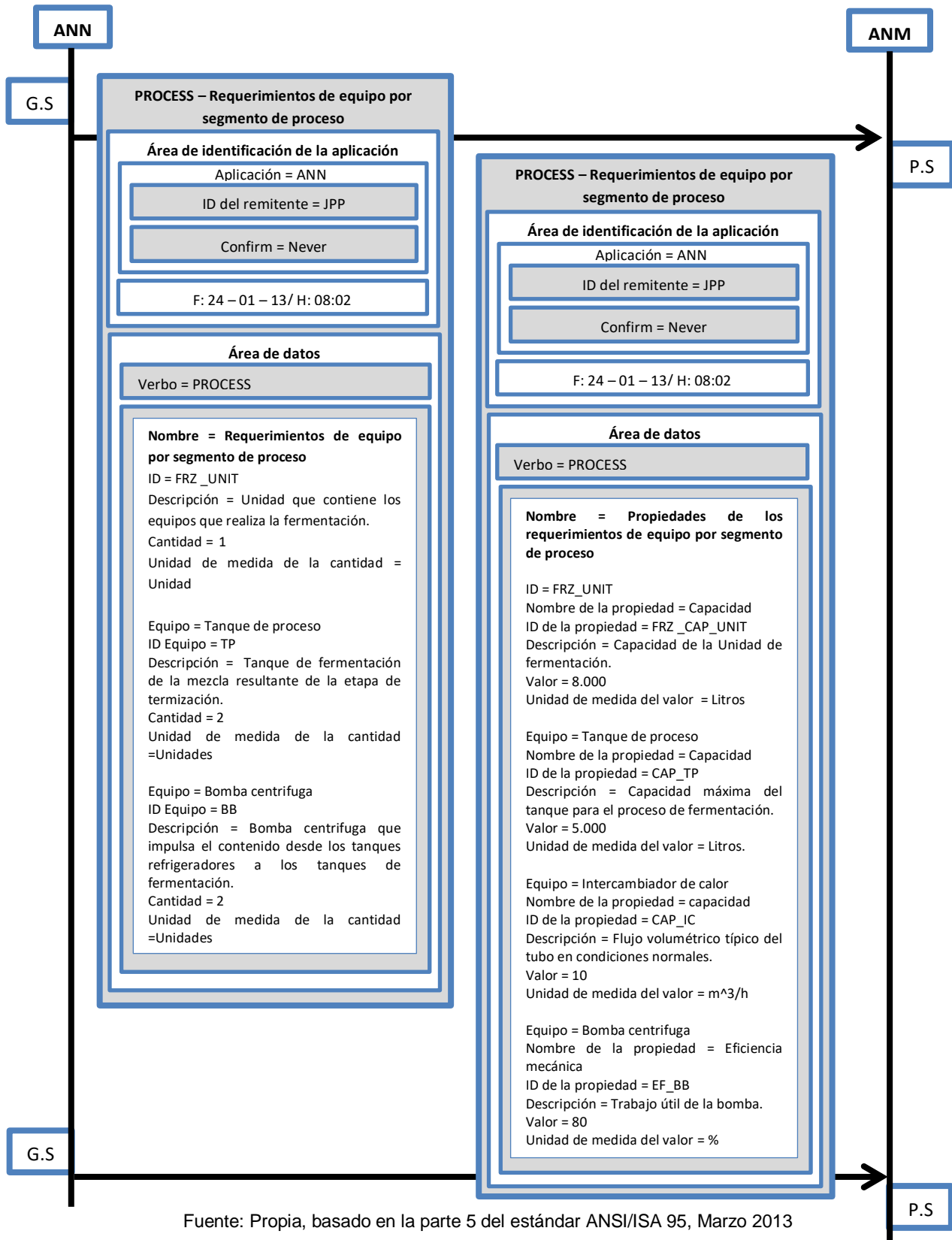
Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.41 - Transacción *PUSH* del programa de producción: Requerimientos de equipo



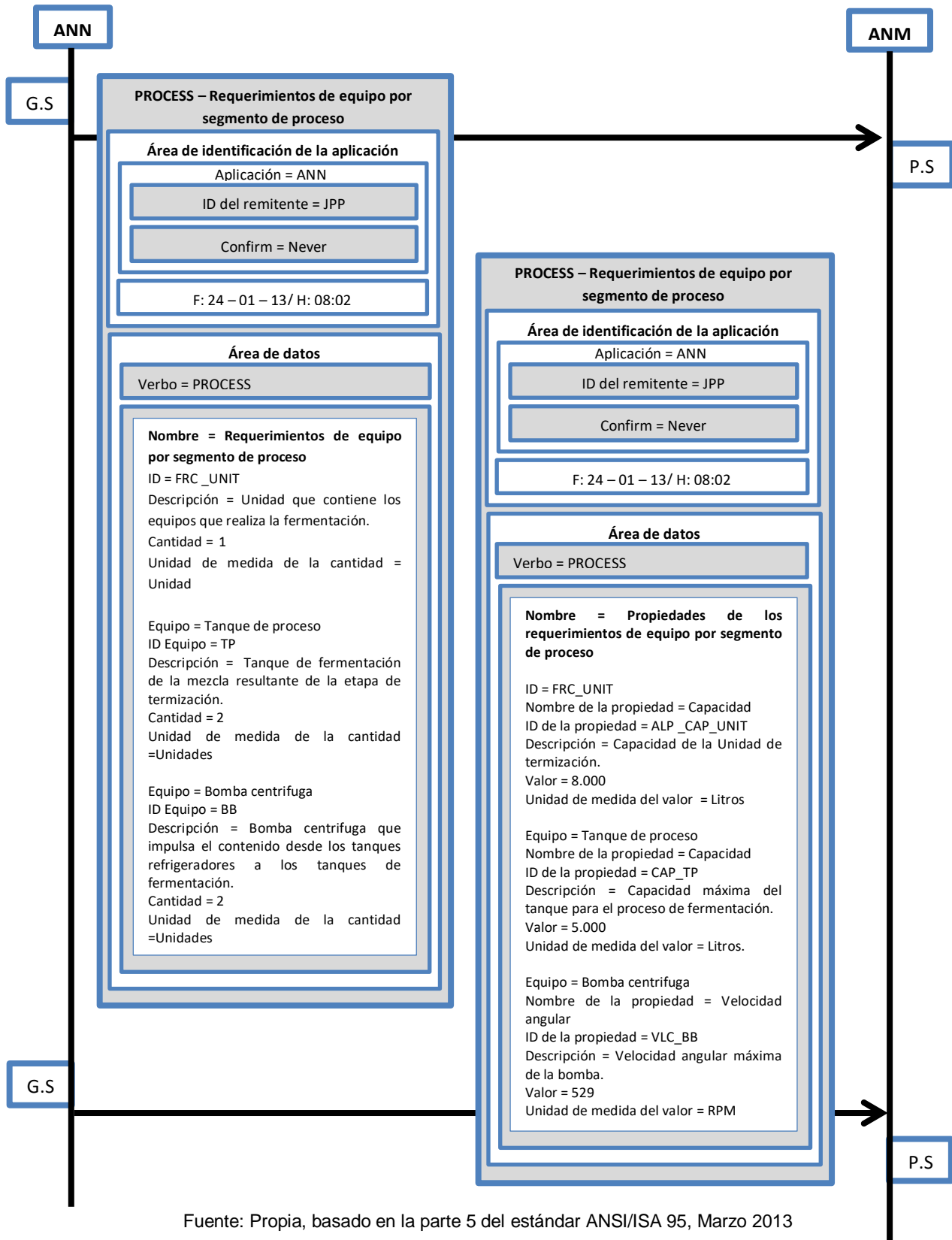
Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.42 - Transacción *PUSH* del programa de producción: Requerimientos de equipo



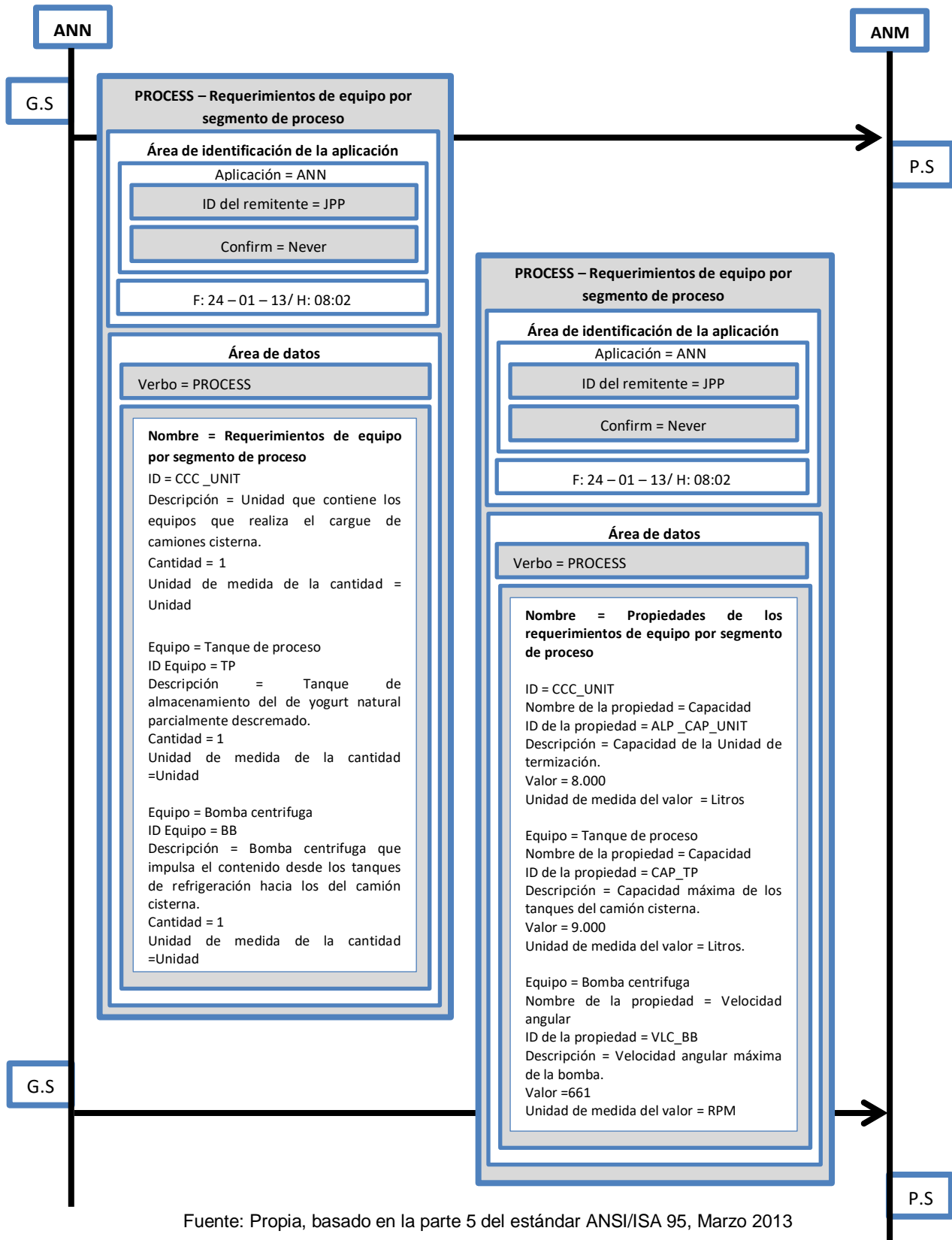
Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.43 - Transacción *PUSH* del programa de producción: Requerimientos de equipo



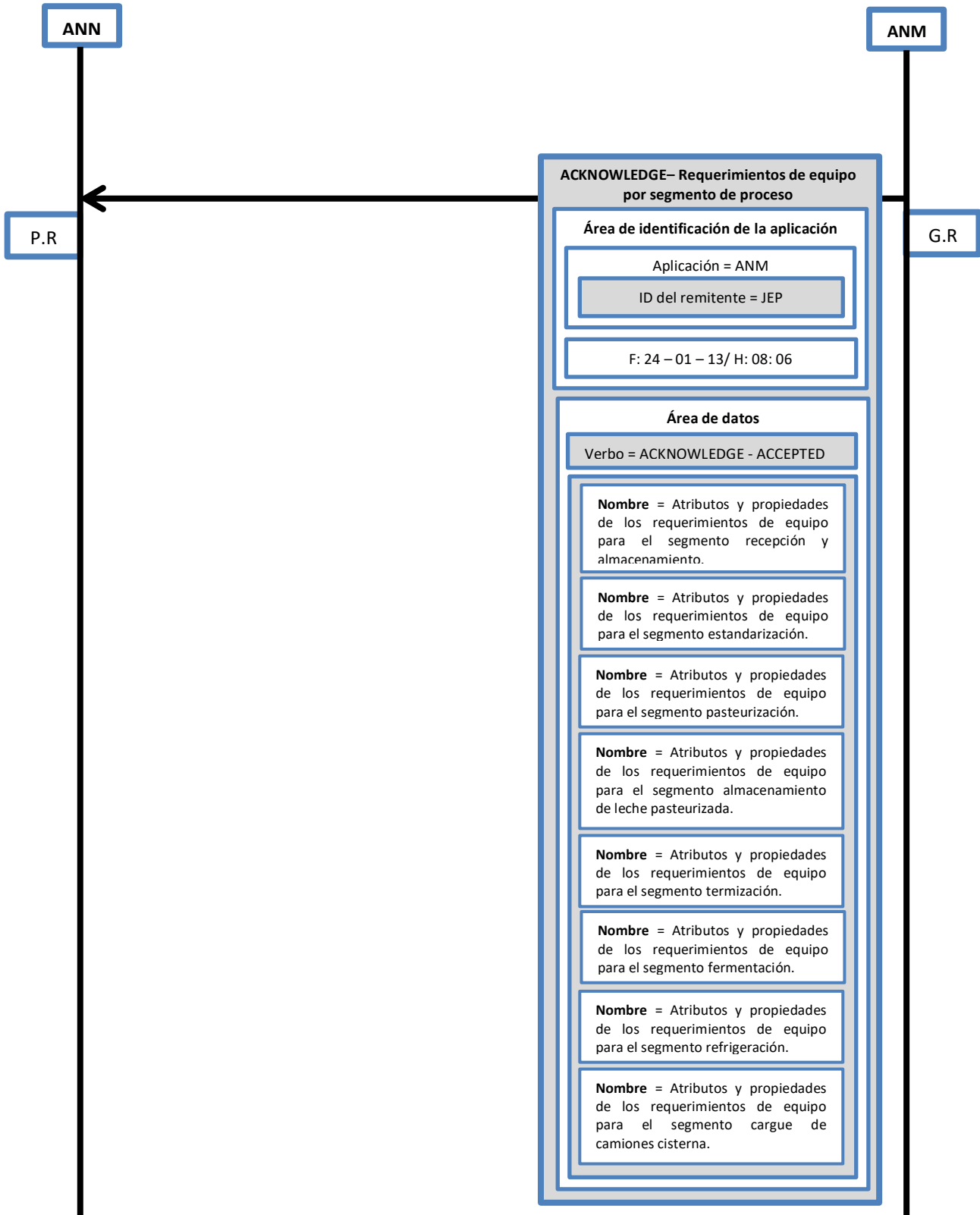
Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.44 - Transacción *PUSH* del programa de producción: Requerimientos de equipo



Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.45 - Transacción *PUSH* del programa de producción: Requerimientos de equipo



Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

4.4 Octavo caso: Solicitud de envío del desempeño de producción con identificador wildcard

Se realiza el envío del desempeño de producción del “Yogurt natural parcialmente descremado” para el segmento “termización”. El caso se ejemplariza con el modelo *PULL*, con un identificador *wildcard*.

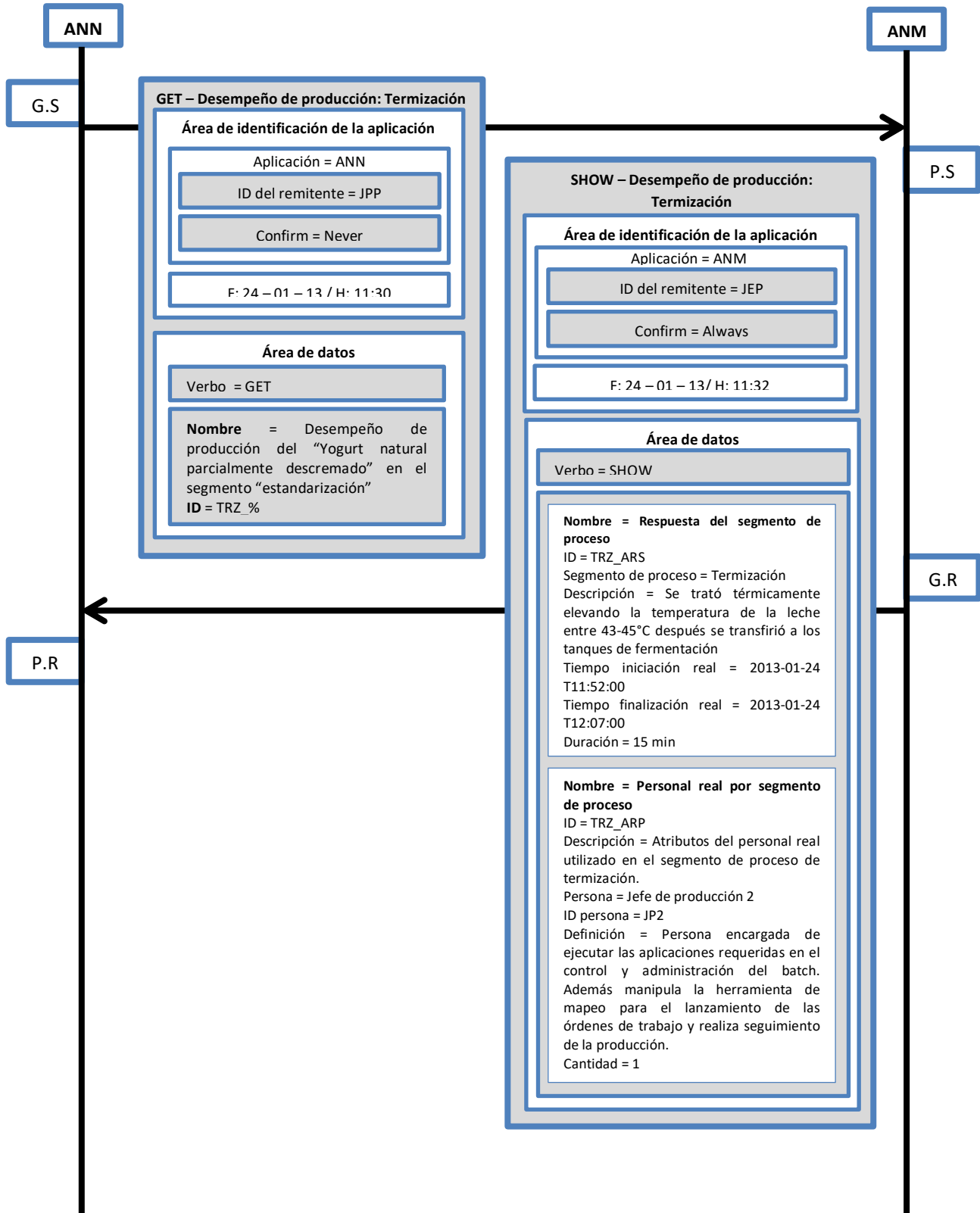
En la figura D.46 se ilustra el envío del mensaje de solicitud mediante el modelo *PULL*, a través del verbo *GET* por parte de la ANN y la respuesta a la solicitud mediante el mismo modelo a través del verbo *SHOW*, por parte de la ANM en el que envía la “respuesta de segmento” y el “personal real” del segmento de “termización”.

En la figura D.47 se ilustra el mensaje de respuesta de la ANM, realizado mediante el modelo *PULL*, a través del verbo *SHOW* se envían las “propiedades del personal real” y el “equipo real” del segmento de “termización”.

En la figura D.48 se ilustra el mensaje de respuesta de la ANM, realizado mediante el modelo *PULL*, a través del verbo *SHOW* se envían las “propiedades del personal real”, “material real consumido” y “propiedades del material real consumido” del segmento de “termización”.

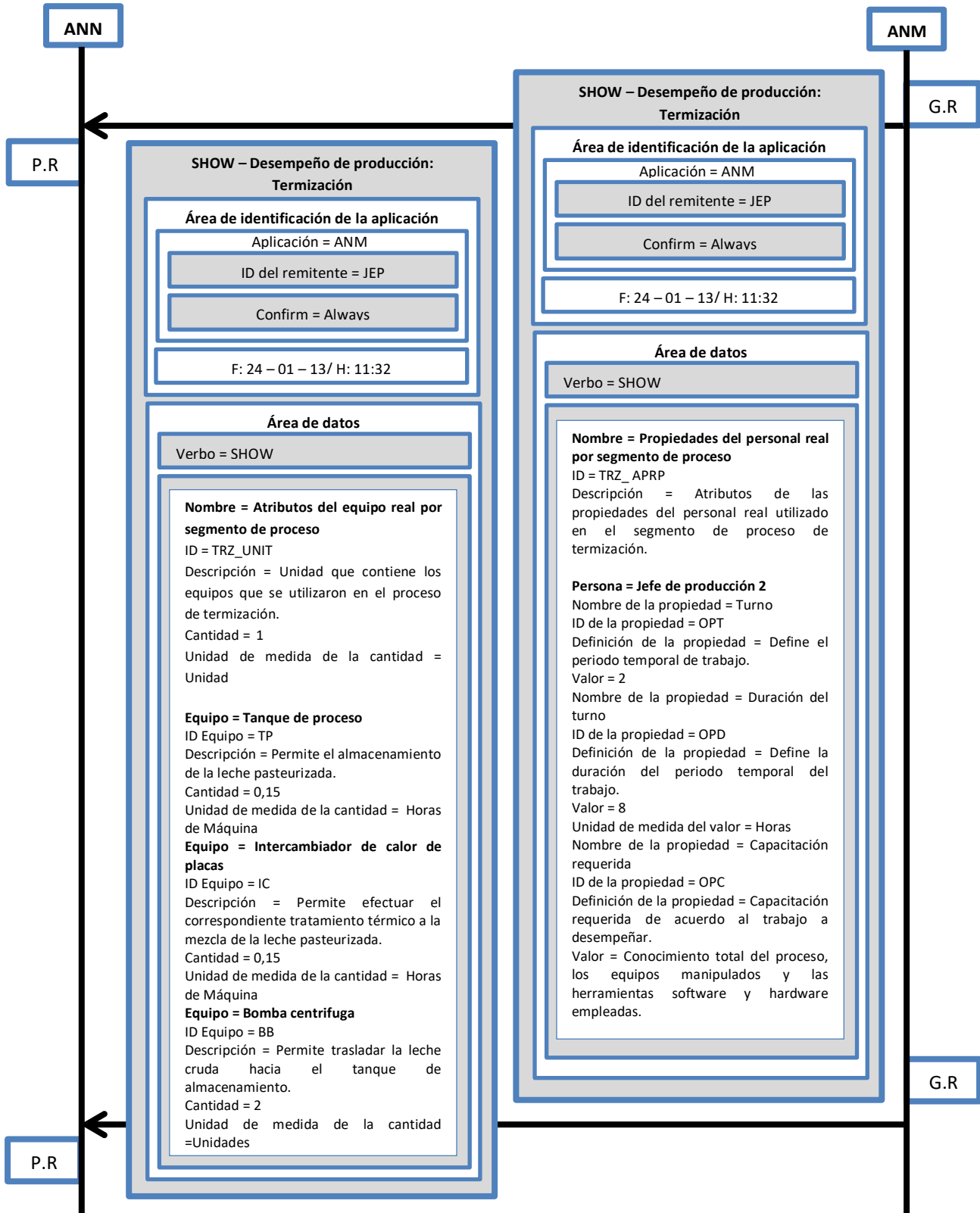
En la figura D.49 se ilustra el mensaje de respuesta de la ANM, realizado mediante el modelo *PULL*, a través del verbo *SHOW* se envía el “material real producido” y las “propiedades del material real producido” del segmento de “termización”. Finalmente la ANN envía un mensaje de confirmación hacia la ANM.

Figura D.46 - Transacción *PULL*: Desempeño de producción del segmento de termización



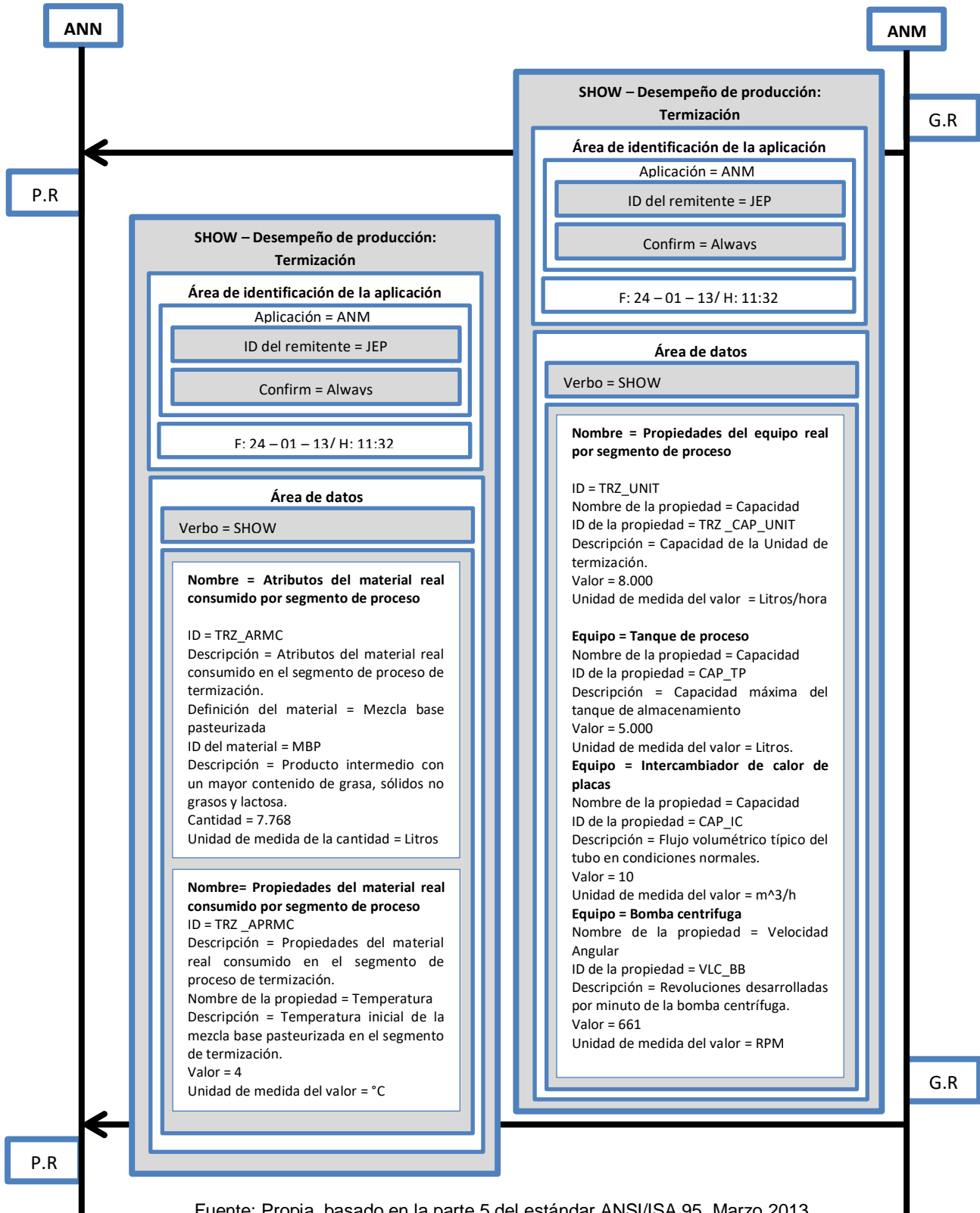
Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.47 - Transacción *PULL*: Desempeño de producción del segmento de termización



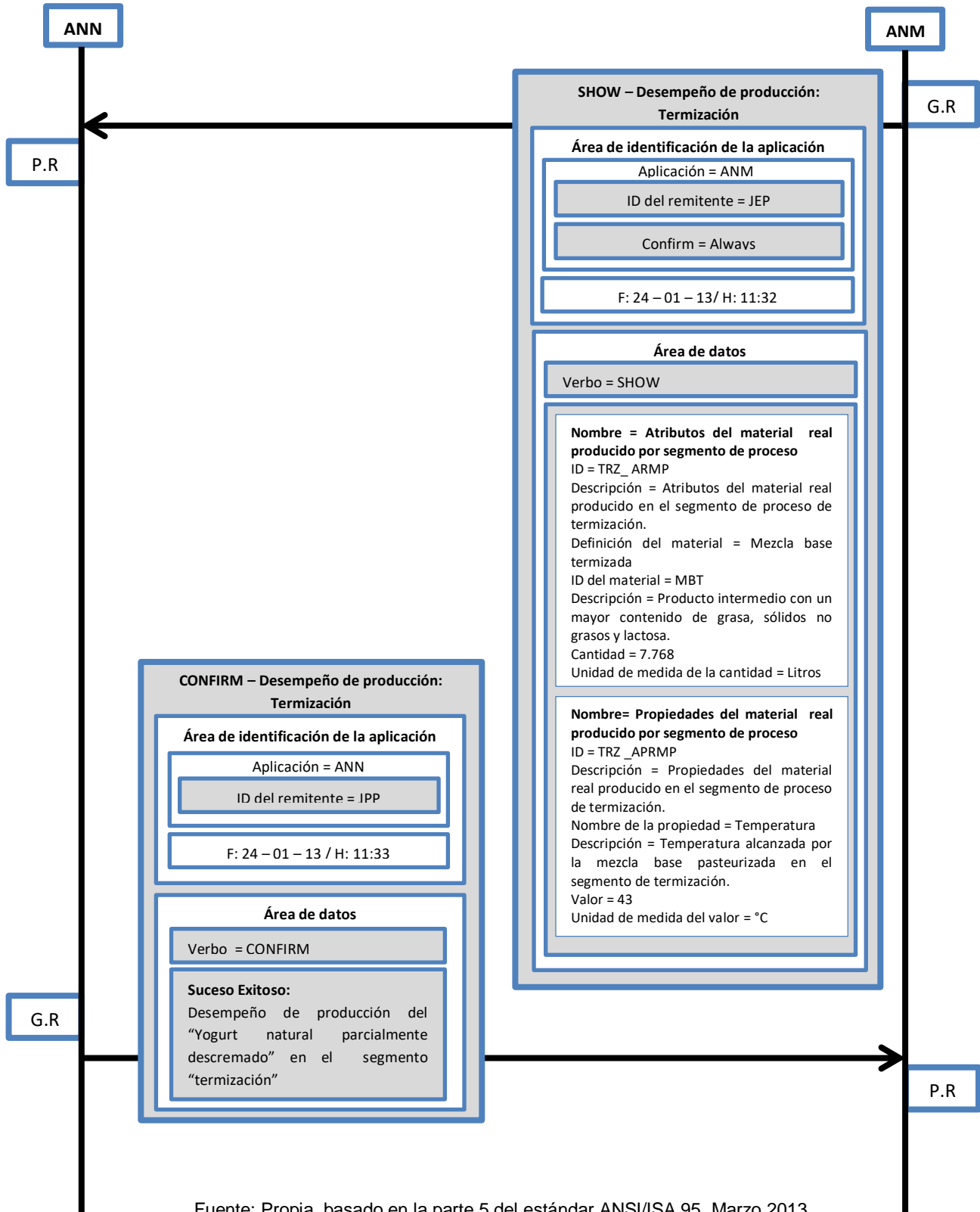
Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.48 - Transacción *PULL*: Desempeño de producción del segmento de termización



Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.49 - Transacción *PULL*: Desempeño de producción del segmento de termización



Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

4.5 Noveno caso: Envío de un objeto del desempeño de producción de un segmento en particular

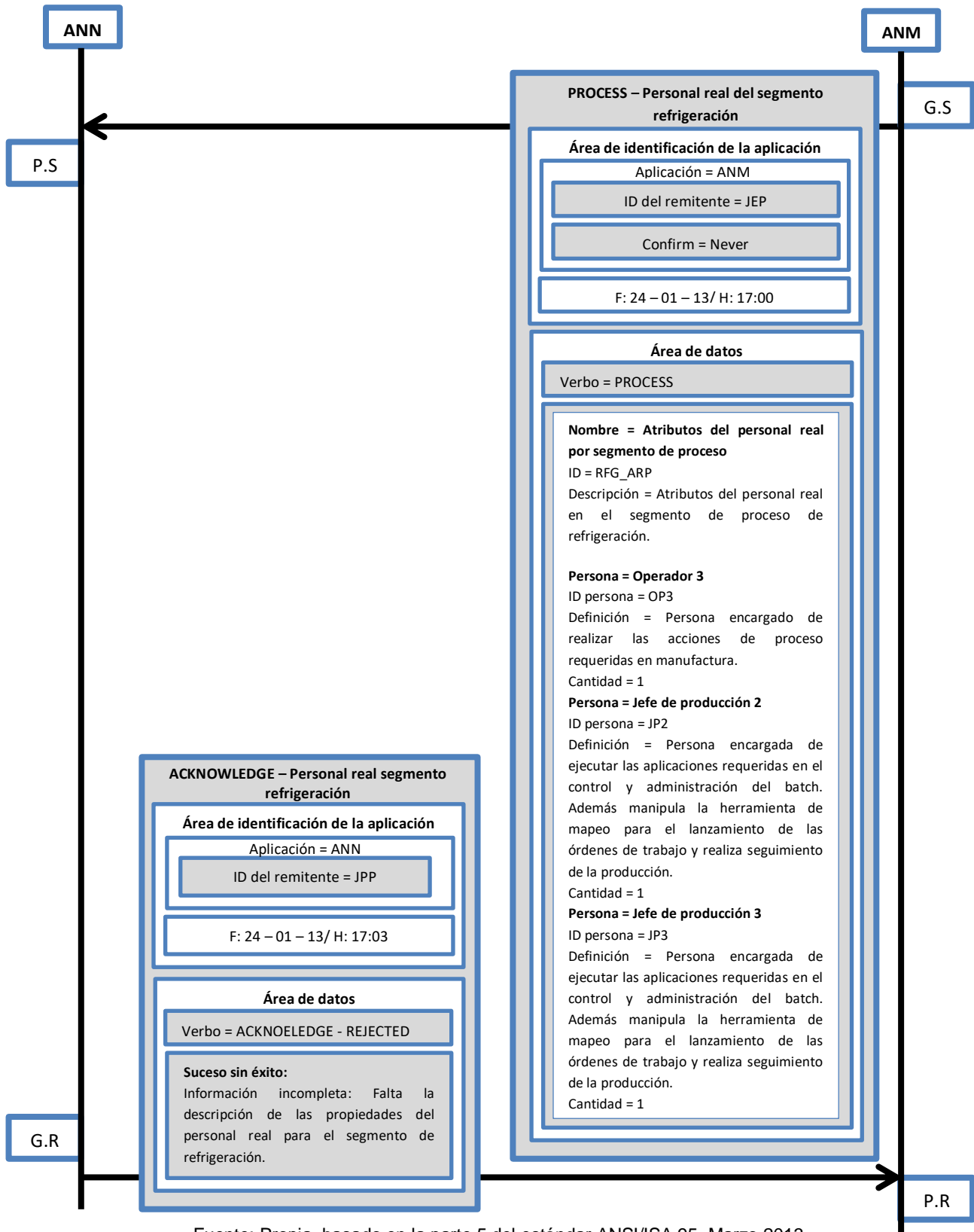
Se realiza el envío del “personal real” del desempeño de producción para el segmento de “refrigeración”. El caso se ejemplariza con el modelo *PUSH*.

En la figura D.50 se ilustra el envío del mensaje de solicitud mediante el modelo *PUSH*, a través del verbo *PROCESS* por parte de la ANM en el que envía los atributos del “personal real” del segmento de “refrigeración”. La respuesta a la solicitud la realiza la ANN mediante el mismo modelo a través del verbo *ACKNOWLEDGE - REJECTED*.

En la figura D.51 se ilustra el mensaje de respuesta de la ANN, realizado mediante el modelo *PUSH*, a través del verbo *PROCESS* se envían los “atributos del personal real” y las “propiedades del personal real” del segmento de “refrigeración”.

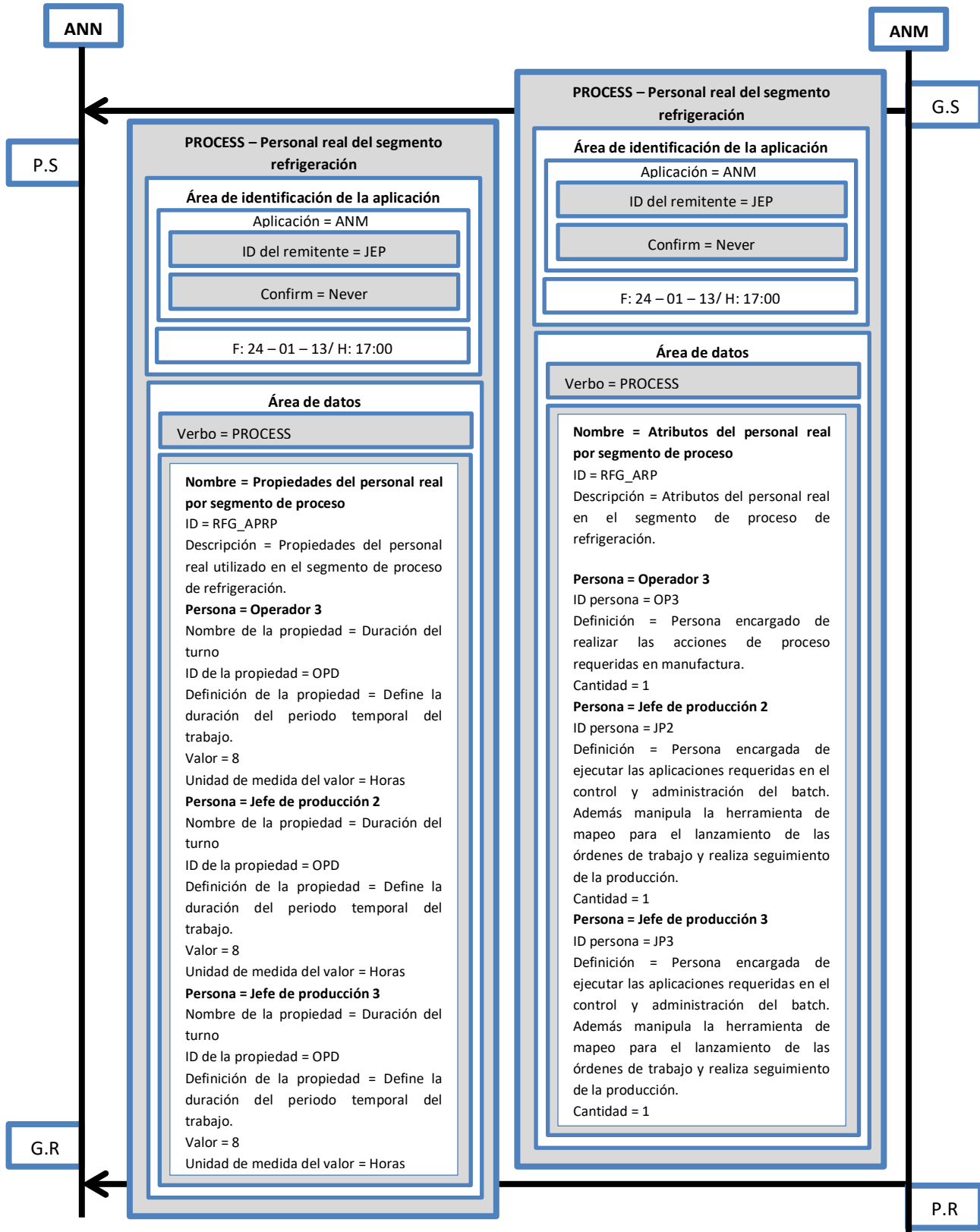
En la figura D.52 se ilustra el mensaje de respuesta de la ANN hacia la ANM, realizado mediante el modelo *PULL* a través del verbo *ACKNOWLEDGE – ACCEPTED*.

Figura D.50 - Transacción *PUSH*: Personal real del segmento de refrigeración



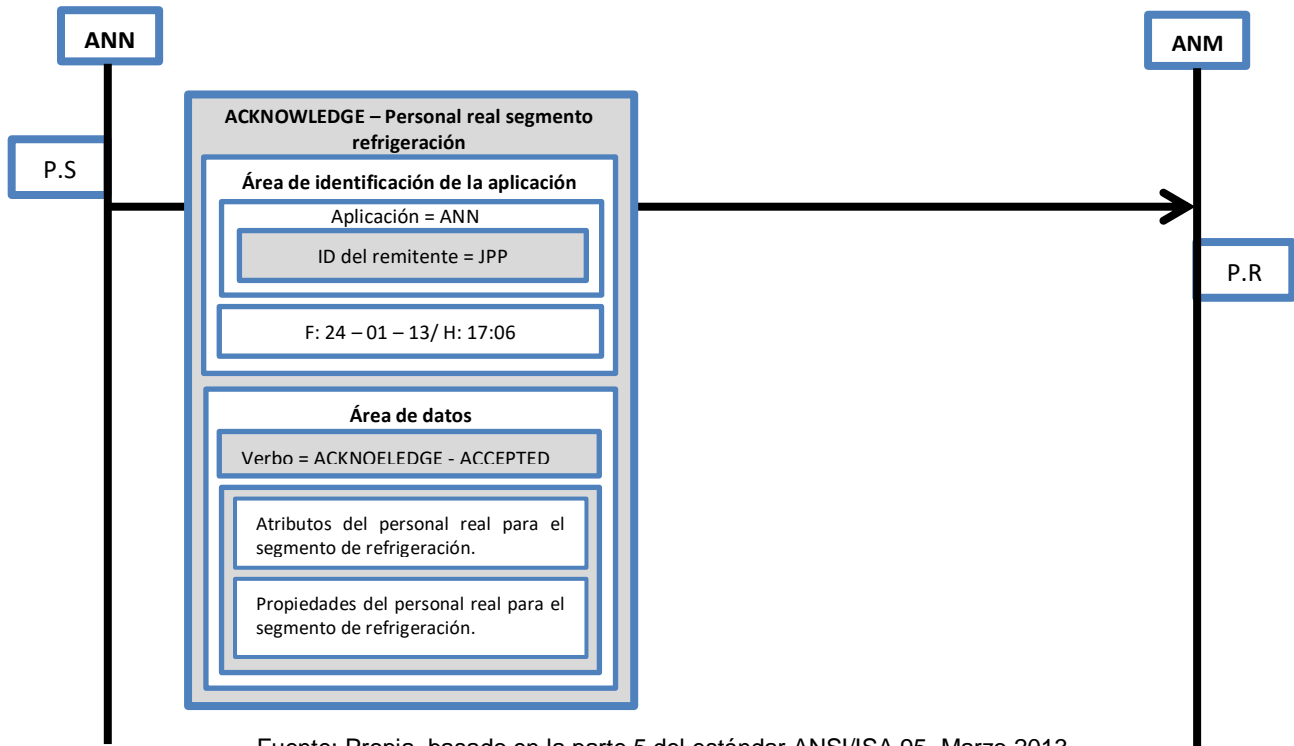
Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.51 - Transacción *PUSH*: Personal real del segmento de refrigeración



Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.52 - Transacción *PUSH*: Personal real del segmento de refrigeración



Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

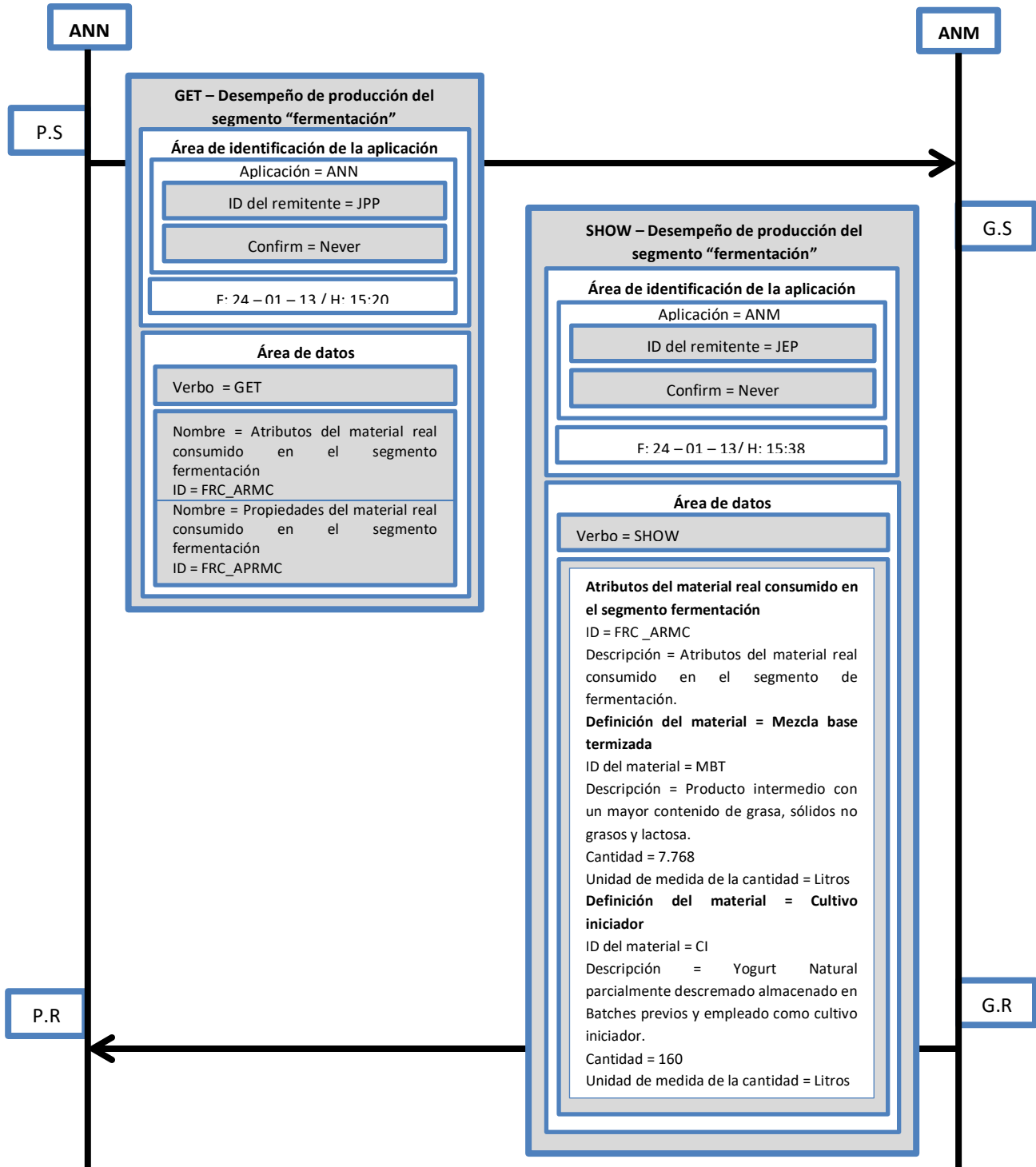
4.6 Decimo caso: Cambio en el programa de producción a partir de una respuesta del desempeño de producción

Se realiza un cambio en el programa de producción del “Yogurt natural parcialmente descremado” en el segmento de “fermentación” a partir de la respuesta obtenida del “material real consumido” para este segmento. El caso se lleva a cabo con la combinación de los modelos de transacción PULL – PUSH.

En la figura D.53 se ilustra el envío del mensaje de solicitud mediante el modelo PULL, a través del verbo GET por parte de la ANN, la ANM responde empleando el mismo modelo con el verbo SHOW en el que envía los atributos del “material real consumido”.

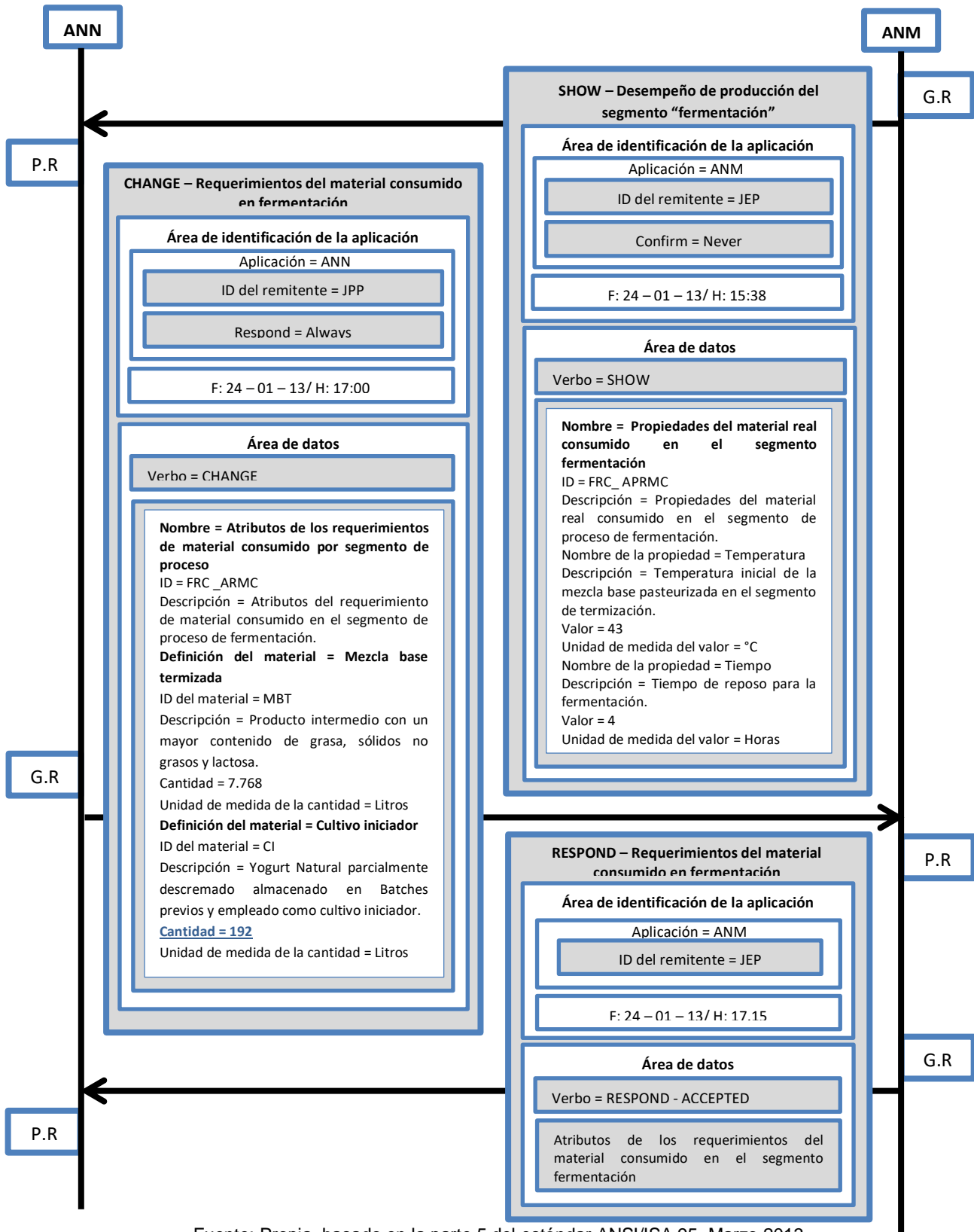
En la figura D.54 se ilustra el mensaje de respuesta de la ANM mediante el modelo PULL a través del verbo SHOW, hacia la ANN, la cual le responde con un mensaje de solicitud mediante el modelo PUSH con el verbo CHANGE, y finalmente la ANM retorna una respuesta afirmativa a la solicitud empleando el modelo PUSH con el verbo RESPOND – ACCEPTED.

Figura D.53 - Transacción *PULL - PUSH*: Cambio en el programa de producción



Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

Figura D.54 - Transacción *PULL - PUSH*: Cambio en el programa de producción



Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

4.7 Treceavo caso: Envío del desempeño de producción diario

Se realiza el envío del desempeño de producción diariamente. El caso se ejemplariza con los modelos de transacción PUSH y PULL.

4.7.1 Modelo PULL: Envío del desempeño de producción diario

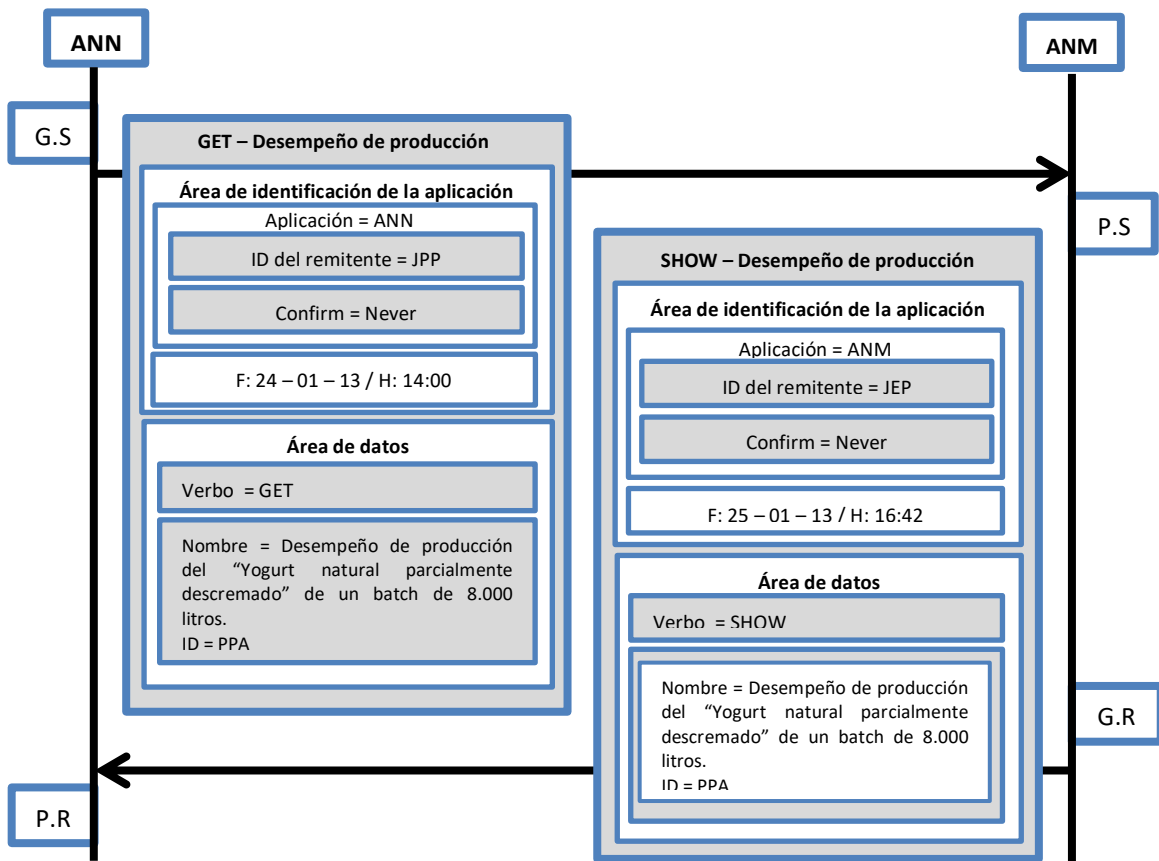
En las figuras D.55 y D.56, se ilustra el envío del desempeño de producción realizado por la ANM, como respuesta a la solicitud realizada por la ANN:

La ANN le solicita a la ANM, la información sobre el desempeño de producción del día, en el mensaje enviado se emplea el modelo *PULL* a través del verbo *GET*, para obtener la información para su respectivo análisis.

La ANM recibe la solicitud de la ANN, la procesa, y una vez concluida la producción, le envía el desempeño de producción del día, empleando el modelo *PULL*, a través del verbo *SHOW*.

En el mensaje de respuesta de la ANM, de la figura D.55, se envía el desempeño de producción del “Yogurt natural parcialmente descremado”, realizado el 24 de enero del 2013.

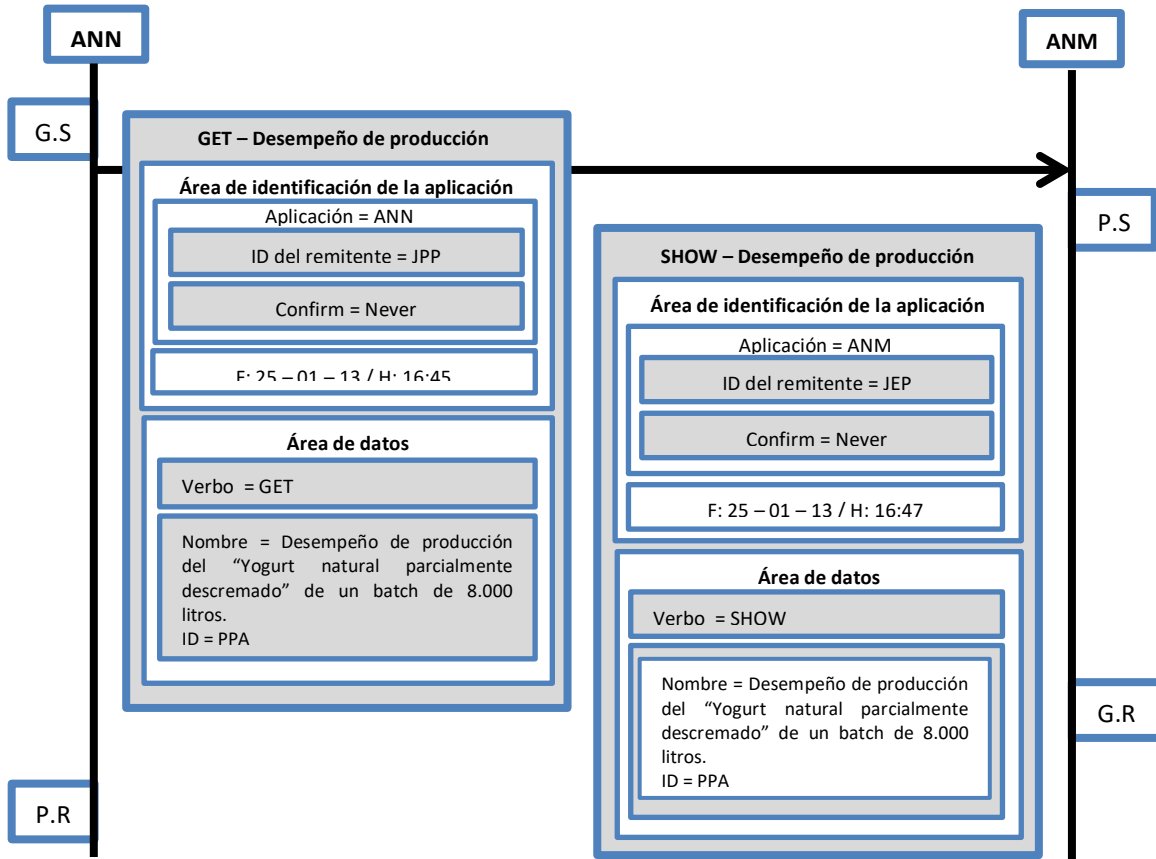
Figura D.55 - Transacción *PULL*: Envío desempeño de producción diario



Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

En el mensaje de respuesta de la ANM, de la figura D.56, se envía el desempeño de producción del “Yogurt natural parcialmente descremado”, realizado el 25 de enero del 2013.

Figura D.56 - Transacción PULL: Envío desempeño de producción diario



Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

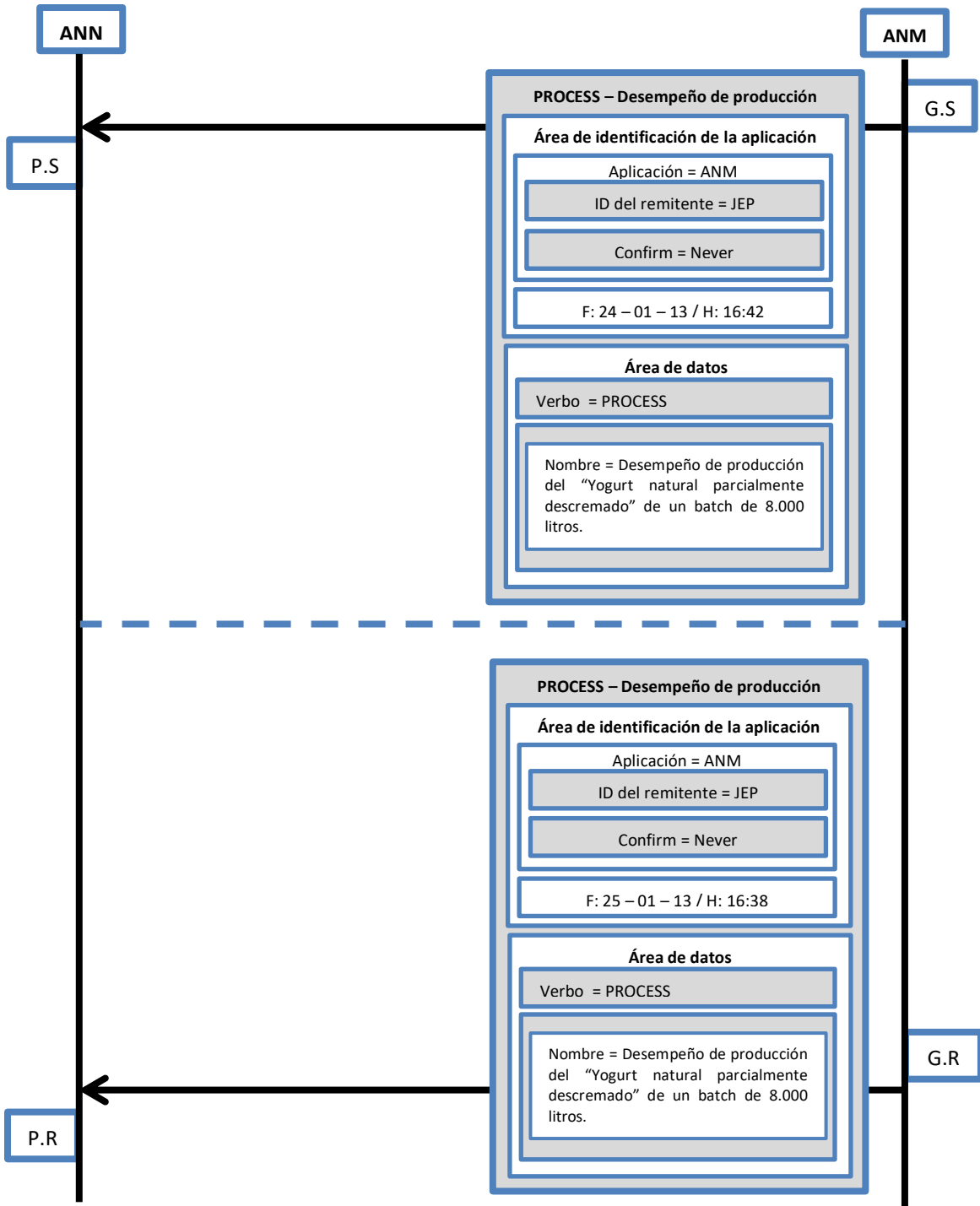
4.7.2 Modelo PUSH: Envío del desempeño de producción diario

El envío del desempeño de producción diario, ilustrado en la figura D.57, se realiza desde la ANM hasta la ANN, esta transacción se realiza empleando el modelo *PUSH*, a través del verbo *PROCESS*, para que el desempeño de producción enviado sea procesado y analizado.

El primer mensaje de la figura D.57, corresponde al desempeño de producción de la fabricación de un batch de 8.000 litros de “Yogurt natural parcialmente descremado”, realizado el 24 de enero del 2013.

El segundo mensaje de la figura D.57, separado del anterior mensaje por una línea punteada (para señalar que son dos fechas diferentes), corresponde al desempeño de producción del batch de 8.000 litros de “Yogurt natural parcialmente descremado”, realizado el 25 de enero del 2013.

Figura D.57 - Transacción *PULL*: Envío desempeño de producción diario



Fuente: Propia, basado en la parte 5 del estándar ANSI/ISA 95, Marzo 2013

5 ANEXO E: PROCESAMIENTO LOCAL DE ANM Y ANN PARA LA INTERFAZ DE COMUNICACIÓN

5.1.1.1 Segundo caso de uso: Envío del programa de producción y desempeño de producción segmento a segmento

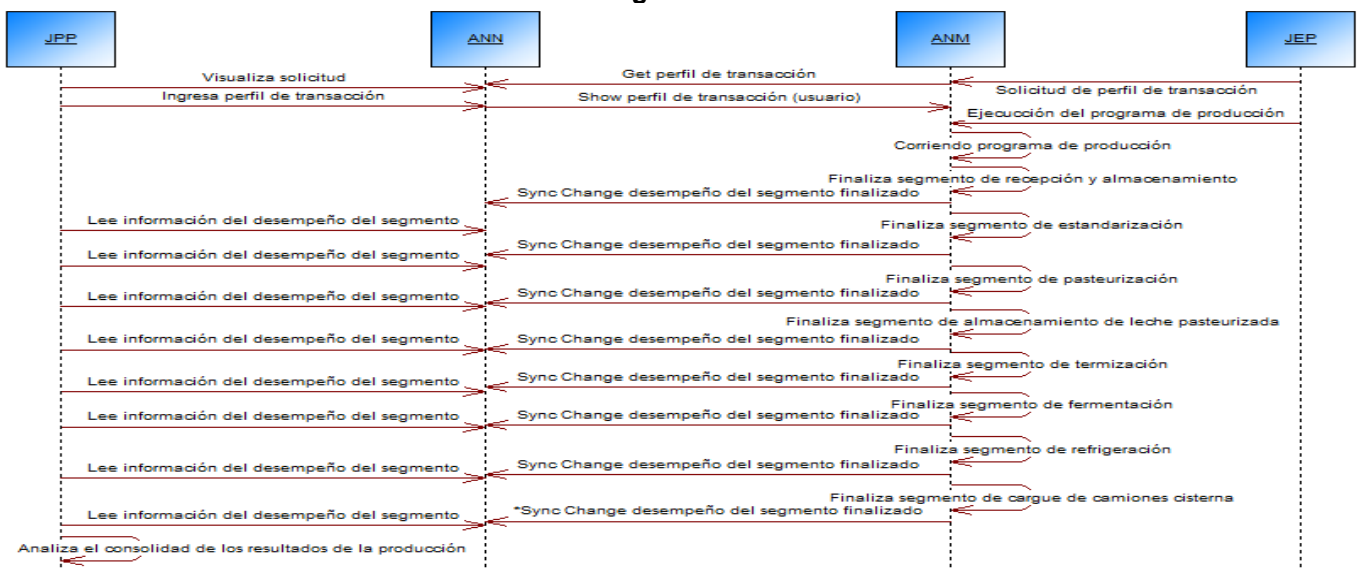
Se emplea el modelo *PUBLISH*, para el cual las dos aplicaciones se encuentran suscritas la una a la otra, la información es enviada en un periodo establecido por las mismas. Se envía el desempeño de producción al finalizar la producción en cada segmento. La dinámica de este procesamiento de información se describe en el caso de uso de la tabla E.152 y es ilustrado en el diagrama de secuencia de la figura E.58.

Tabla E.152 – Transacción PUBLISH: Programa de producción y desempeño de producción segmento a segmento

Caso de Uso	Transacción PUBLISH: Programa de producción y desempeño de producción segmento a segmento
Actor Primario	JEP
Actor Secundario	JPP
Precondiciones	El Usuario JPP publica el programa de producción.
Escenario Primario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El JEP por medio de la ANM consulta el perfil de transacción a la ANN donde el JPP responde a la solicitud desde la ANN. 2. La ANN publica el desempeño de producción al finalizar la producción en cada segmento 3. La aplicación ANN recibe la información que es analizada por el JPP.
Descripción de los datos	Se consulta del perfil de transacción con el uso de los verbos GET/SHOW del modelo de transacción PULL, además, para el intercambio del programa de producción y desempeño de producción entre las aplicaciones, se utiliza el verbo SYNC CHANGE, del modelo de transacción PUBLISH.

Fuente propia, Abril de 2013

Figura E.58 - transacción PUBLISH: programa de producción y desempeño de producción segmento a segmento



Fuente propia, Abril de 2013

5.1.1.2 Tercer caso de uso: Solicitud del envío del programa de producción para un segmento en particular

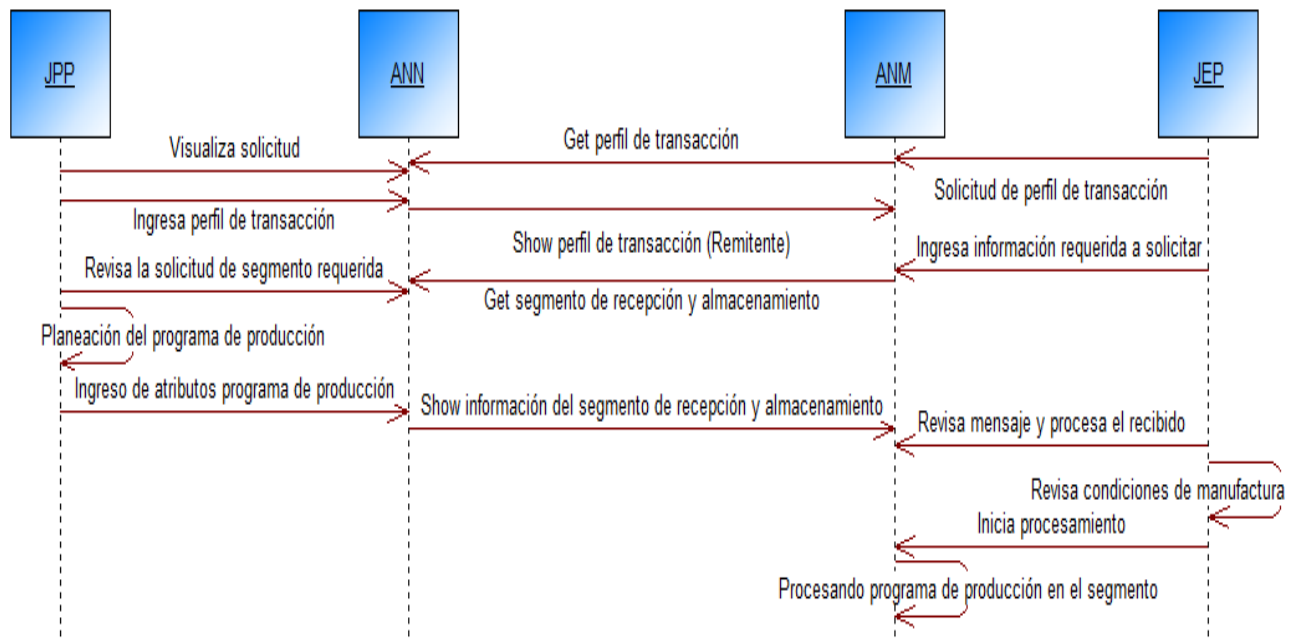
Con el uso del modelo *PULL* se realiza el envío del programa de producción del segmento “recepción y almacenamiento”. La dinámica de este procesamiento de información se describe en el caso de uso de la tabla E.153 y es ilustrado en el diagrama de secuencia de la figura E.59

Tabla E.153 – Transacción PULL: Programa de producción del segmento “recepción y almacenamiento”

Caso de Uso	Transacción PULL: Programa de producción del segmento “recepción y almacenamiento”
Actor Primario	JEP
Actor Secundario	JPP
Precondiciones	El Usuario JPP define previamente el tipo de información a procesar
Escenario Primario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El JEP por medio de la ANM solicita el perfil de transacción a la ANN donde el JPP responde a la solicitud, desde la ANN. 2. El JEP solicita el programa de producción Del segmento “recepción y almacenamiento” desde la ANM hacia la ANN. 3. JPP envía dicha información desde la ANN a la ANM.
Descripción de los datos	Se consulta el perfil de transacción con el uso de los verbos <i>GET/SHOW</i> del modelo <i>PULL</i> , además para el envío del programa de producción para el segmento “recepción y almacenamiento”, se utiliza los verbos <i>GET/SHOW</i> perteneciente al modelo <i>PULL</i> .

Fuente propia, Abril de 2013

Figura E.59 - Transacción PULL: Programa de producción del segmento “recepción y almacenamiento”



Fuente propia, Abril de 2013

5.1.1.4 Quinto caso de uso: Cambios en el programa de producción

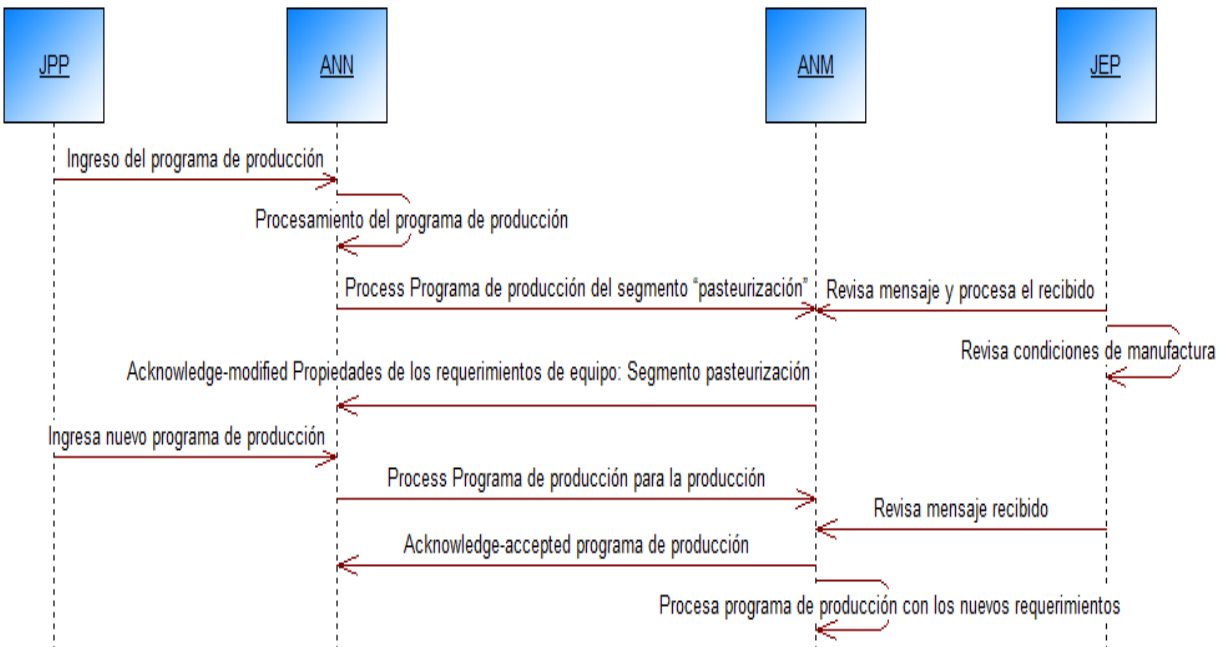
La ANN envía a la ANM, el programa de producción del segmento “pasteurización”, posteriormente la ANM realiza una modificación en los “requerimientos de equipo” en este segmento y retorna tales cambios. La dinámica de este procesamiento de información se describe en el caso de uso de la tabla E.155 y es ilustrado en el diagrama de secuencia de la figura E.61.

Tabla E.155 – Transacción PUSH: Cambios en el programa de producción

Caso de Uso	Transacción PUSH: Cambios en el programa de producción
Actor Primario	JPP
Actor Secundario	JEP
Precondiciones	Consulta del perfil de transacción de la ANN hacia la ANM
Escenario Primario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El JPP solicita el procesamiento del programa de producción del segmento “pasteurización” desde la ANN hacia la ANM. 2. El JEP procesa dicha información adicionada en la ANM. 3. El JEP envía un mensaje de recibido, solicitando una modificación en los requerimientos de equipo de tal segmento. Desde la ANM hacia la ANN. 4. El JPP analiza la información y envía un nuevo el programa de producción con los requerimientos modificados por la ANM. 5. JEP envía un mensaje de recibido y de aceptación del nuevo programa de producción, desde la ANM hacia la ANN.
Descripción de los datos	En el procesamiento del programa de producción para el segmento de pasteurización, se utiliza los verbos <i>PROCESS/ACKNOWLEDGE</i> , del modelo <i>PUSH</i> .

Fuente propia, Abril de 2013

Figura E.61 - Transacción PUSH: Cambios en el programa de producción



Fuente propia, Abril de 2013

5.1.1.5 Sexto caso uso: Envío de un objeto en particular del programa de producción

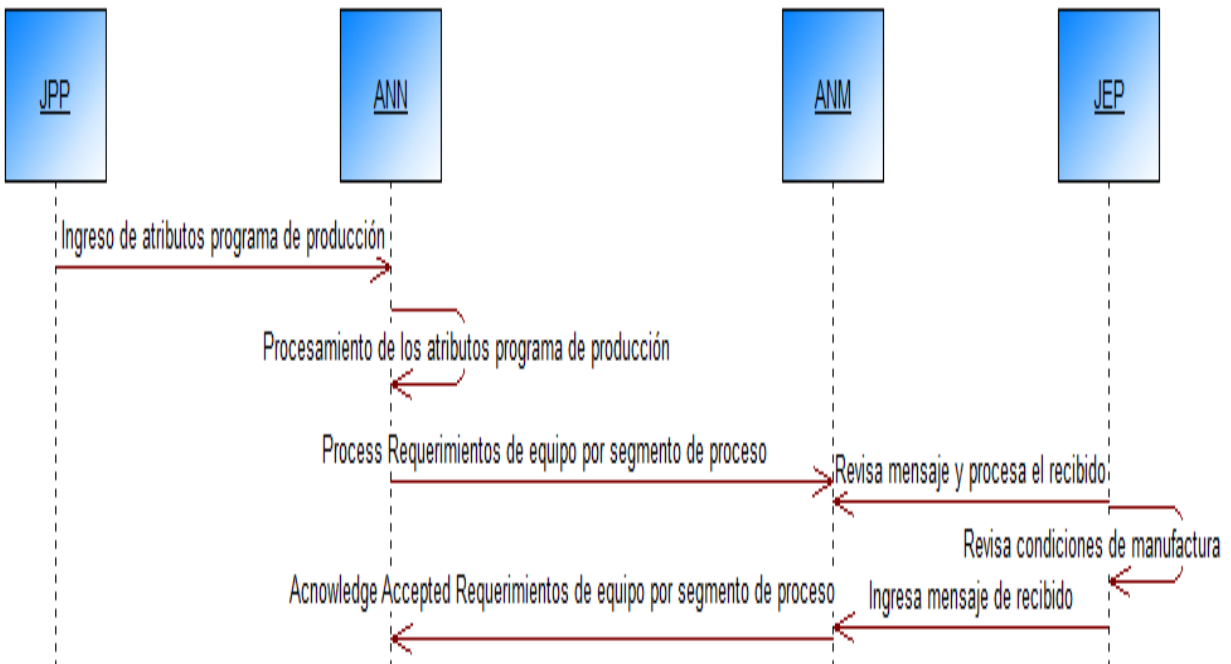
Mediante el modelo *PUSH*, Se realiza el envío de los “requerimientos de equipo” de todos los segmentos que componen el proceso. La dinámica de este procesamiento de información se describe en el caso de uso de la tabla E.156 y es ilustrado en el diagrama de secuencia de la figura E.62

Tabla E.156 – Transacción PUSH: Requerimientos de equipo del programa de producción

Caso de Uso	Transacción PUSH: Requerimientos de equipo del programa de producción
Actor Primario	JPP
Actor Secundario	JEP
Precondiciones	Consulta del perfil de transacción de la ANN hacia la ANM.
Escenario Primario	<ol style="list-style-type: none"> JPP solicita el procesamiento de los “requerimientos de equipo” por segmento de proceso hacia la ANN. El JEP inspecciona la información proveniente de la ANN y envía de la ANM un mensaje de recibido y de afirmación de procesamiento.
Descripción de los datos	Se realiza el procesamiento de los “requerimientos de equipo” con el uso de los verbos <i>PROCESS/ACKNOWLEDGE</i> del modelo <i>PUSH</i> .

Fuente propia, Abril de 2013

Figura E.62 – Transacción PUSH: Requerimientos de equipo del programa de producción



Fuente propia, Abril de 2013

5.1.1.6 Séptimo caso de uso: Cancelación del programa de producción

Se realiza la cancelación de un programa de producción con el uso del modelo de transacción *PUSH* y la combinación de los modelos *PULL* - *PUSH*.

5.1.1.6.1 Transacción *PUSH*: Cancelación del programa de producción

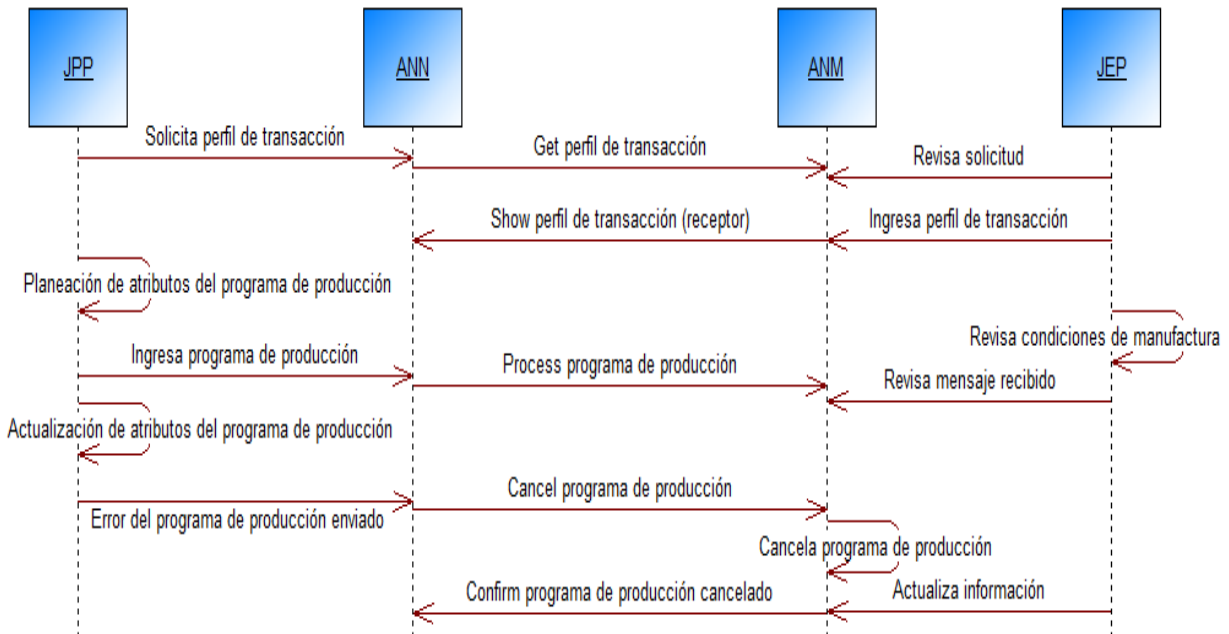
Se realiza el procesamiento de la información del programa de producción con el uso del modelo *PUSH* según las especificaciones de la tabla E.157, generando un diagrama de secuencia ilustrado en la figura E.63.

Tabla E.157 – Transacción *PUSH*: Cancelación del programa de producción

Caso de Uso	Transacción <i>PUSH</i> : Cancelación del programa de producción
Actor Primario	JEP
Actor Secundario	JPP
Precondiciones	El JPP determina el programa de producción a ejecutar.
Escenario Primario	<ol style="list-style-type: none"> 1. JPP consulta el perfil de transacción de la ANM. 2. La ANN solicita el procesamiento del programa de producción 3. JPP cancela el programa de producción enviado. 4. La ANM confirma la cancelación del programa de producción, antes de su ejecución
Descripción de los datos	Se consulta el perfil de transacción mediante los verbos <i>GET/SHOW</i> del modelo <i>PULL</i> . Para la solicitud del procesamiento del programa de producción se utiliza el verbo <i>PROCESS</i> , del modelo <i>PUSH</i> .

Fuente propia, Abril de 2013

Figura E.63 - Transacción *PUSH*: Cancelación del programa de producción



Fuente propia, Abril de 2013

5.1.1.6.2 Combinación *PULL- PUSH*: Cancelación del programa de producción

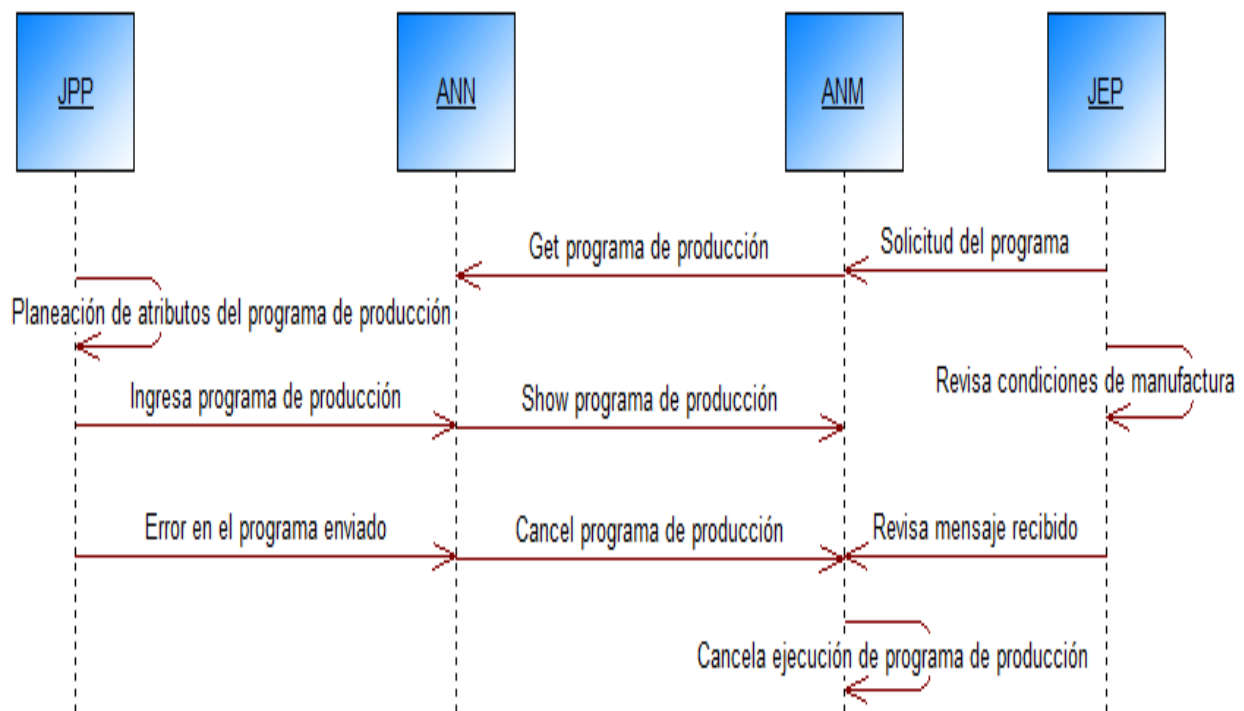
Se emplea la combinación de los modelos *PUSH – PULL*, para realizar la cancelación del programa de producción. La dinámica de este procesamiento de información se describe en el caso de uso de la tabla E.158 y es ilustrado en el diagrama de secuencia de la figura E64

Tabla E.158 – Transacción *PULL – PUSH*: Cancelación del programa de producción

Caso de Uso	Transacción <i>PULL–PUSH</i> : Cancelación del programa de producción
Actor Primario	JEP
Actor Secundario	JPP
Precondiciones	Consulta del perfil de transacción de la ANM hacia la ANN
Escenario Primario	<ol style="list-style-type: none"> 1. JEP a través de la ANM Solicita el programa de producción. 2. JPP muestra el programa de producción a la ANN. 3. JPP por medio de la ANN cancela el programa de producción
Descripción de los datos	Se solicita y se muestra el programa de producción con el uso de los verbos <i>GET/SHOW</i> del modelo <i>PULL</i> . Para la cancelación de la información del programa de producción se utiliza el verbo <i>CANCEL</i> , del modelo de <i>PUSH</i> .

Fuente propia, Abril de 2013

Figura E.64 - Transacción *PULL – PUSH*: Cancelación del programa de producción



Fuente propia, Abril de 2013

5.1.1.7 Octavo caso: Solicitud de envío del desempeño de producción con identificador wildcard

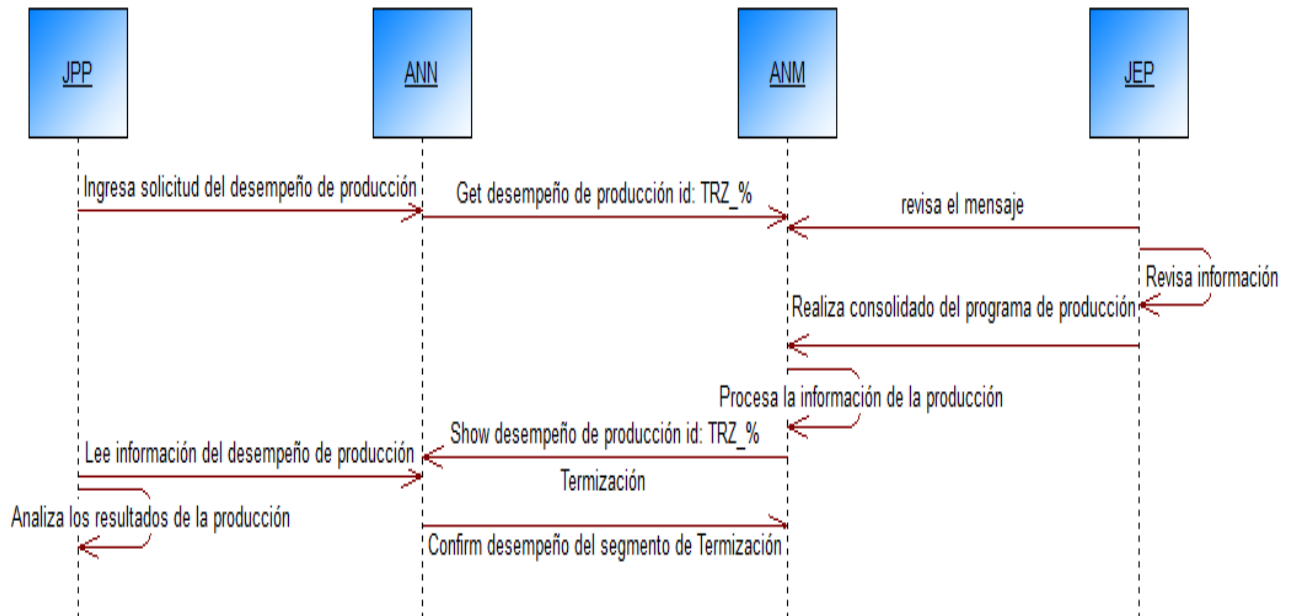
Se realiza la solicitud del desempeño de producción del segmento “termización” con el uso de un identificador *wildcard*. La dinámica de este procesamiento de información se describe en el caso de uso de la tabla E.159 y es ilustrado en el diagrama de secuencia de la figura E.65

Tabla E.159 – Transacción PULL: Desempeño de producción con identificador wildcard

Caso de Uso	Transacción PULL: Desempeño de producción con identificador wildcard
Actor Primario	JPP
Actor Secundario	JEP
Precondiciones	Consulta del perfil de transacción de la ANN hacia la ANM
Escenario Primario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El JPP por medio de la ANN solicita el desempeño de producción a la ANM con el uso de un identificador <i>wildcard</i>. 2. El JEP revisa la información y envía los objetos que coinciden con el identificador <i>wildcard</i>, del segmento “termización” 3. La ANN envía un mensaje de confirmación del envío realizado
Descripción de los datos	Se solicita el desempeño de producción mediante los verbos <i>GET/SHOW</i> del modelo <i>PULL</i> .

Fuente propia, Abril de 2013

Figura E.65 – Transacción PULL: Desempeño de producción con identificador wildcard



Fuente propia, Abril de 2013

5.1.1.8 Noveno caso de uso: Envío de un objeto del desempeño de producción de un segmento en particular

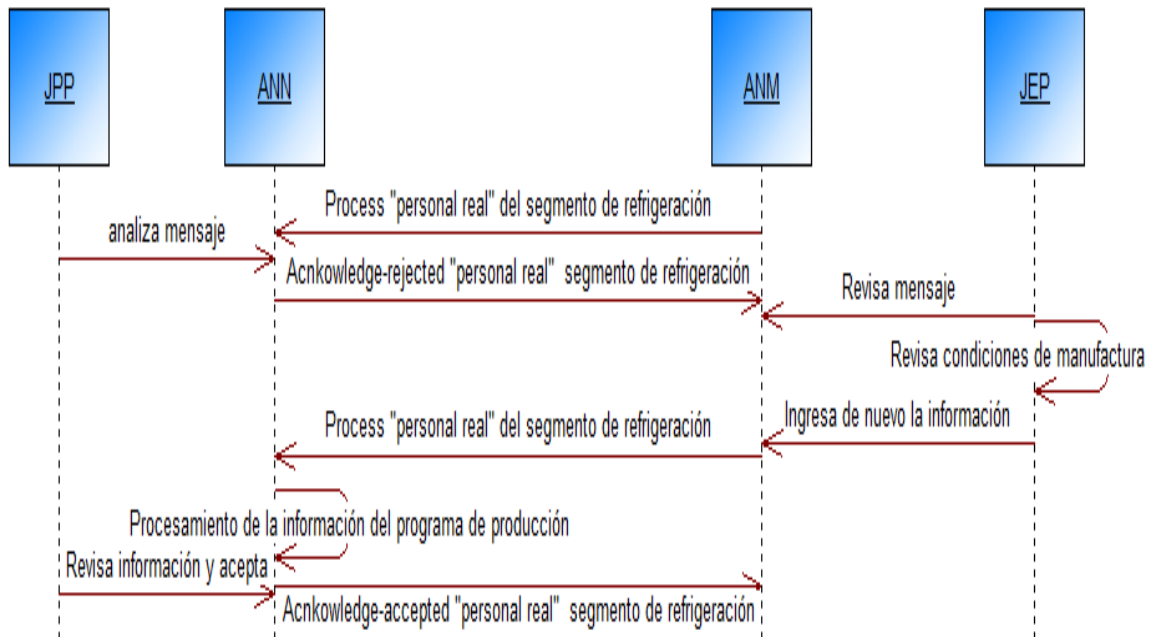
Mediante el modelo *PUSH*, se realiza el envío del objeto “personal real” del segmento “refrigeración”. La dinámica de este procesamiento de información se describe en el caso de uso de la tabla E.160 y es ilustrado en el diagrama de secuencia de la figura E.66

Tabla E.160 – Transacción PUSH: Personal real del desempeño de producción

Caso de Uso	Envío de un objeto del desempeño de producción de un segmento en particular
Actor Primario	JEP
Actor Secundario	JPP
Precondiciones	El programa de producción se ha ejecutado parcialmente o en su totalidad
Escenario Primario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El JEP solicita procesar el “personal real” del segmento “refrigeración” de la ANM a la ANN. 2. La ANN recibe la información y JPP retorna un mensaje de recibido, pero lo rechaza porque la información enviada está incompleta. 3. La ANM recibe la respuesta y envía de nuevo la información requerida a la ANN 4. JPP revisa la información y envía una respuesta de recibido y aceptado desde la aplicación ANN a la ANM.
Descripción de los datos	El procesamiento de la información se realiza mediante los verbos <i>PROCESS/ACKNOWLEDGE</i> , del modelo <i>PUSH</i> .

Fuente propia, Abril de 2013

Figura E.66 – Transacción PUSH: Personal real del desempeño de producción



Fuente propia, Abril de 2013

5.1.1.9 Decimo caso de uso: Cambio en el programa de producción a partir de una respuesta del desempeño de producción

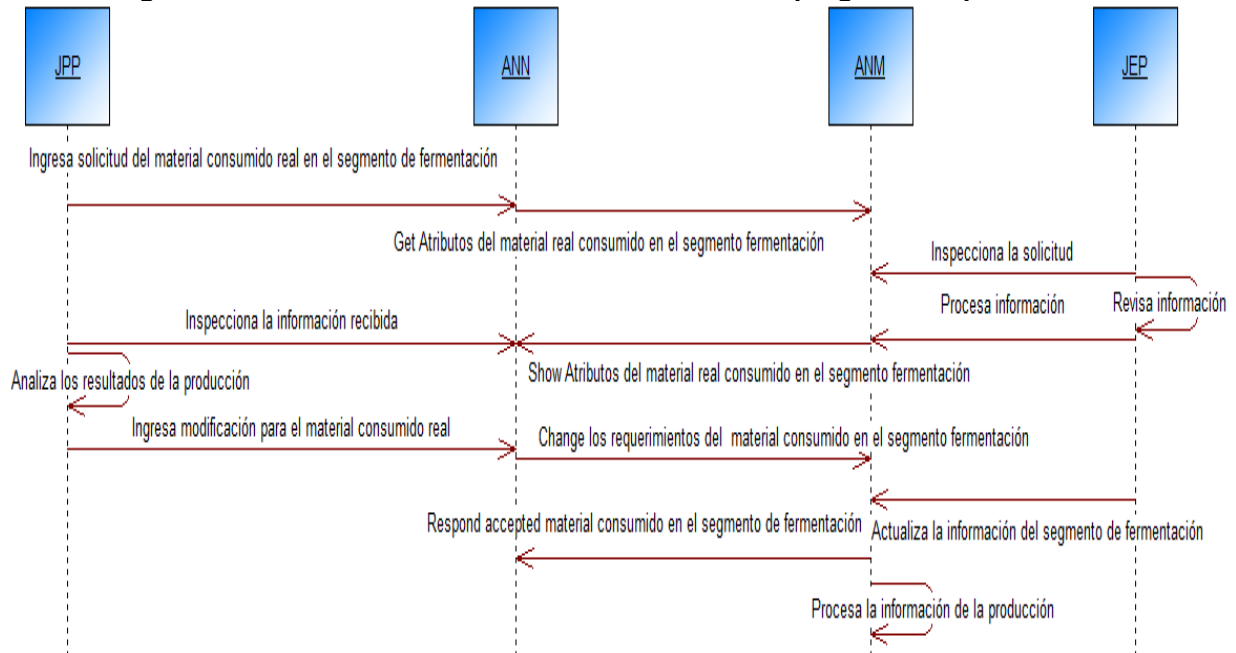
Se realiza un cambio en el programa de producción en el segmento “fermentación” a partir de la respuesta obtenida del “material real consumido” para este segmento. El caso se desarrolla con los modelos de transacción *PULL – PUSH*. La dinámica de este procesamiento de información se describe en el caso de uso de la tabla E.161 y es ilustrado en el diagrama de secuencia de la figura E.67

Tabla E.161 – Transacción PULL – PUSH: Cambio del programa de producción

Caso de Uso	Transacción PULL – PUSH: Cambio del programa de producción
Actor Primario	JPP
Actor Secundario	JEP
Precondiciones	El programa de producción se ha ejecutado
Escenario Primario	<ol style="list-style-type: none"> JPP solicita por medio de la ANN el “material real consumido”, en el segmento “fermentación” a la ANM. La ANM recibe dicha solicitud, enviando la respuesta. La ANN con la información obtenida realiza una modificación al programa de producción y la envía a la ANM. La ANM recibe la modificación y envía la respuesta de aceptación de dicha modificación.
Descripción de los datos	La solicitud del “material real consumido” se realiza mediante los verbos <i>GET/SHOW</i> del modelo <i>PULL</i> , además la modificación y respuesta al cambio con los verbos <i>CHANGE/RESPOND</i> del modelo <i>PUSH</i> .

Fuente propia, Abril de 2013

Figura E.67 – Transacción PULL – PUSH: Cambio del programa de producción



Fuente propia, Abril de 2013

5.1.1.10 Undécimo caso de uso: Envío de la respuesta de un segmento en particular del desempeño de producción

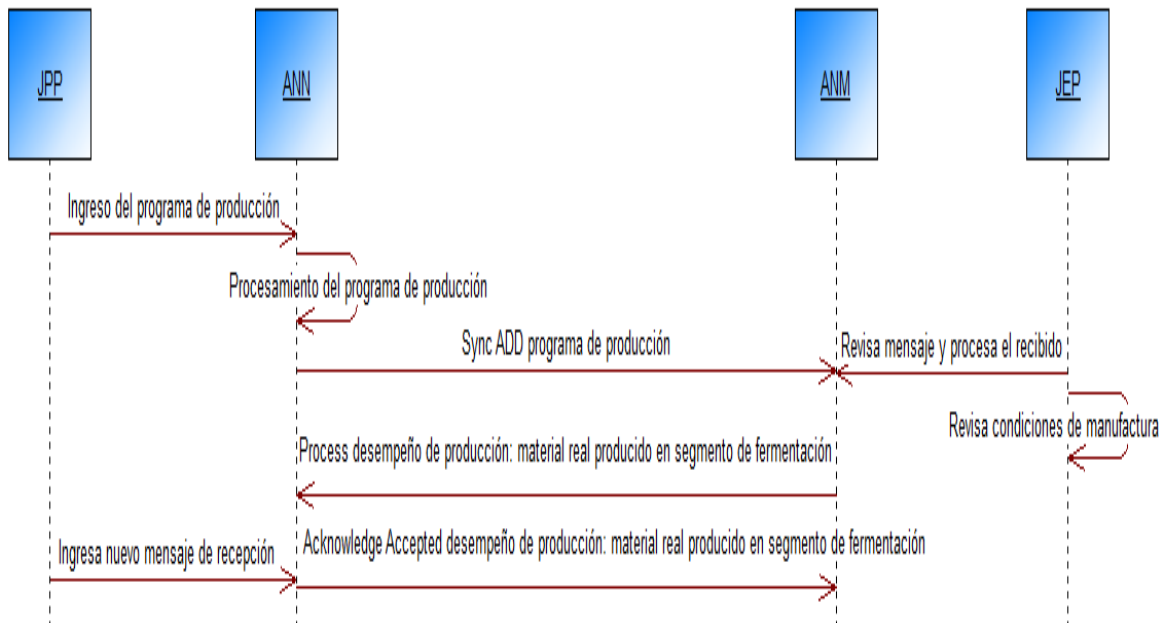
Se realiza el envío del “material real producido” del segmento de “fermentación” del desempeño de producción, mediante de la combinación de los modelos *PUBLISH - PUSH*. La dinámica de este procesamiento de información se describe en el caso de uso de la tabla E.162 y es ilustrado en el diagrama de secuencia de la figura E.68.

Tabla E.162 – Transacción PUBLISH – PUSH: Material real producido del desempeño de producción

Caso de Uso	Envío de la respuesta de un segmento en particular del desempeño de producción
Actor Primario	JEP
Actor Secundario	JPP
Precondiciones	Se ha realizado la suscripción de las aplicaciones
Escenario Primario	<ol style="list-style-type: none"> 1. La ANN publica el programa de producción hacia la ANM. 2. La ANM ejecuta el programa de producción publicado y genera la solicitud de procesamiento del “material real producido” en el segmento “fermentación”, enviado a la ANN. 3. JPP envía un mensaje de respuesta de aceptación para el procesamiento.
Descripción de los datos	Se publica el programa de producción con el verbo <i>SYNC ADD</i> del modelo <i>PUBLISH</i> , el desempeño de producción del segmento “fermentación” es enviado mediante el verbo <i>PROCESS</i> , del modelo <i>PUSH</i> .

Fuente propia, Abril de 2013

Figura E.68 – Transacción PUBLISH – PUSH: Material real producido del desempeño de producción



Fuente propia, Abril de 2013

5.1.1.11 Doceavo caso de uso: Eliminación de un programa de producción

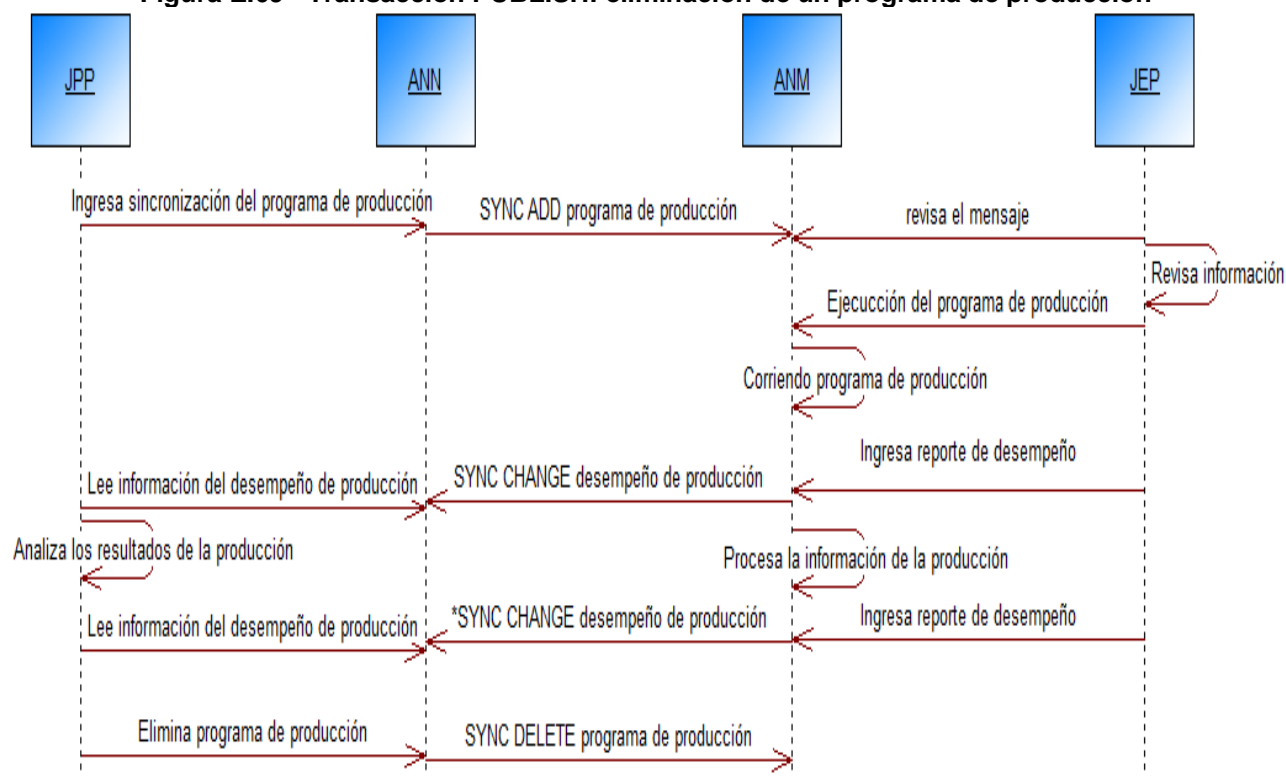
Se realiza la recepción, ejecución y posterior eliminación de un programa de producción, mediante el modelo de transacción *PUBLISH*. La dinámica de este procesamiento de información se describe en el caso de uso de la tabla E.163 y es ilustrado en el diagrama de secuencia de la figura E.69

Tabla E.163 – Transacción PUBLISH: Eliminación de un programa de producción

Caso de Uso	Transacción PUBLISH: Eliminación de un programa de producción
Actor Primario	JEP
Actor Secundario	JPP
Precondiciones	Se ha realizado la suscripción de las aplicaciones
Escenario Primario	<ol style="list-style-type: none"> 1. La ANN envía el programa de producción hacia la ANM. 2. La ANM envía la respuesta del desempeño de producción, adicionado un cambio. 3. JPP recibe el cambio, analiza los resultados obtenidos y realiza la eliminación del programa de producción, debido al stock insuficiente de materia prima.
Descripción de los datos	Se realiza la sincronización del programa de producción y desempeño de producción, a través del modelo de transacción <i>PUBLISH</i> .

Fuente propia, Abril de 2013

Figura E.69 - Transacción PUBLISH: eliminación de un programa de producción



Fuente propia, Abril de 2013

5.1.1.12 Treceavo caso de uso: Envío del desempeño de producción diario

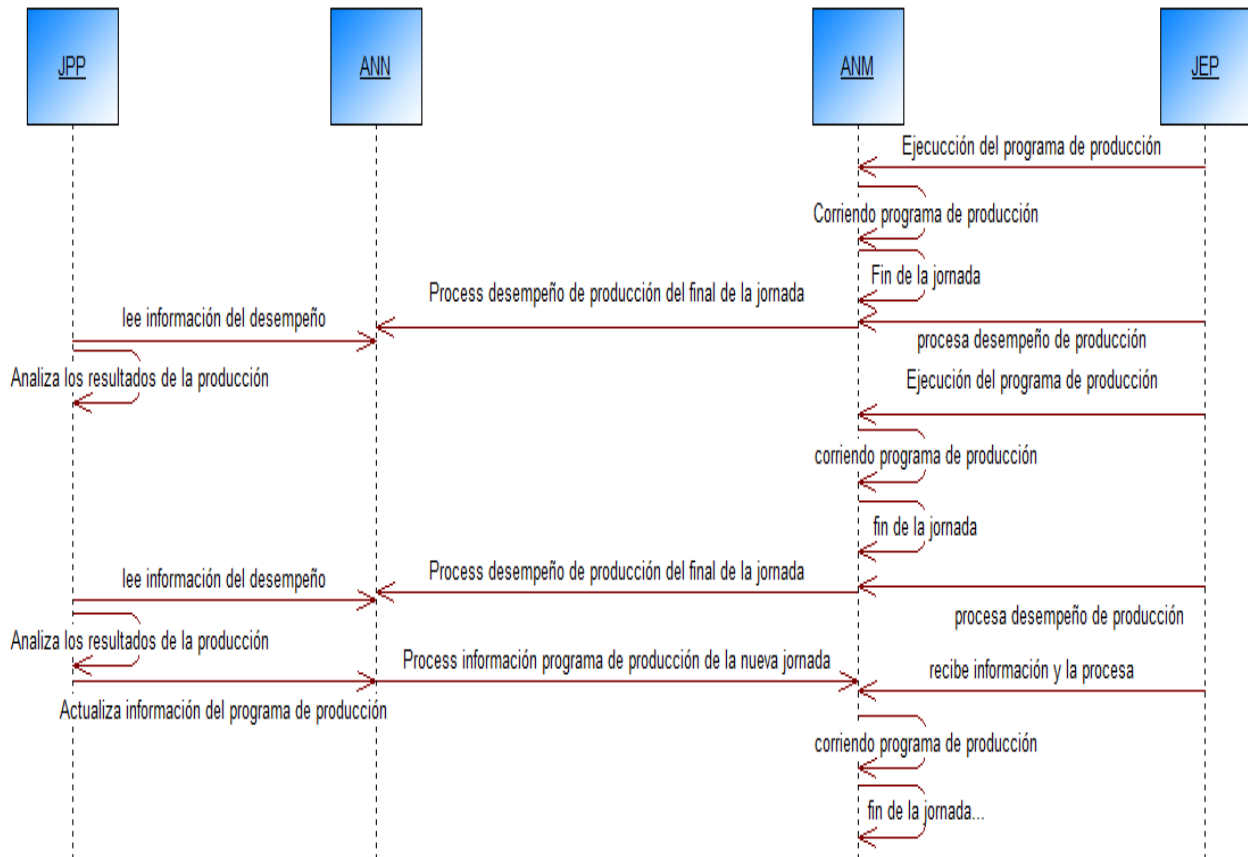
Se realiza el envío del desempeño de producción diario, mediante el modelo *PUSH*, con el uso del verbo *PROCESS*. En la tabla E.164 se especificara el caso de uso que se ilustra en la figura E.70.

Tabla E.164 – Transacción PUSH: Desempeño de producción diario

Caso de Uso	Transacción PUSH: Desempeño de producción diario
Actor Primario	JEP
Actor Secundario	JPP
Precondiciones	Se ha ejecutado completamente el programa de producción
Escenario Primario	<ol style="list-style-type: none"> JEP al final de la jornada envía el desempeño de producción de la ANM hacia la ANN JPP recibe la información en la ANN y analiza el desempeño de la jornada.
Descripción de los datos	Se realiza el procesamiento del desempeño de producción de cada jornada con el verbo <i>PROCESS</i> , del modelo <i>PUSH</i> .

Fuente propia, Marzo de 2013

Figura E.70 – Transacción PUSH: Desempeño de producción diario



Fuente propia, Marzo de 2013

REFERENCIAS

- [1] ANSI/ISA–95.00.01–2000: “*Enterprise-Control System Integration Part 1: Models and Terminology*” USA: ISA – International Society of Automation, Julio 15 de 2000.
- [2] ANSI/ISA–95.00.02–2001: “*Enterprise-Control System Integration Part 2: Object Model Attributes*”. USA: ISA – International Society of Automation, Octubre 17 de 2001.
- [3] L.F Rodríguez Ortiz, Y.E Hurtado Tálaga, “Planta virtual batch con integración empresarial en la categoría administración de producción”. Tesis, Universidad del Cauca, Departamento de Automática, Popayán, Colombia, 2012.
- [4] Carles Mateu, manual para aplicaciones web, Desarrollo de aplicaciones web, Universidad abierta de Cataluña, UOC centro de máster de software libre, [Online] Disponible en: http://www.cibernetia.com/manuales/instalacion_servidor_web/1_conceptos_basicos.php [Accedido Febrero 2013]
- [5] CMS – Content Management System WordPress – Joomla! – Drupal Prof: Lic. Andrade Mauricio, Universidad Provincial del Sudoeste
- [6] Laboratorio de informática, arquitectura orientada a servicios, Escola Politecnica Universitaria de Mataro, [Online] disponible en: <http://ebookbrowse.com/arquitectura-orientada-a-servicios-pdf-d381628278> [Accedido Febrero 2013]
- [7] Adolfo Sarandeses Yebra-Pimentel, “SOAP CONTROL”, Escuela Técnica Superior de Ingeniería (Icai), Universidad Pontificia Comillas, Madrid, Septiembre de 2006.
- [8] “B2MML - Business to Manufacturing Markup Language”, [Online], Disponible: <http://www.isa.org>, [Accedido febrero 2013].
- [9] Rockwell Automation, Listen Think Solve, Factory Talk Integrator, PRODUCTION & PERFORMANCE SUITE, FTALK-PP005A-EN-P – June 2007.
- [10] I. Saizarbitoria, M. Casadesús, “Los estándares internacionales de sistemas de gestión: Pasado, presente y futuro”, en *Boletín Económico De ICE N° 2876*, universidad del país Vasco, España, del 24 al 30 de abril 2006.

[11] Diego Barón, "Método de los factores ponderados". [Online] Disponible: <http://es.scribd.com/doc/86242280/METODO-DE-LOS-FACTORES-PONDERADOS> [Accedido marzo 2013].

[12] SAP Sybase PowerDesigner. [Online] Disponible: <http://www.sybase.com/products/modelingdevelopment/powerdesigner> [accedido febrero 2013]

[13] Sánchez Romanos Evelyn. "Sistema de Gestión Industrial". Memoria del proyecto de final de carrera, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona Julio 2009.

[14] SAP AG. "SAP AG home page". [Online] Disponible en: <http://www.sap.com/corporate-en/index.aspx>, [Accedido febrero 2013].

[15] Jürgen Wettengl, "SAP Manufacturing & Interoperability", ASM Manufacturing, SAP AG. [Online] Disponible: http://fm.sap.com/pdf/8182/14_Wettengl.pdf [Accedido febrero 2013].

[16] SAP Library, knowledge Warehouse, RFC. [Online] Disponible: http://help.sap.com/saphelp_nw04/helpdata/en/6f/1bd5b6a85b11d6b28500508b5d5211/content.htm [Accedido febrero 2013].

[17] SAP Library, knowledge Warehouse, BAPI. [Online] Disponible: http://help.sap.com/saphelp_46c/helpdata/en/a5/3ec8464ac011d1894e0000e829fbdb/content.htm [Accedido febrero 2013].

[18] SAP Library, knowledge Warehouse, IDOC. [Online] Disponible: http://help.sap.com/saphelp_40b/helpdata/es/1a/0e381b539911d1898b0000e8322d00/content.htm [Accedido febrero 2013].

[19] SAP Net Weaver How-To Guide, How To Automate Content Creation Via XML (XML Content and Actions), Version 1.0 June 2012.

[20] B. Van Vreckem, D. Borodin, W. De Bruyn, G. Rijcken, R. Rimkute, B. Scheers, C. Willems, P. Wynants, "The control of today and prediction of the future using predictive production scheduling", Automation to assist a low carbon economy Brussels – 15 & 16 September 2011.

[21] Antoni Rovira, "Control de Procesos en Sistemas Híbridos e integración de Software S88", responsable de industria de proceso. [Online], Disponible en: http://tv.uvigo.es/uploads/material/Video/1571/Ponencia_ROCKWELL_S88_2.pdf [accedido febrero 2013].

[22] Rockwell Automation, Listen Think Solve, Factory Talk Integrator, PRODUCTION & PERFORMANCE SUITE, FTALK-PP005A-EN-P – June 2007.