

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

**UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO**

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

DEPARTAMENTO DE AUDITORÍA E INFORMÁTICA



**Sistema de Monitoreo Mining Group**

**Cummins Chile**

Alumnos: Jaime Fuentes Atabales

Rodrigo Quiroga Navarrete

Profesor Guía: Gilberto Gutiérrez

Profesora Informante: Marlene Muñoz

-2009-

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

### **Dedicatorias**

*Al fin ha llegado el final de la etapa más difícil de mi vida, con gran esfuerzo se ha logrado superar los diferentes obstáculos que surgieron en este largo camino al éxito. Mis agradecimientos van dirigidos a mi madre, que hizo todo lo que pudo para que yo estuviera lo más cómodo en la ciudad de Chillán. A mis hermanos que a pesar de no estar junto a mí se que les intereso mi éxito, Macarena una apoyo emocional e incondicional, amigos y no tan amigos porque de todos ellos aprendí. En especial a mi persona, por el esfuerzo y resistencia que he tenido toda mi vida, y nunca dejar de luchar por los objetivos que me he forjado.*

**Jaime Fuentes Atabales**

*Hoy, que cierro una etapa muy importante en mi vida, es necesario reconocer a las personas que siempre han estado a mi lado.....*

*Mami, Papi, Patty y Coté les dedico, de todo corazón, este importante logro y les agradezco todo el apoyo brindado durante toda mi vida.*

*Angélica, Luisa, Daniel, Raúl y Sebastián, Gracias por la motivación, sin su ayuda no lo lograba.*

*A mi amada familia, siempre me han hecho sentir que en cada casa tengo un Papá una Mamá y más hermanos, son mi máximo orgullo.*

*Arquero.....por fin lo logramos...gracias.*

*Y especial dedicatoria para la estrella más linda y brillante del cielo...fue la luz que me alumbro el rumbo, para Ud. abuelita, sé que debe estar orgullosa de mi, la extraño.*

**Rodrigo Quiroga Navarrete.**

*Hay algo que nos unió y nos mantuvo siempre motivados durante nuestra estadía en la Universidad ;el gusto por el deporte y por eso queremos agradecer a nuestra querida selección de futbol de la universidad, a nuestros compañeros de equipo y al profe Andrés Abarca, por todos los valores y principios que absorbimos y cultivamos en estos años,*

**Jaime y Rodrigo**

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

# RESUMEN

Como es sabido, la gran minería corresponde al área que mayores ingresos genera en Chile y es común escuchar que esta actividad es “el sueldo de Chile” [15]. Lograr esta afirmación necesita una gran inversión en capital humano, infraestructura y, lo que nos motiva en este desarrollo, maquinaria pesada (Grúas, camiones, bulldózer, cargadores). Los motores instalados en estas maquinarias tienen la particularidad de generar datos que indican los valores de diferentes parámetros y/o niveles que presenta el motor en un momento determinado. Dichos datos se generan de forma periódica y se procesan de manera centralizada. Dado el alto costo que representa cada uno de estos equipos (1 millón de dólares) y a la gran cantidad de ellos que actualmente tiene la empresa, es conveniente contar con una herramienta de apoyo que provea de información que ayude a prevenir eventuales fallas de los equipos.

Con el objeto de mejorar sus servicios, la empresa Cummins se propuso desarrollar un sistema que monitoree la forma continua y oportuna sus maquinarias con el objeto de reducir costos de mantención. Dicho sistema se desarrolla en un entorno Web y permite procesar los datos generados de manera frecuente por los equipos, proporcionando información que apunta a garantizar el correcto funcionamiento de los mismos. Para ello el sistema cuenta con información preestablecida por expertos, o sea, rangos de valores de los diferentes parámetros de los equipos que permitan establecer los niveles de criticidad. El sistema entrega la información por medio de un conjunto de informes e interfaces diseñadas especialmente para cubrir las necesidades de información y operación del grupo de mantención.

Se logró implementar un sistema robusto y confiable, capaz de analizar de forma automática un gran volumen de datos, realizar procesos periódicos y generar automáticamente un conjunto de reportes Ad-hoc.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	13
<b>CAPITULO I</b> .....	15
1. Descripción general de la organización y aspectos técnicos. ....	15
1.1.- Aspectos generales de la organización. ....	15
2. Presentación del problema y solución.....	17
2.1.- Descripción del problema.....	19
2.2.- Descripción de la solución.....	26
2.3.- Procesamiento de datos.....	28
2.4.- Generación de informes .....	30
2.4.1.- Informe Global.....	30
2.4.2.- Informe detallado de una flota .....	31
2.4.3.- Informe consumo de combustible y factor de carga .....	32
2.4.4.- Informe códigos de falla de una flota.....	33
2.4.5.- Gráfico de parámetros de un motor .....	33
<b>CAPITULO II.- Factibilidad</b> .....	35
1. Estudio de la factibilidad.....	35
1.1.- Factibilidad técnica .....	37
1.2.- Factibilidad económica .....	38
1.3.- Factibilidad operacional .....	44
1.4.- Factibilidad política .....	44
1.5.- Conclusión Factibilidad.....	44
<b>CAPITULO III.- Análisis</b> .....	46
1. Introducción .....	46
2. Análisis .....	46
2.1.- Requerimientos .....	46
3. Casos de uso.....	70
3.1.- Diagramas de casos de uso.....	70
3.2.- Descripción casos de uso.....	74

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

4.	Diagramas de secuencia .....	118
4.1.-	Gestionar usuarios.....	118
4.2.-	Gestionar faena.....	120
4.3.-	Gestionar flota .....	122
4.4.-	Gestionar modelo.....	124
4.5.-	Gestionar motor .....	126
4.6.-	Gestionar equipo.....	128
4.7.-	Gestionar inicio operación .....	130
4.8.-	Gestionar parámetro .....	132
4.9.-	Gestionar rango parámetro .....	134
4.10.-	Gestionar Falla .....	136
4.11.-	Generar reporte.....	138
5.-	Modelo conceptual.....	141
<b>CAPITULO IV.- DISEÑO .....</b>		<b>142</b>
1.	Diagramas de colaboración .....	142
1.1.-	Gestionar Usuario.....	142
1.2.-	Gestionar faena.....	144
1.3.-	Gestionar flota .....	146
1.4.-	Gestionar modelo.....	148
1.5.-	Gestionar motor .....	150
1.6.-	Gestionar equipo.....	152
1.7.-	Gestionar inicio operación .....	154
1.8.-	Gestionar parámetro .....	156
1.9.-	Gestionar rango parámetro .....	158
1.10.-	Gestionar falla .....	160
1.11.-	Generar reporte.....	162
1.2.-	Modelo Entidad Relación.....	165
1.3.-	Diagramas de implementación.....	167
1.3.1.-	Diagrama de clases .....	167
1.3.2.-	Diagrama de clases capa interfaz .....	168

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

1.3.3.- Diagrama de clases capa lógica.....	170
1.3.4.- Diagrama de cases capa persistencia.....	170
<b>CAPITULO V PRUEBAS</b> .....	171
1.- Pruebas .....	171
1.1.- PRUEBAS DE VALIDACIÓN.....	172
<b>CONCLUSIONES</b> .....	204
TRABAJOS FUTUROS.....	205
BIBLIOGRAFÍA .....	207
<b>Anexos</b> .....	209

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 :Organigrama Cummins.....	17
Figura 2: Sistema CENSE .....	18
Figura 3:Forma de envío de información en las faenas .....	19
Figura 4: Fragmento de un archivo de texto descargado de CENSE .....	21
Figura 5: Planilla actual de reportes .....	22
Figura 6: Reporte manual parte 1 .....	23
Figura 7: Reporte manual parte 2 .....	24
Figura 8: Tabla temporal en la base de datos.....	29
Figura 9: Informe global.....	31
Figura 10: Informe detallado de una flota.....	32
Figura 11: Informe consumo de combustible y factor de carga. ....	33
Figura 12: Informe códigos de falla de una flota. ....	33
Figura 13: Gráfico de parámetros de un motor.....	34
Figura 14: Diagrama sistema monitoreo Mining Group.....	71
Figura 15: Diagrama gestiona mantenedor .....	72
Figura 16: Diagrama genera reporte .....	73
Figura 17: Diagrama secuencia "Crea usuario" .....	118

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

Figura 18: Diagrama secuencia "Modifica usuario" ..... 119

Figura 19: Diagrama secuencia "Elimina usuario" ..... 119

Figura 20: Diagrama secuencia "Lista usuario" ..... 120

Figura 21: Diagrama secuencia "Crea faena" ..... 120

Figura 22: Diagrama secuencia "Modifica faena" ..... 121

Figura 23: Diagrama secuencia "Elimina faena" ..... 121

Figura 24: Diagrama secuencia "Lista faena" ..... 122

Figura 25: Diagrama secuencia "Crea flota" ..... 122

Figura 26: Diagrama secuencia "Modifica flota" ..... 123

Figura 27: Diagrama secuencia "Elimina flota" ..... 123

Figura 28: Diagrama secuencia "Lista flota" ..... 124

Figura 29: Diagrama secuencia "Crea modelo" ..... 124

Figura 30: Diagrama secuencia "Modifica modelo" ..... 125

Figura 31: Diagrama secuencia "Elimina modelo" ..... 125

Figura 32: Diagrama secuencia "Lista modelo" ..... 126

Figura 33: Diagrama secuencia "Crea motor" ..... 126

Figura 34: Diagrama secuencia "Modifica motor" ..... 127

Figura 35: Diagrama secuencia "Elimina motor" ..... 127

Figura 36: Diagrama secuencia "Lista motor" ..... 128

Figura 37: Diagrama secuencia "Crea equipo" ..... 128

Figura 38: Diagrama secuencia "Modifica equipo" ..... 129

Figura 39: Diagrama secuencia "Elimina equipo" ..... 129

Figura 40: Diagrama secuencia "Lista equipo" ..... 130

Figura 41: Diagrama secuencia "Crea inicio operación" ..... 130

Figura 42: Diagrama secuencia "Modifica inicio operación" ..... 131

Figura 43: Diagrama secuencia "Elimina inicio operación" ..... 131

Figura 44: Diagrama secuencia "Lista inicio operación" ..... 132

Figura 45: Diagrama secuencia "Crea parámetro" ..... 132

Figura 46: Diagrama secuencia "Modifica parámetro" ..... 133

Figura 47: Diagrama secuencia "Elimina parámetro" ..... 133

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Figura 48: Diagrama secuencia "Lista parámetro" .....	134
Figura 49: Diagrama secuencia "Crea rango parámetro" .....	134
Figura 50: Diagrama secuencia "Modifica rango parámetro" .....	135
Figura 51: Diagrama secuencia "Elimina rango parámetro" .....	135
Figura 52: Diagrama secuencia "Lista rango parámetro" .....	136
Figura 53: Diagrama secuencia "Crea falla" .....	136
Figura 54: Diagrama secuencia "Modifica falla" .....	137
Figura 55: Diagrama secuencia "Elimina falla" .....	137
Figura 56: Diagrama secuencia "Lista falla" .....	138
Figura 57: Diagrama secuencia "Genera reporte global" .....	138
Figura 58: Diagrama secuencia "Genera reporte flota" .....	139
Figura 59: Diagrama secuencia "Genera reporte combustible" .....	139
Figura 60: Diagrama secuencia "Genera reporte falla" .....	140
Figura 61: Diagrama secuencia "Genera grafico" .....	140
Figura 62: Modelo conceptual .....	141
Figura 63: Diagrama colaboración "Crea usuario" .....	142
Figura 64: Diagrama colaboración "Elimina usuario" .....	143
Figura 65: Diagrama colaboración "Modifica usuario" .....	143
Figura 66: Diagrama colaboración "Lista usuario" .....	144
Figura 67: Diagrama colaboración "Crea faena" .....	144
Figura 68: Diagrama colaboración "Elimina faena" .....	145
Figura 69: Diagrama colaboración "Modifica faena" .....	145
Figura 70: Diagrama colaboración "Lista faena" .....	146
Figura 71: Diagrama colaboración "Crea flota" .....	146
Figura 72: Diagrama colaboración "Elimina flota" .....	147
Figura 73: Diagrama colaboración "Modifica flota" .....	147
Figura 74: Diagrama colaboración "Lista flota" .....	148
Figura 75: Diagrama colaboración "Crea modelo" .....	148
Figura 76: Diagrama colaboración "Elimina modelo" .....	149
Figura 77: Diagrama colaboración "Modifica modelo" .....	149



## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Figura 78: Diagrama colaboración "Lista modelo" .....	150
Figura 79: Diagrama colaboración "Crea motor" .....	150
Figura 80: Diagrama colaboración "Elimina motor" .....	151
Figura 81: Diagrama colaboración "Modifica motor" .....	151
Figura 82: Diagrama colaboración "Lista motor" .....	152
Figura 83: Diagrama colaboración "Crea equipo" .....	152
Figura 84: Diagrama colaboración "Elimina equipo" .....	153
Figura 85: Diagrama colaboración "Modifica equipo" .....	153
Figura 86: Diagrama colaboración "Lista equipo" .....	154
Figura 87: Diagrama colaboración "Crea inicio operación" .....	154
Figura 88: Diagrama colaboración "Elimina inicio operación" .....	155
Figura 89: Diagrama colaboración "Modifica inicio operación" .....	155
Figura 90: Diagrama colaboración "Lista inicio operación" .....	156
Figura 91: Diagrama colaboración "Crea parámetro" .....	156
Figura 92: Diagrama colaboración "Elimina parámetro" .....	157
Figura 93: Diagrama colaboración "Modifica parámetro" .....	157
Figura 94: Diagrama colaboración "Lista parámetro" .....	158
Figura 95: Diagrama colaboración "Crea rango operación" .....	158
Figura 96: Diagrama colaboración "Elimina rango parámetro" .....	159
Figura 97: Diagrama colaboración "Modifica rango parámetro" .....	159
Figura 98: Diagrama colaboración "Lista rango parámetro" .....	160
Figura 99: Diagrama colaboración "Crea falla" .....	160
Figura 100: Diagrama colaboración "Elimina falla" .....	161
Figura 101: Diagrama colaboración "Modifica falla" .....	161
Figura 102: Diagrama colaboración "Lista falla" .....	162
Figura 103: Diagrama colaboración "Reporte global" .....	162
Figura 104: Diagrama colaboración "Reporte flota" .....	163
Figura 105: Diagrama colaboración "Reporte combustible" .....	163
Figura 106: Diagrama colaboración "Reporte falla" .....	164
Figura 107: Diagrama colaboración "Genera grafico" .....	164

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Figura 108: Modelo Entidad Relación .....	166
Figura 109: Diagrama de clases de cada capa .....	167
Figura 110: Diagrama de clases, capa interfaz, Form.....	168
Figura 111: Diagrama de clases, capa interfaz, Action.....	169
Figura 112: Diagrama de clases, capa interfaz, Transfer Object.....	169
Figura 113: Diagrama de clases, capa lógica .....	170
Figura 114: Diagrama de clases, capa persistencia, Value Object.....	170
Figura 115: Diagrama de clases, capa persistencia, DAO .....	170
Figura 116: Modelo en cascada .....	215
Figura 117: Singleton, diagrama de clases .....	219
Figura 118: Singleton, diagrama de secuencia.....	219
Figura 119: Diagrama de clases patrón DAO .....	221
Figura 120: Comunicación a través del observador.....	225
Figura 121: Diagrama de secuencia de sistemas del patrón Observador .....	225
Figura 122: Funcionamiento del MVC.....	225
Figura 123: Diagrama de clases del patrón Transfer Object.....	228
Figura 124: Diagrama de secuencia patrón Transfer Object.....	229

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Valores de motores nuevos.....	18
Tabla 2: Cantidad de motores actualmente en análisis.....	20
Tabla 3: Problema actual y solución planteada .....	27
Tabla 4: Cantidad de información por archivo .....	28
Tabla 5: Requerimientos de hardware y software .....	37
Tabla 6: Hardware.....	39
Tabla 7: Software.....	40
Tabla 8: Computador de escritorio.....	41
Tabla 9: Resumen de costos .....	42
Tabla 10: Prueba "Crear faena" .....	175
Tabla 11: Prueba "Modificar faena" .....	176
Tabla 12: Prueba "Eliminar faena" .....	177
Tabla 13: Prueba "Crear flota" .....	178
Tabla 14: Prueba "Modificar flota" .....	179
Tabla 15: Prueba "Eliminar flota" .....	180
Tabla 16: Prueba "Crear modelo" .....	181
Tabla 17: Prueba "Modifica modelo" .....	182
Tabla 18: Prueba "Elimina modelo" .....	183
Tabla 19: Prueba "Crear motor" .....	184
Tabla 20: Prueba "Modificar motor" .....	185
Tabla 21: Prueba "Eliminar motor" .....	187
Tabla 22: Prueba "Crear equipo" .....	188
Tabla 23: Prueba "Modificar equipo" .....	188
Tabla 24: Prueba "Eliminar equipo" .....	190
Tabla 25: Prueba "Crear inicio operación".....	191
Tabla 26: Prueba "Modificar inicio operación" .....	192
Tabla 27: Prueba "Eliminar inicio operación" .....	193
Tabla 28: Prueba "Crear parámetro" .....	194

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Tabla 29: Prueba "Modificar parámetro" .....	195
Tabla 30: Prueba "Eliminar parámetro" .....	196
Tabla 31: Prueba "Crear rango parámetro" .....	197
Tabla 32: Prueba "Modificar rango parámetro" .....	198
Tabla 33: Prueba "Eliminar rango parámetro" .....	199
Tabla 34: Prueba "Crear falla" .....	200
Tabla 35: Prueba "Modificar falla" .....	201
Tabla 36: Prueba "Eliminar falla" .....	203
Tabla 37-Acciones propuestas .....	206

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

# INTRODUCCIÓN

La tecnología parece no tener límites, y en varias oportunidades reemplaza, casi completamente, la presencia humana. Tal es el caso de las maquinarias de alto tonelaje Komatsu<sup>1</sup>, dichas maquinarias pesadas dedicadas a la minería, están equipadas con potentes motores diesel Cummins, unos de los motores más prestigiosos por su gran avance en tecnología. Estos *monstruos* sobre ruedas cuentan con los últimos avances y entre otras características pueden ser controlados a distancia desde una central, lo que permite mantener un comportamiento uniforme por largos períodos de tiempo.

Estás funciones hacen posible realizar estimaciones más precisas de la producción de cada motor, lo que es muy valorado por los niveles gerenciales de las empresas mineras, lugar donde se desempeñan mayoritariamente estas máquinas.

Dadas las condiciones extremas donde se desarrollan las faenas, los motores están expuestos a fallas de distinta índole, para ello tienen la funcionalidad de generar planillas de datos cada cierto tiempo, con registros que informan sobre el comportamiento de los componentes, como por ejemplo: Potencia, temperatura de escape, consumo de combustible, factor de carga, entre otros.

Los elevados valores de estos motores hace que sean una inversión muy bien atendida por las empresas, y esto conlleva a que se inviertan recursos para optimizar su uso y, como siempre, lo que se busca es: máxima productividad con el menor costo posible.

---

<sup>1</sup> Komatsu, empresa japonesa dedicada a la construcción de maquinaria pesada.

## **Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

Existe un área al interior de la empresa que tiene como foco de acción analizar y monitorear diariamente los motores, con el fin de reducir el riesgo de fallas catastróficas. El área recibe por nombre “Monitoreo Remoto Mining Group”. Ellos han decidido desarrollar un sistema que sea capaz de leer los archivos que entregan los equipos<sup>2</sup> y discrimine de acuerdo a niveles de criticidad, en qué estado se encuentran los componentes, y con esto poder realizar las mantenciones y/o reparaciones en tiempos oportunos evitando pérdidas.

En el primer capítulo, se expone una descripción de la empresa, su misión, visión, valores, organigrama y funciones que realiza. Se plantea el problema, mencionando el actual procedimiento utilizado para analizar los motores y se presenta una posible solución a dicho problema detectado, indicando cuáles serán las funcionalidades que tendrá el sistema dejando claro sus alcances y limitaciones.

En el segundo capítulo, se presenta un estudio de la solución propuesta en términos de factibilidad operacional, técnica y económica.

En el tercer capítulo, se presentan casos de uso, diagramas de secuencia y modelo conceptual.

En el cuarto capítulo se encuentra todo lo relacionado con el diseño del sistema, diagramas de colaboración, modelo entidad relación (MER) y diagrama de clases.

En el quinto capítulo se encuentran las pruebas del sistema.

Al final del documento se encuentran los anexos: Anexo A corresponde al marco teórico en el cual se describen la metodología, tecnologías, y patrones de diseño utilizados en la implementación del software. Anexo B se presentan los diagramas de clases divididos en diferentes capas.

---

<sup>2</sup> Equipo, serán denominados equipos los camiones, palas, cargadores frontales etc.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

# CAPITULO I

## 1. Descripción general de la organización y aspectos técnicos.

### 1.1.- Aspectos generales de la organización.

En este punto se dan a conocer generalidades de la organización, descripción, misión, visión y organigrama.

#### 1.1.1.- DESCRIPCIÓN

Fundada en Columbus, Indiana en 1919, Cummins Engine Company nació de la creatividad del mecánico e inventor Clessie Cummins, y la visión del banquero W.G. Irwin quien proporcionó el capital necesario para iniciar un proyecto de fabricación de motores diesel.

La representación en Chile de Cummins Engine Company Inc., se inició en 1949 para atender las necesidades de las compañías mineras. La instalación de 600 motores Cummins en buses locales daría el primer impulso a la consolidación económica de la compañía.

Las dependencias albergaban desde entonces a 40 personas. Se inauguró la sucursal en Iquique para prestar apoyo a los sectores minero y pesquero. Diez años más tarde se abrió una nueva sucursal en Concepción, para atender las necesidades de los sectores pesquero, forestal y del transporte.

Distribuidora Cummins Diesel abrió sus oficinas de Calama para prestar servicios en Chuquicamata. En esa época la compañía contaba con 226 personas. La expansión de la actividad minera en la década de los 80's trajo un gran estímulo al crecimiento del país, Distribuidora Cummins, aprovechando ese

## **Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

impulso, abrió sus oficinas de Antofagasta para atender las necesidades de las actividades de Minera Escondida.

Después de 10 años de crecimiento sostenido, Distribuidora Cummins se segmentó constituyendo las divisiones Minería, Construcción y Motores Cummins. La crisis del término del milenio impactó severamente a todas ellas y ante una situación económica muy difícil, Cummins Engine Company Inc., intervino en favor de Distribuidora Cummins Diesel, adquiriendo la propiedad de la línea Cummins y constituyendo Distribuidora Cummins Chile S.A.

Desde aquellos días de mediados de 1949, han pasado más de 50 años y Cummins continúa liderando el mercado de los motores y grupos electrógenos. Hoy, con mayor presencia, cobertura y una administración dinámica, la red de servicio de Distribuidora Cummins Chile S.A. cubre las necesidades de Motores, Repuestos, Grupos Generadores, Filtros, Arriendo de Equipos, Soporte y Servicio en sucursales y en terreno, y además pone a su disposición el apoyo y liderazgo de los Contratos Mineros MARC.[14]

### **1.1.2.- MISIÓN**

Su misión es exceder siempre las expectativas del cliente ya que se tiene el mejor producto del mercado y un equipo de trabajo altamente calificado. Asociarse con los clientes como uno solo.

Exigir que a nivel grupal se lideren iniciativas que conduzcan a un medio ambiente más limpio, saludable y seguro.

### **1.1.3.- VISIÓN**

Hacer que las personas vivan mejor por el poder desencadenado Cummins.

### **1.1.4.- ORGANIGRAMA**

La organización de la empresa está definida en la Figura 1



## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

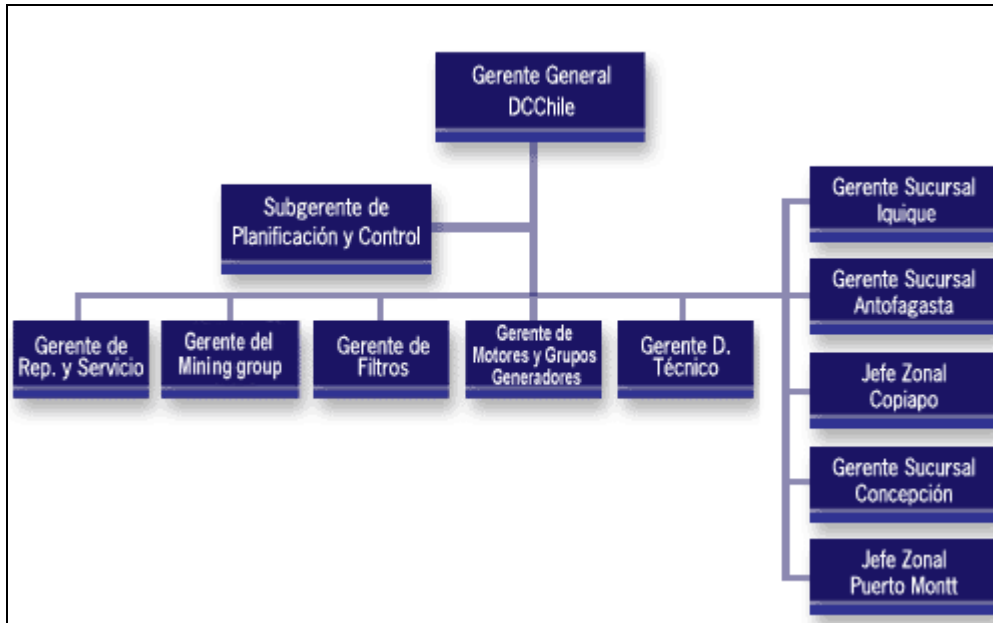


Figura 1 :Organigrama Cummins

## 2. Presentación del problema y solución

En el mundo contemporáneo no se puede descuidar al cliente, por lo que es necesario entregar un producto y servicio de calidad. Por este motivo es que Cummins ha desarrollado distintas áreas para mantener a gusto al cliente y cautivar a posibles nuevos clientes.

Una de estas áreas es la de monitoreo remoto, cuya misión es el control del estado de los motores que están en operación en las distintas faenas de Chile. Los motores funcionan en condiciones climáticas extremas y, muchas veces en el día, a carga máxima, por esta razón los componentes están altamente expuestos a fallas. Estas fallas pueden ir desde el componente más básico, hasta la pérdida total del motor que se denomina falla catastrófica, esto provocaría un costo extra que no estaba contemplado, en la Tabla 1 se muestran los valores de motor por modelo.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Modelo	Precio motor nuevo
K1500E	230.000
K2000E	250.000
QSX15	250.000
QSK19	280.000
QSK23	300.000
QST30	300.000
QSK45	350.000
QSK60	450.000
QSK78	500.000

Tabla 1: Valores de motores nuevos

Todo esto justifica un monitoreo constante de los motores. Actualmente Cummins cuenta con un sistema que se denomina CENSE (Control Engine Service), el cual funciona en las faenas que tienen contrato con el sistema de monitoreo en la Figura 2 se muestra el sistema CENSE. La labor de este sistema es el envío constante de información del motor a un computador central por medio de antenas. El motor tiene un computador integrado, el cual registra todos los datos producidos por el motor, este envía la información por medio de una antena que está instalada en el equipo, esta información llega a al servidor de la faena (ver Figura 3).

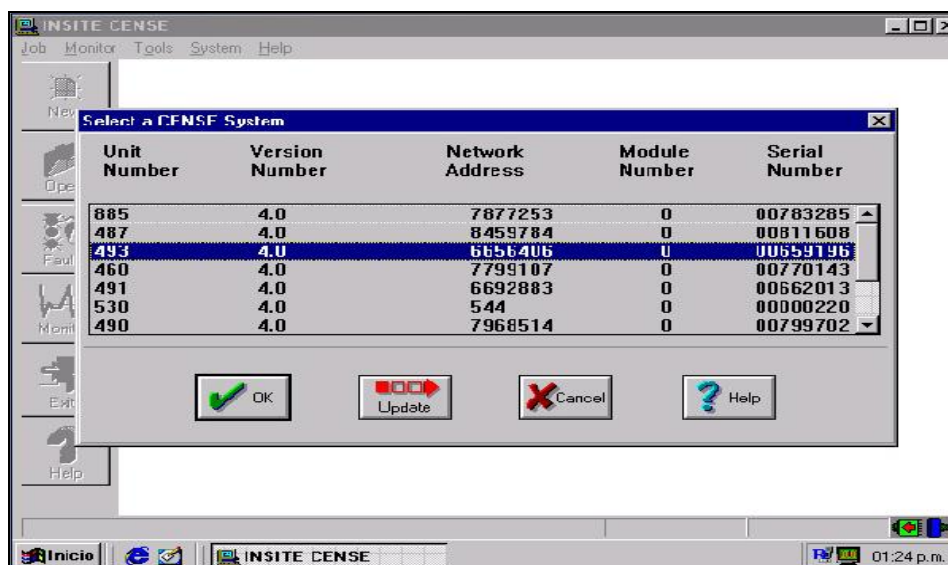


Figura 2: Sistema CENSE

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

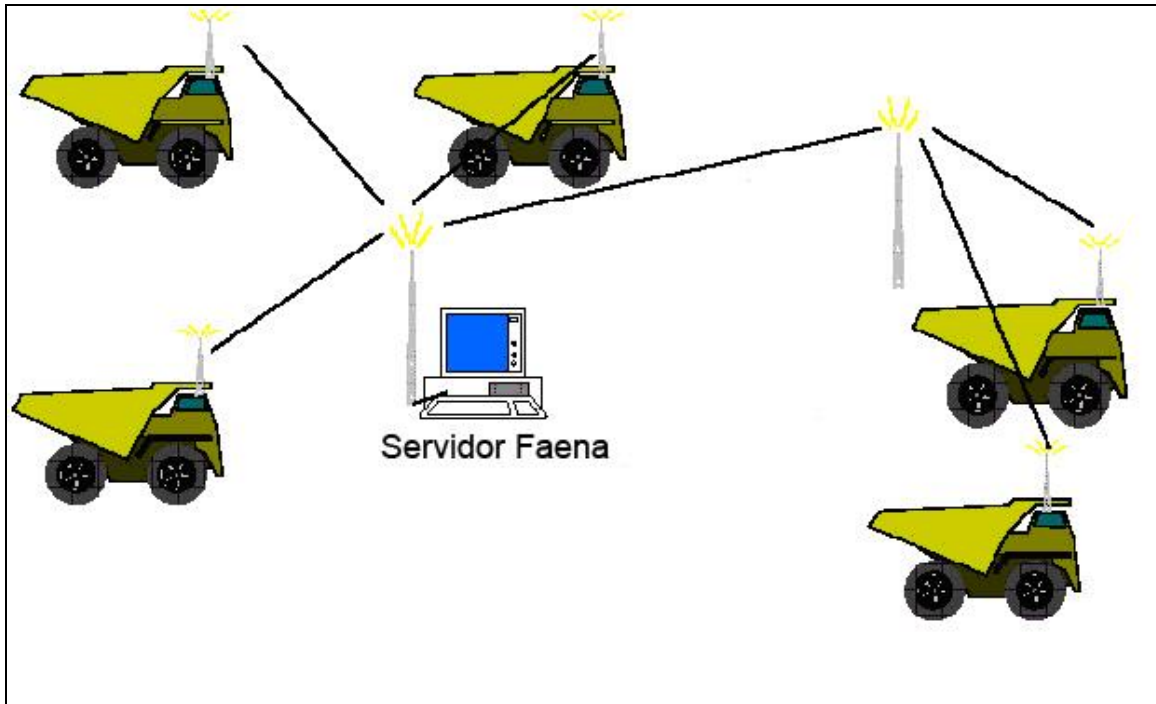


Figura 3: Forma de envío de información en las faenas

### 2.1.- Descripción del problema

#### 2.1.1.- FORMA DE TRABAJO

Debido al alto costo de fabricación de los motores mineros Cummins, se les monitorea constantemente su funcionamiento para evitar una reparación no programada. Este monitoreo es realizado por un grupo de técnicos especialistas en motores, cuya función es analizar diariamente su comportamiento.

El grupo se compone de tres analistas los cuales tienen a su cargo un número equivalente de flotas para poder analizar diariamente la gran cantidad de motores. Estos utilizan el sistema CENSE para descargar la información necesaria para ser analizada, si se llega a detectar un problema de cualquier índole, este se reporta a las autoridades según corresponda.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

A continuación, la tabla 2 presenta la cantidad actual de motores por flota y sus respectivas faenas.

<b>Faena</b>	<b>Flota</b>	<b>Número de motores</b>
Collahuasi	Komatsu 930E Collahuasi	16
	Komatsu PC5500 Collahuasi	6
Liebherr	Liebherr T282 Codelco Norte	15
Servicios	Komatsu 930E Codelco Norte	11
	Letornau 1850 Servicios	1
	Komatsu 330M Servicios	2
Los Pelambres	Komatsu 930E Los Pelambres	37
	Cargadores Los Pelambres	2
Zaldivar	Komatsu 830AC Zaldivar	5
Los Bronces	Komatsu 930E Los Bronces	4
Andina	Komatsu 930E Andina	0
Total		99

Tabla 2: Cantidad de motores actualmente en análisis

Los datos son almacenados en un servidor dedicado exclusivamente para la recopilación de información. Los analistas del sistema de monitoreo acceden en forma rápida al computador central de la faena, desde donde la información es extraída por el sistema CENSE.

Los analistas son los encargados de realizar los informes para luego ser enviados a sus respectivas faenas, estos son generados digitando la información obtenida desde los archivos de texto descargados del sistema CENSE.

La figura 4 describe el archivo descargado por los administradores del sistema CENSE

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

1. Corresponde al ModulEsn<sup>3</sup>
2. Corresponde a la fecha y hora exacta de la toma de datos.
3. Corresponde a los parámetros, Engine Speed y Accelerator Pedal, con sus respectivos valores.

```
TRENDSAMPLES, MODULESN, YEAR, MONTH, DAY, HOUR, MINUTE, SECOND, ENGINEHOURS,
13,917593,2009,5,18,10,46,2,359.8942,46,Engine Speed,% Accelerator Pedal
13,917593,2009,5,18,10,46,2,359.8942,46,753,14.4,5.10,118.00,19.0,0.00,0.0
13,917593,2009,5,18,11,1,3,360.1444,45,794,14.4,4.53,101.50,16.0,0.00,0.5
13,917593,2009,5,18,11,16,3,360.3944,46,907,14.4,133.14,2243.50,88.0,0.5
13,917593,2009,5,18,11,31,3,360.6444,46,797,14.4,5.66,67.75,11.0,0.00,0.5
13,917593,2009,5,18,11,46,3,360.8944,46,794,14.4,5.10,67.50,13.0,0.00,0.5
13,917593,2009,5,18,12,1,3,361.1444,45,1884,14.4,137.11,2596.25,96.0,0.75
13,917593,2009,5,18,12,16,3,361.3944,46,1892,14.4,168.27,2634.50,100.0,1
```

Figura 4: Fragmento de un archivo de texto descargado de CENSE

Para la confección de los informes el analista accede al archivo con la herramienta Excel, busca a que motor pertenece el archivo, determina el equipo donde está instalado y a continuación filtra los datos cuya potencia sea mayor o igual a la asignada al equipo. El análisis de los parámetros se realiza promediando los datos resultantes de los filtros, los informes son generados en base a esta información permitiendo detectar si existen motores con problemas.

Los principales errores que se cometen al hacer el procedimiento anterior son: filtro por fecha o potencia errónea, digitación equívoca de datos, selección de un motor que no corresponde, equipo no corresponda al motor indicado, tiempo que demora en generar un informe (aproximadamente 1 hora por flota).

A continuación se describe gráficamente el informe que es elaborado por los analistas del sistema (ver figura 5). Se ha dividido en 2 partes para una visión más detallada.

<sup>3</sup> ModulEsn corresponde al número de identificación de un computador instalado en un motor.

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

REPORT MONITOREO		FECHA & HORA DESCARGA INFORMACION										
FLOTA COLLAHUASI		22/10/08	21/10/08	22/10/08	22/10/08	22/10/08	17/10/08	22/10/08	22/10/08	22/10/08	22/10/08	22/10/08
		10:33:00	4:03:00	10:19:00	11:32:00	9:46:00	10:34:00	10:43:00	10:43:00	12:40:00	11:05:00	11:13:00
Transmitiendo	T	Hr. Motor A la fecha: 2008										
Trans. Intermitente	TI											
Sin Transmision	ST	17417.0	15259.0	4556.0	4568.0	2788.0	2217.0	2242.0	1725.0	1678.0	1122.0	727.0
Analisis en Linea	AL	T	ST	T	T	T	ST	T	T	T	T	T
Condiciones de Riesgo		CA-47	CA-46	CA-55	CA-56	CA-57	CA-58	CA-59	CA-60	CA61	CA-62	CA-63
Crackear Presura	*H2O	4.5" H2O	4.5" H2O	6.1" H2O	4.0" H2O	5.0" H2O	5.0" H2O	3.8" H2O	4.1" H2O	3.5" H2O	4.3" H2O	3.8" H2O
Intake Manifold Pressure LB	Psi											
Intake Manifold Pressure RB	Psi											
Intake Manifold Temp LBF	°F								155 °F			145 °F
Intake Manifold Temp LBR	°F								150 °F			140 °F
Intake Manifold Temp RBF	°F				140 °F		140 °F		155 °F			140 °F
Intake Manifold Temp RBR	°F								160 °F		140 °F	140 °F
Avg. Exhaust Temp LB	°F	1190 °F										
Avg. Exhaust Temp RB	°F											
Exhaust Part Temp #1	°F											
Exhaust Part Temp #2	°F						945 °F					
Exhaust Part Temp #3	°F											
Exhaust Part Temp #4	°F											
Exhaust Part Temp #5	°F											
Exhaust Part Temp #6	°F											
Exhaust Part Temp #7	°F	1200 °F										
Exhaust Part Temp #8	°F	1215 °F	1210 °F									
Exhaust Part Temp #9	°F		900 °F							1210 °F		
Exhaust Part Temp #10	°F											
Exhaust Part Temp #11	°F											
Exhaust Part Temp #12	°F					1200 °F						
Exhaust Part Temp #13	°F											
Exhaust Part Temp #14	°F											
Exhaust Part Temp #15	°F											
Exhaust Part Temp #16	°F											
Exhaust Part Temp #17	°F											
Exhaust Part Temp #18	°F											
Engine Oil Temp	°F											
Engine Coolant Temp	°F											
FACTOR DE CARGA Y CONSUMO DE COMBUSTIBLE												
CA-47	CA-46	CA-55	CA-56	CA-57	CA-58	CA-59	CA-60	CA61	CA-62	CA-63		
34%	34%	27%	28%	34%	28%	31%	34%	29%	29%	28%		
57.0 GI/HR	61.0 GI/HR	39.0 GI/HR	55.8 GI/HR	58.0 GI/HR	46.0 GI/HR	59.1 GI/HR	63.0 GI/HR	56.0 GI/HR	55.0 GI/HR	55.5 GI/HR		
30%		60%	28%	81%	90%	76%	87%	79%	27%	48%		
3%		10%	37%	8%	6%	3%	48%	13%	31%	34%		
Prioridad de Inspección		UNIDAD		OBSERVACION								
CA-47	1	CA-47	Exhaust Part Temp #8									
CA-46	2	CA-46	Exhaust Part Temp #8									
CA-58	3	CA-58	Exhaust Part Temp #2									
CA-57	4	CA-57	Exhaust Part Temp #12									
CODIGOS DE FALLA A LA FECHA												
CUMMINS FAULT CODE	FALLA	YEAR	MONTH	HOOR	MINUTES	SECONDS						
CA-47	9	2009	5	19	8	54						
CA-47	84	2009	5	19	11	7						
CA-47	1	2009	5	18	10	16						
CA-47	34	2009	5	19	11	25						
CA-47	3	2009	5	19	2	20						
CA-46	123	2009	5	18	10	16						
CA-46	23	2009	5	18	10	16						

Figura 5: Planilla actual de reportes

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Debido a la cantidad de campos que conforman el reporte la figura anterior fue subdividida en 2 nuevas figuras:

En la figura 6 aparecen los campos:

1. Parámetros analizados (Engine Speed y Accelerator Pedal).
2. Equipos y sus valores en alerta.

En la figura 7 aparecen los campos:

1. Consumo de combustible y factor de carga.
2. Equipos y variables en observación.
3. Códigos de falla.

		10:33:00	4:03:00	10:19:00	11:32:00	9:46:00	10:34:00	10:43:00	10:43:00	12:40:00	11:05:00	11:13:00
Transmitiendo	T											
Trans. Intermitente	T1	Hrs. Motor A la fecha. 2008										
Sin Transmision	ST	17417.0	15259.0	4556.0	4568.0	2788.0	2217.0	2242.0	1725.0	1678.0	1122.0	727.0
Analisis en Linea	AL	T	ST	T	T	T	ST	T	T	T	T	T
Condiciones de Riesgo		CA-47	CA-46	CA-55	CA-56	CA-57	CA-58	CA-59	CA-60	CA61	CA-62	CA-63
Drankcase Pressure	"H2O	4.5" H2O	4.5" H2O	6.1" H2O	4.0" H2O	5.0" H2O	5.0" H2O	3.8" H2O	4.1" H2O	3.5" H2O	4.3" H2O	3.8" H2O
ntake Manifold Pressure LB	Psi											
ntake Manifold Pressure RB	Psi											
ntake Manifold Temp LBF	"F								155 °F			145 °F
ntake Manifold Temp LBR	"F								150 °F			140 °F
ntake Manifold Temp RBF	"F				140 °F		140 °F		155 °F			140 °F
ntake Manifold Temp RBR	"F								160 °F		140 °F	140 °F
Avg. Exhaust Temp LB	"F	1190 °F										
Avg. Exhaust Temp RB	"F											
Exhaust Port Temp #1	"F											
Exhaust Port Temp #2	"F						945 °F					
Exhaust Port Temp #3	"F											
Exhaust Port Temp #4	"F											
Exhaust Port Temp #5	"F											
Exhaust Port Temp #6	"F											
Exhaust Port Temp #7	"F	1200 °F										
Exhaust Port Temp #8	"F	1215 °F	1210 °F									
Exhaust Port Temp #9	"F		900 °F							1210 °F		
Exhaust Port Temp #10	"F											
Exhaust Port Temp #11	"F											
Exhaust Port Temp #12	"F					1200 °F						
Exhaust Port Temp #13	"F											
Exhaust Port Temp #14	"F											
Exhaust Port Temp #15	"F											
Exhaust Port Temp #16	"F											
Exhaust Port Temp #17	"F											
Exhaust Port Temp #18	"F											
Engine Oil Temp	"F											
Engine Coolant Temp	"F											

Figura 6: Reporte manual parte 1

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

FACTOR DE CARGA Y CONSUMO DE COMBUSTIBLE										
CA-47	CA-46	CA-55	CA-56	CA-57	CA-58	CA-59	CA-60	CA61	CA-62	CA-63
34%	34%	27%	28%	32%	28%	31%	34%	29%	29%	28%
57.0 GI/Hr	61.0 GI/Hr	39.0 GI/Hr	55.8 GI/Hr	58.0 GI/Hr	46.0 GI/Hr	59.1 GI/Hr	63.0 GI/Hr	56.0 GI/Hr	55.0 GI/Hr	55.5 GI/Hr
30%		60%	28%	81%	90%	76%	87%	79%	27%	48%
3%		10%	37%	8%	6%	3%	48%	13%	31%	34%

Prioridad de Inspección		UNIDAD	OBSERVACION
CA-47	1	CA-47	Exhaust Port Temp #8
CA-46	2	CA-46	Exhaust Port Temp #8
CA-58	3	CA-58	Exhaust Port Temp #2
CA-57	4	CA-57	Exhaust Port Temp #12

CODIGOS DE FALLA A LA FECHA							
CUMMINSFAULTCODE	FALLA	YEAR	MONTH	HOUR	MINUTES	SECONDS	
CA-47		9	2009	5	19	8	54
CA-47		84	2009	5	19	11	7
CA-47		1	2009	5	18	10	16
CA-47		34	2009	5	19	11	25
CA-47		3	2009	5	19	2	20
CA-46		123	2009	5	18	10	16
CA-46		23	2009	5	18	10	16
CA-46		111	2009	5	18	10	16

Figura 7: Reporte manual parte 2

Estos informes son recibidos vía email por personal de las faenas (jefe de faena, analistas de faena, mecánicos), para la reparación de las posibles fallas.

Lo anterior plantea la necesidad de contar con un sistema que procese los datos provenientes de los motores, de forma más rápida, oportuna y sin margen de error, generando la información disponible para los usuarios de las faenas para apoyar la toma de dediciones del día en el momento que se estime conveniente. Generando informes claros, con el fin de que cualquier persona identifique un problema.

### 2.1.2.- Objetivos de la aplicación

#### 2.1.2.1. Objetivo general

Diseñar, construir e implementar una aplicación de software en entorno Web que permita a partir de datos provenientes del sistema CENSE, analizar y generar informes sobre los parámetros de los motores.



## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

### 2.1.2.2. Objetivo específico

- Diseñar una base de datos que centralice los datos provenientes del sistema CENSE
- Diseñar un protocolo para la recolección de los datos del sistema CENSE y poblar la base de datos
- Cargar datos:  
Carga de archivos de texto separado por comas, este archivo es descargado del Sistema CENSE.
  
- Generar reportes:
  - Reporte general de flota
  - Reporte códigos de falla
  - Reporte consumo de combustible
  
- Permitir al administrador del sistema mantener los distintos parámetros o entidades:
  - Usuarios
  - Faenas
  - Flotas
  - Modelos
  - Motores
  - Equipos
  - Inicio de operación
  - Parámetros
  - Rangos de parámetros
  - Códigos de fallas

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

### 2.2.- Descripción de la solución

Dado que el problema consiste en controlar los indicadores de los equipos pertenecientes a Komatsu en todas sus faenas, la alternativa propuesta como solución es el desarrollo de una aplicación, la que permitirá agilizar el proceso de monitoreo, identificación de las fallas y generación de informes de manera oportuna y precisa. En la tabla 3 se detalla la solución a los problemas planteados.

Problema	Solución
1. El volumen de información que se debe procesar por cada motor es considerable, lo que provoca lentitud en la obtención de está.	Con la construcción del sistema de monitoreo es posible automatizar el proceso de carga de los datos obtenidos desde los equipos, disminuyendo los tiempos de manera importante
2. Falta de precisión en los resultados debido a la gran cantidad de información procesada.	Al ser un proceso automático que se registrá por los promedios de los valores obtenidos en un rango de tiempo, los resultados serán mucho más certeros
3. Poca generación de informes y/o reportes debido a que es un proceso manual y lento por el alto volumen de información que se procesa.	La generación de reportes será a petición del usuario y podrá acceder a ellos las veces que sea necesario. Dado que los informes estarán contruidos y solo se deberá actualizar la información.
4. La aplicación de criterios para detectar un error se realiza en forma manual.	Los criterios estarán definidos con antelación por expertos, luego el sistema comparará los resultados y otorgará grados de criticidad según corresponda
5. Debido a que todo el proceso es	Tener la información en una base de datos

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

<p>manual es difícil hacer seguimiento a la historia del motor por lo que resulta muy complejo saber cuando un motor fallará.</p>	<p>centralizada, permite predecir cuando un motor podría presentar problemas, por lo tanto se pueden tomar medidas de mitigación.</p>
---	---

Tabla 3: Problema actual y solución planteada

Para lograr un control eficiente de la información referente a motores que manejan las faenas mineras, será necesario que la aplicación conste de dos modalidades de uso que se definen a continuación:

- **Cuenta Usuario administrador**

Esta modalidad consistirá en el ingreso del sistema a través de un Rut y una contraseña que lo valide. Este tipo de usuario será designado por la organización. Poseerá todos los privilegios para la actualización del sistema, vale decir, ingresar, modificar, consultar, eliminar y obtener información, además tendrá la facultad de cargar los archivos que contienen los datos del análisis.

- **Cuenta Usuario Analista**

Para acceder a esta cuenta de usuario es necesario identificarse con un Rut y contraseña. Con esta cuenta se podrá visualizar toda la información correspondiente a las distintas faenas, generando con ello distintos reportes. Además, tendrá la posibilidad de descargar los reportes a planillas Excel.

Se busca además que el sistema sea amigable, fácil de utilizar, escalable en el tiempo, económico y fácil de mantener.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

### 2.3.- Procesamiento de datos

Para el procesamiento de la información descargada del sistema CENSE, cuya información vendrá en un archivo de texto separado por comas, se deberá leer de la forma más eficiente posible, ya que el archivo contiene datos relevantes y no relevantes, se explica mejor en la tabla 4.

<b>Total líneas</b>	<b>Líneas relevantes</b>	<b>Frecuencia transmisión</b>	<b>Número de parámetros</b>	<b>Registros en base datos</b>
10.000	1.440	1 segundo	60	86.400
10.000	288	5 minutos	60	17.280
10.000	96	15 minutos	45	4.320

Tabla 4: Cantidad de información por archivo

Debido a la gran cantidad de información, se hace muy difícil que el archivo sea leído de forma tradicional, por lo anterior, se ha ideado una manera más eficiente de cargar el archivo con el fin de reducir el tiempo de proceso.

Primero se lee la línea completa y luego se almacena en una tabla temporal en la base de datos, el objetivo es que el archivo trabaje de forma similar a una planilla Excel, facilitando la realización de filtros y procedimientos de almacenados. Lo anterior se traduce en un proceso mucho más eficiente. La figura 8 muestra la tabla temporal.

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

TRENDSAMPLES	MODULESN	YEAR	MONTH	DAY	HOUR	MINUTE	SECOND
13	921701	2009	5	27	8	31	3
13	921701	2009	5	27	8	31	3
13	921701	2009	5	27	8	36	33
13	921701	2009	5	27	8	51	33
13	921701	2009	5	27	9	6	33
13	921701	2009	5	27	9	21	33
13	921701	2009	5	27	9	36	33
13	921701	2009	5	27	9	51	33
13	921701	2009	5	27	10	31	36
13	921701	2009	5	27	10	46	36
13	921701	2009	5	27	11	1	36
13	921701	2009	5	27	11	40	14
13	921701	2009	5	27	11	55	14
13	921701	2009	5	27	12	10	14
13	921701	2009	5	27	12	25	14
13	921701	2009	5	27	12	40	14
13	921701	2009	5	27	12	56	52
13	921701	2009	5	27	13	11	52
13	921701	2009	5	27	13	26	52
13	921701	2009	5	27	13	41	52
13	921701	2009	5	27	13	56	52
13	921701	2009	5	27	14	11	52

Figura 8: Tabla temporal en la base de datos

El procedimiento almacenado se ejecuta una vez cargado el archivo a la tabla temporal, este procedimiento realiza los filtros correspondientes para obtener los promedios de los parámetros y determinar su nivel de alerta.

Los pasos más importantes del procedimiento son:

1. Identificar el motor y el equipo que tiene asociado, mediante el ModulEsn.
2. Encontrar el parámetro en la tabla temporal y revisar si está registrado para el modelo del motor.
3. Hacer el filtrado por parámetro de los datos que están en potencia<sup>4</sup>.
4. Promediar el último estado del parámetro, ejemplo: si el día termina en precaución<sup>5</sup> realizar el promedio para los datos en precaución.

<sup>4</sup> Los datos están en potencia cuando son igual o mayor a la potencia establecida para el equipo que tiene instalado el motor.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

5. Guardar los datos del parámetro para el motor en la fecha según corresponda.
6. Borrar tabla temporal

### 2.4.- Generación de informes

La visualización de informes es parte fundamental del sistema, por lo tanto debe mostrar la información necesaria y especificar sobre lo que se está consultando, el sistema tendrá cuatro informes diferentes, los cuales tendrán distintos enfoques.

Los informes deben ser los siguientes:

1. Informe Global
2. Informe detallado de una flota
3. Informe consumo de combustible y factor de carga
4. Informe códigos de falla de una flota
5. Gráfico de parámetros de un motor

#### 2.4.1.-Informe Global

Informe Global indicará solamente las variables en desviación para la flota y fecha seleccionada, se dividirá en 3 partes:

- Emergencia: Mostrará los parámetros que estén en emergencia.
- Crítico: Mostrará los parámetros que estén en crítico.
- precaución: Mostrará los parámetros que estén en precaución.

---

<sup>5</sup> Para determinar si un dato esta en precaución se verificará según los rangos que tenga establecido el parámetro

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

En la figura 9 se muestra el diseño del informe.

<b>Emergencia</b>							
Flota	Equipo ESN	Horas Motor	Fecha Hora descarga	Inicio	Fin	Estado Signos Vitales	Tiempo hrs
<b>Critico</b>							
Flota	Equipo ESN	Horas Motor	Fecha Hora descarga	Inicio	Fin	Estado Signos Vitales	Tiempo hrs
Liebherr T282 Codelco Norte	500	36661	19/05/2009 13:45:43	19/05/2009 08:57:25	19/05/2009 08:57:25	Avg Exhaust Temp RB: 879.8	0 : 0 : 0 "
<b>Precaución</b>							
Flota	Equipo ESN	Horas Motor	Fecha Hora descarga	Inicio	Fin	Estado Signos Vitales	Tiempo hrs
Liebherr T282 Codelco Norte	488	25180	19/05/2009 14:26:57	19/05/2009 11:54:13	19/05/2009 13:26:57	Intake Manifold Temp LBF: 141.8	1 : 32 : 44 "
				19/05/2009 03:59:12	19/05/2009 13:26:57	Intake Manifold Temp LBR: 145.144444444	9 : 27 : 45 "
				19/05/2009 08:48:17	19/05/2009 13:26:57	Intake Manifold Temp RBF: 144.083333333	4 : 38 : 40 "
				19/05/2009 11:54:13	19/05/2009 13:26:57	Intake Manifold Temp RBR: 142.65	1 : 32 : 44 "
Liebherr T282 Codelco Norte	495	40784	19/05/2009 14:08:46	19/05/2009 10:30:50	19/05/2009 11:50:50	Intake Manifold Temp RBF: 142.9	1 : 20 : 0 "
Liebherr T282 Codelco Norte	498	19289	19/05/2009 14:06:31	19/05/2009 06:09:43	19/05/2009 13:46:31	Intake Manifold Temp RBF: 148.18	7 : 36 : 48 "
				19/05/2009 07:59:43	19/05/2009 13:46:31	Oil Filter Differential Pressu: 8.72	5 : 46 : 48 "

Figura 9: Informe global

### 2.4.2.- Informe detallado de una flota

Este informe muestra información para una flota y fecha seleccionada, muestra todos los parámetros registrados para el modelo, mostrará todos los parámetros y sus valores, independiente del nivel de criticidad. También muestra en la parte superior todos los equipos con su respectivo motor que pertenezcan a la flota. El informe se muestra en la figura 10.

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile










Fecha:08/06/2009		495 	491 	500 	530 	490 	493 	488 	498 
		19/05/2009	30/04/2009	19/05/2009	19/05/2009	19/05/2009	19/05/2009	19/05/2009	19/05/2009
Parametro	U. Medida	14:08:46	15:11:34	13:45:43	14:23:06	14:36:47	15:06:23	14:26:57	14:06:31
		33150189 40784	33150781 39013	3098771 36661	33149600 34655	33149908 32985	3315073 27426	33150763 25180	33150587 19289
% Accelerator Pedal	%	98.9	97.6	98.8	97.3	98.8	98.8	98.8	98.8
Engine Speed	RPM	1887.7	1879.7	1892.3	1929.7	1885.3	1902.3	1880.7	1887.6
Brake Horsepower	HP	2609.3	2607.2	2615.4	2657.1	2610.9	2615.9	2602.3	2618.1
Instantaneous Engine Load	%	45.9	33.3	26.4	35.6	42.5	39.7	37.2	39.5
Crankcase Pressure	InH2O	1.3	3.1	1.1	1.9	0.8	3.1	1.4	1.3
Intake Manifold Pressure LB	Psig	38.8	38.7	38.2	36.2	35.1	38.8	39.0	38.8
Intake Manifold Pressure RB	Psig	39.5	40.5	41.3	36.3	36.7	39.8	38.8	39.3
Intake Manifold Temp LBF	°F	123.8	146.6	134.0	132.8	129.7	128.9	141.8	128.8
Intake Manifold Temp LBR	°F	125.6	135.3	131.8	136.3	129.6	134.6	145.1	137.1
Intake Manifold Temp RBF	°F	142.9	141.8	133.8	131.9	130.7	121.2	144.1	148.2
Intake Manifold Temp RBR	°F	121.2	144.2	130.0	126.9	131.7	134.7	142.7	130.0
Avg Exhaust Temp LB	°F	1071.0	1024.8	1081.4	1049.0	1106.6	1062.8	1062.2	1053.8
Avg Exhaust Temp RB	°F	1037.4	1024.3	879.8	1044.5	1050.4	1054.2	1083.3	1027.2
Exhaust Port Temp #1	°F		1088.1	1114.8	1070.1	1148.4	1127.1	1094.0	1120.2

Figura 10: Informe detallado de una flota.

#### 2.4.3.-Informe consumo de combustible y factor de carga

Se debe generar un informe que muestre el consumo de combustible y factor de carga mensual, para cada motor perteneciente a la flota. El informe se muestra en la figura 11.



## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Información Consumo Combustible & Factor de Carga									
Equipo ESN	Horas	Medición	U. Medida	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Fecha Final Registro
500 3098771	36661	Factor de Carga	%					26.39	19/05/2009
		Consumo Combustible	Gal/Hr					36.81	
530 33149600	34655	Factor de Carga	%					36.81	19/05/2009
		Consumo Combustible	Gal/Hr					47.59	
490 33149908	32985	Factor de Carga	%				38.95	40.30	19/05/2009
		Consumo Combustible	Gal/Hr				51.62	52.81	
495 33150189	40784	Factor de Carga	%				38.98	40.25	19/05/2009
		Consumo Combustible	Gal/Hr				52.94	53.55	
498 33150587	19289	Factor de Carga	%				40.89	39.46	19/05/2009
		Consumo Combustible	Gal/Hr				54.10	52.22	
493 3315073	27426	Factor de Carga	%				40.14	39.93	19/05/2009
		Consumo Combustible	Gal/Hr				52.44	52.17	
488 33150763	25180	Factor de Carga	%					42.15	19/05/2009
		Consumo Combustible	Gal/Hr					54.61	
491 33150781	39013	Factor de Carga	%				41.06		30/04/2009
		Consumo Combustible	Gal/Hr				54.07		

Figura 11: Informe consumo de combustible y factor de carga.

### 2.4.4.- Informe códigos de falla de una flota

Muestra los códigos de falla para cada motor perteneciente a la flota y fecha seleccionada. El informe se muestra en la figura 12.

Información Códigos de Falla					
Unidad	Fecha & Hora	Cod. de Falla	Estado	Conteo	Detalle de Falla
493 3315073	30/04/2009 06:19:39	422	<input type="checkbox"/>	361	Coolant Level Sensor Circuit

Figura 12: Informe códigos de falla de una flota.

### 2.4.5.- Gráfico de parámetros de un motor

Muestra gráficos con los parámetros del motor seleccionado, el parámetro seleccionado puede ser graficado en un rango de fechas, cada punto corresponde a cada día del análisis. El gráfico se muestra en la figura 13.

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

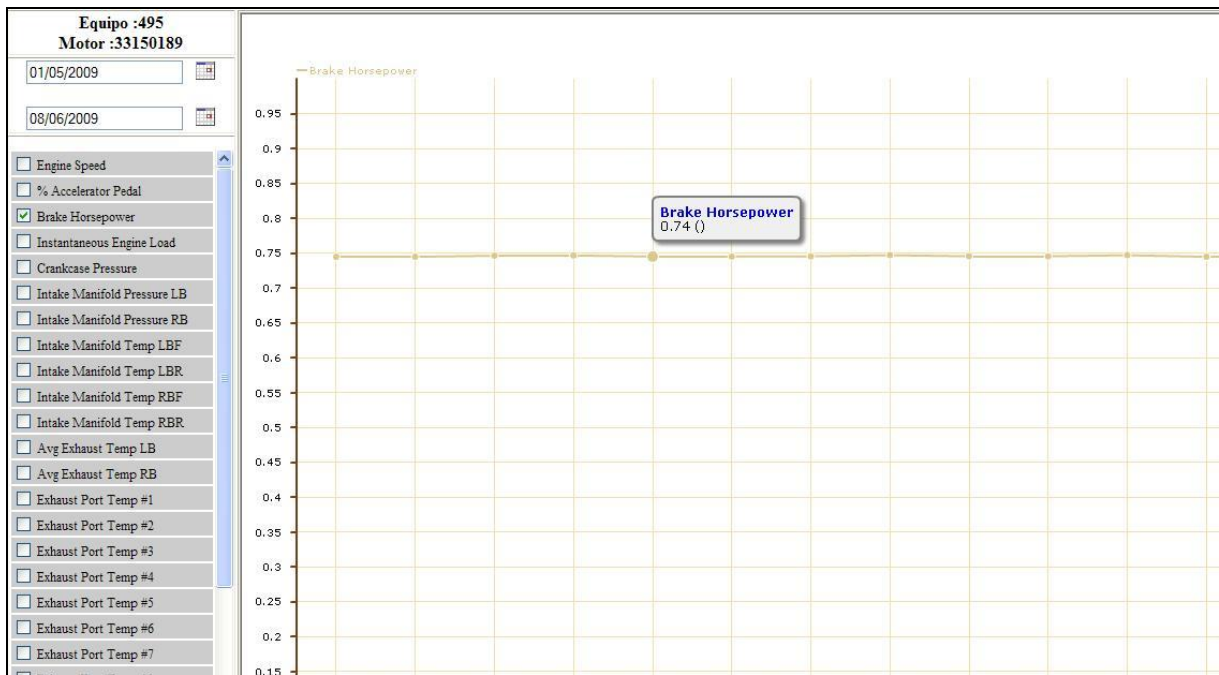


Figura 13: Gráfico de parámetros de un motor.

## CAPITULO II.- Factibilidad

### 1. Estudio de la factibilidad

#### Introducción

Para lograr discriminar si una alternativa planteada para algún problema particular es viable, es necesario que las empresas u organizaciones realicen un estudio de factibilidad. Este estudio debe ser determinante a la hora de decidir la solución que se implementará, a su vez, y dependiendo de los alcances del estudio, se puede justificar la implementación de una propuesta en desmedro de otra, analizando el costo-beneficio de cada una.[12]

Este paso, estudio de factibilidad, debe ser la primera etapa de todo proyecto, dado que los resultados que entrega son fundamentales para la organización, más aún si se toma en cuenta la inversión en recursos tecnológicos, humanos, entre otros.

La factibilidad es medida de acuerdo a:

- **Factibilidad Técnica:** Evalúa los recursos técnicos disponibles, además determina el nivel hardware y software necesario para soportar el proyecto.
- **Factibilidad Operacional:** Determina las posibilidades de éxito del sistema en función del personal, sus capacidades y disposición a trabajar con la nueva herramienta. En relación a estos factores se determina la viabilidad y el tiempo que debe tomarse en su implementación.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

- **Factibilidad Económica:** Estudia los aspectos económicos que implica realizar el proyecto, principalmente el par Costo-Beneficio, el alcance del estudio debe estimar lo que implicaría económicamente la implementación y versus no implementar la solución estudiada. El cálculo se sustenta en la siguiente función:

Cálculo del Valor Actual Neto (V.A.N.).

$$VAN_{(K)} = \sum_{i=1}^n \frac{FC_i}{(1+k)^i} - I_0$$

Donde:

n = Periodo correspondiente en el que se recibirá una cantidad de dinero.

i = Valor que comienza en 1 y va incrementando hasta n.

FCi = Flujo de caja, es la ganancia o gasto al final de cada período i

I0 = Inversión inicial

K = Tasa de interés remoto

- **Factibilidad Política:** Se debe analizar si las políticas, protocolos, metodologías entre otros comportamientos propios de cada empresa permitirán el desarrollo y utilización del proyecto.
- **Factibilidad De Fechas:** Evaluar el tiempo disponible por la organización versus los tiempos que contempla el desarrollo del proyecto.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

### 1.1.- Factibilidad técnica

Komatsu Cummins dispone del equipamiento computacional necesario para concretar el desarrollo y puesta en marcha de este proyecto, posee servidores y equipos con las características necesarias para sustentar el proyecto. Además de Software licenciado para desarrollar la solución.

Requerimientos de Hardware y Software: Requisitos mínimos para garantizar el óptimo funcionamiento del servidor se aprecian en la tabla 5.

Hardware	Software
Procesador de 2.0 GB.	Plataforma: Windows 2003 o superior.
Memoria RAM, 4 GB.	Motor de Base de Datos: SQL SERVER 2000
Disco duro, 1 TB.	Servidor Web: ISS
Monitor 17".	
Disquetera 3½".	
Lector de CD 52X.	

Tabla 5: Requerimientos de hardware y software

- **Requerimientos de Implementación:** Los requerimientos de implementación del sistema Web, son los siguientes:
  - Lenguaje de programación PHP 5.
  - Diseño del sitio: Adobe Dreamweaver CS3, Adobe Photoshop CS
  - Browser: Microsoft Internet Explorer 7.0

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

- **Requerimientos de Personal:** El personal necesario para la implementación del sistema es el siguiente:

Análisis, diseño y programación se realizarán por parte de alumnos tesis.

Se concluye, dado los resultados del Estudio de Factibilidad Técnica, que es viable técnicamente el desarrollo del proyecto.

### 1.2.- Factibilidad económica

La evaluación económica constituye el punto determinante del estudio de factibilidad, pues mide en qué magnitud los beneficios que se obtienen con la ejecución del proyecto superan los costos y los gastos para su materialización.

#### Costos de Desarrollo

Para el desarrollo del sistema se necesitarán 2 ingenieros de ejecución en computación e informática.

- El costo de hora/hombre es de 1 UF.
- El trabajo completo dura 8 meses.
- Tiempo dedicado al proyecto es de 15 horas semanales
- Costos del tiempo del personal =  $2 \times (480 \text{ hrs} \times 1 \text{ UF}) = 960 \text{ UF}$
- Valor UF = \$ 20.960 (valor al día 31 de mayo del 2009).
- $960 \text{ UF} = \$20.121.600$  pesos chilenos.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

### Costos de Implementación e Inversión

El hardware y software que se requiere para implementar ésta solución, han sido adquiridos por la empresa, por lo tanto, no es necesario realizar esta inversión, sin embargo, de igual manera se realizó la evaluación para obtener el costo real del proyecto.

#### a) Hardware (servidor de aplicaciones)

Modelo	DELL PowerEdge 1900
Procesador	Procesador Intel® Xeon® cuádruple E5345, 2x4 MB Cache, 2.33GHz, 1333 MHZ FSB
RAM	Memorias DIMM 4GB, 667MHz (4x1 GB), Dual Ranked de búfer completo
Disco Duro :	Disco duro de 250 GB, SATA, de 3.5 pulgadas, con velocidad de 7,200 RPM
Tarjeta de Red	2x Tarjeta de interfaz de red Ethernet Gigabit de un sólo puerto Broadcom® NetXtreme 5721
Dispositivo Óptico	16X DVD-RW
Sistema Operativo	CentOS 4.4
Garantía	3 años de garantía en partes y mano de obra con servicio en sitio o a domicilio (C3OS)
Valor	\$ 1.434.915 (IVA Incluido)

Tabla 6: Hardware.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

### b) Software

Cantidad	Descripción	Total Pesos M/L
1	Microsoft Windows XP	\$0 (Provisto por empresa externa)
1	Servidor Web Apache ®	\$0 (Gratis)
1	SGBD: SQLServer	\$0 (Provisto por empresa externa)
	Total	\$0

Tabla 7: Software

### Costos de Instalación:

La solución no presenta costos de instalación en lo que se refiere a adquirir elementos adicionales (Hardware o Software) para el funcionamiento del sistema, de igual forma se realizó la evaluación para determinar el costo real del proyecto.

### a) Computador de Escritorio (2 unidades)

Modelo	G2-41i Pentium DC
Procesador	Intel Pentium Dual Core E2180 2.2GHz
Ram	Kingston 1GB DDR2-667
Disco Duro :	W.Digital 160Gb Sata
Tarjeta de Red	Tarjeta de red D – link DFE - 520TX 10 / 100 PCI FAST ETHERNET



**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

Dispositivo óptico	16x DVD+/-RW
Monitor	Monitor Samsung NG de 17"
Sistema Operativo	Windows® XP Home Original Español
Otros	Mouse óptico PCtronix de 2 botones con scroll , Teclado USB
Garantía	1 año de garantía en partes y mano de obra con servicio en sitio o a domicilio
Valor unitario	\$ 402.170 (IVA Incluido)
Total	\$ 804. 340 (IVA Incluido)

Tabla 8: Computador de escritorio

**Costos de Operación y Mantención:**

En lo que se refiere a operación, existe personal con el conocimiento suficiente para manejar el sistema, y como lo manejarán los administradores, no será necesario contratar personal extra para su funcionamiento.

En mantención hay que recordar que empresa posee un departamento de informática por lo cual tiene personal técnico para el cuidado de sus equipos, lo que no se considerarán los costos para este ítem, aunque su impacto sea durante todo el tiempo en que esté funcionando el sistema.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

### Estimación de ingresos o beneficios

Se cuenta con el equipamiento de hardware y software para desarrollar el sistema Web no se toman en cuenta los costos de hardware y software. A continuación, en la Tabla 99 se presenta un resumen de los costos considerando lo dicho anteriormente.

Resumen de Costos	Tipo	Acción	Alternativa
Costos de desarrollo	Programadores	Absorbido	\$20.121.600
Costos de Implementación e Inversión	Hardware (Servidor)	Absorbido	\$1.434.915
	Software	Absorbido	\$0
Costos de Instalación	Hardware y software	Absorbido	\$802.340
Costos de Operación y Mantención	Cuentas de usuario	Absorbido	\$0
	Información a base de datos	Absorbido	\$0

Tabla 9: Resumen de costos

### Determinación de los Flujos Netos de Caja

Como forma de determinar de manera más precisa es que todo proyecto, como tal, debe ser evaluado económicamente para poder determinar si es o no factible.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

### Consideraciones

Todo el equipamiento que posee la empresa son necesarios para la realización de esta alternativa, se considerará como capital inicial ya que se cuenta con ellos, por lo que solo serán nombrados.

Como se utilizarán las dependencias propias de la empresa no se considerarán los costos de implementación, así como también los costos de mantención y operación no son considerados por que la empresa dispone de un servicio técnico propio, que es el encargado de la mantención de todos los equipos.

Está alternativa está considerada para una vida útil de 5 años a una tasa de interés de 5% y no considera la adquisición de ningún elemento, por lo que los valores presentados son referenciales.

K= 5%

$$VAN(5\%) = \frac{0}{(1+0.05)^1} + \frac{0}{(1+0.05)^2} + \frac{0}{(1+0.05)^3} + \frac{0}{(1+0.05)^4} + \frac{0}{(1+0.05)^5} - 0$$

$$VAN(5\%) = 0$$

En esta solución no es necesario adquirir ningún elemento y los recursos humanos a utilizar no presentan un costo para la empresa, por lo cual nos encontramos con una inversión inicial igual a cero ( $I_0=0$ ).

Tampoco poseen costos fijos ni variables, estos son absorbidos por los usuarios del servicio tales como uso de computadores, conexión a Internet o la energía eléctrica utilizada, que son provistos por la empresa. Es decir, no existen Costos totales que puedan ser reflejados en el cálculo del VAN.

No se encontraron entradas de dinero por la utilización de este servicio, es más, solo responde a brindar un apoyo a la empresa en general. Dado estas

## **Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

características, no existen entradas ni salidas de dinero, los flujos de caja son iguales a cero ( $FC_i = 0$ ).

### **1.3.- Factibilidad operacional**

La necesidad de implementar un nuevo sistema se había transformado en un imperativo para los operadores, lo anterior dado lo complejo que resultaba trabajar con el método de análisis utilizado hasta el día de hoy.

Por lo anterior, es que el desarrollo propuesto no presenta mayores problemas para ser operado por los empleados de la empresa ya que cuentan con la disposición y las competencias necesarias para hacer un correcto uso de la solución.

La factibilidad operativa entrega como resultado una respuesta positiva a favor del proyecto.

### **1.4.- Factibilidad política**

Las políticas organizacionales permiten y estimulan el desarrollo de soluciones que vayan a favor de la organización, es más, existen recursos destinados exclusivamente al desarrollo de este tipo de trabajos.

Todo lo anterior nos da un proyecto políticamente factible.

### **1.5.- Conclusión Factibilidad**

En virtud de los estudios realizados, técnico, económico, operacional y político, se puede garantizar la viabilidad de desarrollar esta aplicación en la empresa, ya que están dadas las condiciones en todos los aspectos que fueron estudiados.

## **Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

Se considera también los beneficios que debiera conllevar la puesta en marcha de esta herramienta, principalmente en la reducción de costos de mantención y/o reparación de los equipos.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

# CAPITULO III.- Análisis

## 1. Introducción

En este capítulo se abordará la etapa de análisis abordando funcionalidades, casos de uso, diagramas de secuencia y modelo conceptual.

La característica del sistema es que es capaz de determinar si un motor está funcionando de forma correcta o si tiene algún problema. Pero para poder analizar dichos motores es necesario que el sistema tenga una estructura definida.

## 2. Análisis

El análisis consiste en describir el problema y las necesidades o requerimientos: en qué consiste el conflicto y qué debe hacerse. El análisis se centra en una investigación del problema, no en la manera de definir una solución.

En esta etapa se hace un análisis profundo de los requerimientos que se han obtenido desde el área de monitoreo remoto Mining Group de Cummins.

### 2.1.- Requerimientos

Los requerimientos se encuentran en la etapa de la formulación correcta del problema en cuestión. Reflejan los objetivos y metas establecidos en común acuerdo entre el cliente y el equipo de desarrollo. Estos son necesarios para construir aplicaciones que cumplan con todas las necesidades y exigencias del cliente. En los requerimientos se verán reflejadas todas las necesidades funcionales, éstas se han ido agregando a medida que el proyecto avanza.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

### 2.1.1.- REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

El primer reto del trabajo de los requisitos es encontrar, comunicar y recordar (que normalmente significa registrar) lo que se necesita realmente, de manera que tenga un significado claro para el cliente y los miembros del equipo de desarrollo. [LARMAN, C. 2003]

En cuanto a los tipos de categorías [LARMAN, C. 1999] éstas se clasifican en:

- **Evidente:** Debe realizarse, y el usuario debería saber qué se ha realizado.
- **Ocultas:** Debe realizarse, aunque no es visible para los usuarios. Esto se aplica a muchos servicios técnicos subyacentes, como guardar información en un mecanismo persistente de almacenamiento. Las funciones ocultas a menudo se omiten (erróneamente) durante el proceso de obtención de los requerimientos.
- **Superflua:** Opcionales; su inclusión no repercute significativamente en el costo ni en otras funciones.

Para mayor claridad, los requerimientos se han agrupado en tres grandes áreas o subsistemas, éstas son:

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>INICIAR SISTEMA</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función</b>	<b>Categoría</b>
R1	Gestiona mantenedores	Evidente
R2	Gestiona carga de datos	Evidente
R3	Gestiona reportes	Evidente

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>GESTIONA MANTENEDORES</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función</b>	<b>Categoría</b>
R1.1	Gestiona usuario	Evidente
R1.2	Gestiona faena	Evidente
R1.3	Gestiona flota	Evidente
R1.4	Gestiona modelo	Evidente
R1.5	Gestiona motor	Evidente
R1.6	Gestiona equipo	Evidente
R1.7	Gestiona inicio operación	Evidente
R1.8	Gestiona parámetro	Evidente
R1.9	Gestiona rango parámetro	Evidente
R1.10	Gestiona código falla	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>GESTIONA USUARIO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función</b>	<b>Categoría</b>
R 1.1.1	Registrar nuevo usuario	Evidente
R 1.1.2	Modificar datos de usuario	Evidente
R 1.1.3	Listar usuarios registrados	Evidente



**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

R 1.1.4	Eliminar usuario	Evidente
---------	------------------	----------

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>REGISTRAR NUEVO USUARIO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.1.1.1	Obtener datos personales, asociados del nuevo usuario	Evidente
R 1.1.1.2	Validar que los datos ingresados sean válidos	Oculto
R 1.1.1.3	Verificar el ingreso de toda la información	Oculto
R 1.1.1.4	Almacenar los datos del nuevo usuario	Oculto

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>MODIFICAR DATOS DE USUARIO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.1.2.1	Seleccionar de la lista que presenta el sistema, el usuario al cual se desea modificar los datos	Evidente
R 1.1.2.2	Mostrar los datos del usuario que pueden ser editados	Evidente
R 1.1.2.3	Verificar que los datos ingresados sean válidos	Oculto
R 1.1.2.4	Verificar el ingreso de todos los datos	Oculto

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

	requeridos.	
R 1.1.2.5	Almacenar los datos modificados del usuario	Oculto

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>LISTAR USUARIOS REGISTRADOS</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.1.3.1	Buscar los usuario creados	Oculto
R 1.1.3.2	Mostrar los datos de los usuarios registrados en el sistema	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>ELIMINAR USUARIO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.1.4.1	Seleccionar el usuario de la lista mostrada por el sistema	Evidente
R 1.1.4.2	Buscar los datos del usuario a eliminar	Oculto
R 1.1.4.3	Mostrar los datos del usuario a eliminar	Evidente
R 1.1.4.4	Eliminar el usuario de los registros del sistema	Oculto

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>GESTIONA FAENA</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.2.1	Crear faena	Evidente
R 1.2.2	Modificar faena	Evidente
R 1.2.3	Listar Faenas	
R 1.2.4	Eliminar faena	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>CREAR FAENA</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.2.1.1	Obtener los datos asociados para la faena	Evidente
R 1.2.1.2	Validar los datos	Evidente
R 1.2.1.3	Almacenar los datos	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>MODIFICAR FAENA</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.2.2.1	Seleccionar la faena da la lista de faenas	Evidente
R 1.2.2.2	Mostrar los datos de la faena	Evidente
R 1.2.2.3	Validar los datos ingresados	Evidente

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

R 1.2.2.4	Almacenar los cambios	Ocultas
-----------	-----------------------	---------

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>LISTAR FAENA</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.2.3.1	Buscar las faenas creadas	Ocultas
R 1.2.3.2	Mostrar las faenas registradas en el sistema	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>ELIMINAR FAENA</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.2.4.1	Seleccionar la faena da la lista de faenas	Evidente
R 1.2.4.2	Mostrar los datos de la faena	Evidente
R 1.2.4.3	Eliminar faena	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>GESTIONA FLOTA</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.3.1	Crear flota	Evidente
R 1.3.2	Modificar flota	Evidente

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

R 1.3.3	Listar Flotas	
R 1.3.4	Eliminar flota	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>CREAR FLOTA</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.3.1.1	Obtener los datos asociados para la flota	Evidente
R 1.3.1.2	Validar los datos	Evidente
R 1.3.1.3	Almacenar los datos	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>MODIFICAR FLOTA</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.3.2.1	Seleccionar la flota de la lista de flotas	Evidente
R 1.3.2.2	Mostrar los datos de la flota	Evidente
R 1.3.2.3	Validar los datos ingresados	Evidente
R 1.3.2.4	Almacenar los cambios	

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>ELIMINAR FLOTA</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.3.4.1	Seleccionar la flota de la lista de flotas	Evidente
R 1.3.4.2	Mostrar los datos de la flota	Evidente
R 1.3.4.3	Eliminar flota	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>LISTAR FLOTA</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.3.3.1	Buscar las flotas creadas	Ocultas
R 1.3.3.2	Mostrar las flotas registradas en el sistema	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>GESTIONA MODELO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.4.1	Crear modelo	Evidente
R 1.4.1	Modificar modelo	Evidente
R 1.4.1	Listar modelo	Evidente
R 1.4.1	Eliminar modelo	Evidente

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>CREAR MODELO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.4.1.1	Obtener los datos asociados al modelo	Evidente
R 1.4.1.2	Validar los datos	Evidente
R 1.4.1.3	Almacenar los datos	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>MODIFICAR MODELO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.4.2.1	Seleccionar el modelo de la lista	Evidente
R 1.4.2.2	Mostrar los datos del modelo	Evidente
R 1.4.2.3	Validar los datos ingresados	Evidente
R 1.4.2.4	Almacenar los cambios	Oculto

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>ELIMINAR MODELO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.4.4.1	Seleccionar el modelo de la lista	Evidente
R 1.4.4.2	Mostrar los datos del modelo	Evidente
R 1.4.4.2	Eliminar modelo	Evidente

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>LISTAR MODELO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.4.3.1	Buscar los modelos creados	Oculto
R 1.4.3.2	Mostrar los modelos registrados	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>GESTIONA MOTOR</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.5.1	Crear motor	Evidente
R 1.5.1	Modificar motor	Evidente
R 1.5.1	Listar Motores	
R 1.5.1	Eliminar motor	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>CREAR MOTOR</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.5.1.1	Obtener los datos asociados para el motor	Evidente
R 1.5.1.2	Validar los datos	Evidente
R 1.5.1.3	Almacenar los datos	Evidente



**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>MODIFICAR MOTOR</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.5.2.1	Seleccionar el motor de la lista de motores	Evidente
R 1.5.2.2	Mostrar los datos de los motores	Evidente
R 1.5.2.3	Validar los datos ingresados	Evidente
R 1.5.2.4	Almacenar los cambios	

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>ELIMINAR MOTOR</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.5.3.1	Seleccionar el motor de la lista de motores	Evidente
R 1.5.3.2	Mostrar los datos de los motores	Evidente
R 1.5.3.3	Eliminar faena	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>LISTAR MOTOR</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.5.4.1	Buscar los motores creados	Ocultas
R 1.5.4.2	Mostrar los motores registrados en el sistema	Evidente

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>GESTIONA EQUIPO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.6.1	Crear equipo	Evidente
R 1.6.1	Modificar equipo	Evidente
R 1.6.1	Listar equipo	Evidente
R 1.6.1	Eliminar equipo	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>CREAR EQUIPO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.6.1.1	Obtener los datos asociados al equipo	Evidente
R 1.6.1.2	Validar los datos	Evidente
R 1.6.1.3	Almacenar los datos	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>MODIFICAR EQUIPO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.6.2.1	Seleccionar el equipo de la lista	Evidente
R 1.6.2.2	Mostrar los datos del equipo	Evidente
R 1.6.2.3	Validar los datos ingresados	Evidente

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

R 1.6.2.4	Almacenar los cambios	Oculto
-----------	-----------------------	--------

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>ELIMINAR EQUIPO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.6.4.1	Seleccionar el equipo de la lista	Evidente
R 1.6.4.2	Mostrar los datos del equipo	Evidente
R 1.6.4.3	Eliminar equipo	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>LISTAR EQUIPO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.6.3.1	Buscar los equipo creados	Oculto
R 1.6.3.2	Mostrar los equipo registrados	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>GESTIONA INICIO OPERACIÓN</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.7.1	Crear inicio operación	Evidente
R 1.7.1	Modificar inicio operación	Evidente
R 1.7.1	Listar inicio operación	Evidente

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

R 1.7.1	Eliminar inicio operación	Evidente
---------	---------------------------	----------

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>CREAR INICIO OPERACIÓN</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.7.1.1	Obtener los datos asociados al inicio operación	Evidente
R 1.7.1.2	Validar los datos	Evidente
R 1.7.1.3	Almacenar los datos	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>MODIFICAR INICIO OPERACIÓN</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.7.2.1	Seleccionar el inicio operación de la lista	Evidente
R 1.7.2.2	Mostrar los datos del inicio operación	Evidente
R 1.7.2.3	Validar los datos ingresados	Evidente
R 1.7.2.4	Almacenar los cambios	Oculto

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>ELIMINAR INICIO OPERACIÓN</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

R 1.7.4.1	Seleccionar el inicio operación de la lista	Evidente
R 1.7.4.2	Mostrar los datos del inicio operación	Evidente
R 1.7.4.3	Eliminar inicio operación	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>LISTAR INICIO OPERACIÓN</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.7.3.1	Buscar los inicio operación creados	Oculto
R 1.7.3.2	Mostrar los inicio operación registrados	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>GESTIONA PARÁMETRO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.8.1	Crear parámetro	Evidente
R 1.8.2	Modificar parámetro	Evidente
R 1.8.3	Listar parámetro	Evidente
R 1.8.4	Eliminar parámetro	Evidente

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>CREAR PARÁMETRO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.8.1.1	Obtener los datos asociados al parámetro	Evidente
R 1.8.1.2	Validar los datos	Evidente
R 1.8.1.3	Almacenar los datos	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>MODIFICAR PARÁMETRO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.8.2.1	Seleccionar el parámetro de la lista	Evidente
R 1.8.2.2	Mostrar los datos del parámetro	Evidente
R 1.8.2.3	Validar los datos ingresados	Evidente
R 1.8.2.4	Almacenar los cambios	Oculto

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>ELIMINAR PARÁMETRO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.8.4.1	Seleccionar el parámetro de la lista	Evidente
R 1.8.4.2	Mostrar los datos del parámetro	Evidente

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

R 1.8.4.3	Eliminar parámetro	Evidente
-----------	--------------------	----------

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>LISTAR PARÁMETRO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.8.3.1	Buscar los parámetros creados	Oculto
R 1.8.3.2	Mostrar los parámetros registrados	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>GESTIONA RANGO PARÁMETRO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.9.1	Crear rango parámetro	Evidente
R 1.9.2	Modificar rango parámetro	Evidente
R 1.9.3	Listar rango parámetro	Evidente
R 1.9.4	Eliminar rango parámetro	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>CREAR RANGO PARÁMETRO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.9.1.1	Obtener los datos asociados a los rangos del parámetro	Evidente

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

R 1.9.1.2	Validar los datos	Evidente
R 1.9.1.3	Almacenar los datos	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>MODIFICAR RANGO PARÁMETRO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.9.2.1	Seleccionar el parámetro de la lista	Evidente
R 1.9.2.2	Mostrar los datos del parámetro	Evidente
R 1.9.2.3	Validar los datos ingresados	Evidente
R 1.9.2.4	Almacenar los cambios	Oculto

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>ELIMINAR RANGO PARÁMETRO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.9.4.1	Seleccionar el parámetro de la lista	Evidente
R 1.9.4.2	Mostrar los datos del parámetro	Evidente
R 1.9.4.3	Eliminar parámetro	Evidente



**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>LISTAR RANGO PARÁMETRO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.9.3.1	Buscar los parámetro creados	Oculto
R 1.9.3.2	Mostrar los parámetro registrados	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>GESTIONA CÓDIGO FALLA</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.10.1	Crear código falla	Evidente
R 1.10.2	Modificar código falla	Evidente
R 1.10.3	Listar código falla	Evidente
R 1.10.4	Eliminar código falla	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>CREAR CÓDIGO FALLA</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.10.1.1	Obtener los datos asociados al código falla	Evidente
R 1.10.1.2	Validar los datos	Evidente
R 1.10.1.3	Almacenar los datos	Evidente

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>MODIFICAR CÓDIGO FALLA</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.10.2.1	Seleccionar el código falla de la lista	Evidente
R 1.10.2.2	Mostrar los datos del código falla	Evidente
R 1.10.2.3	Validar los datos ingresados	Evidente
R 1.10.2.4	Almacenar los cambios	Ocultas

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>ELIMINAR CÓDIGO FALLA</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.10.4.1	Seleccionar el código falla de la lista	Evidente
R 1.10.4.2	Mostrar los datos del código falla	Evidente
R 1.10.4.3	Eliminar código falla	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>LISTAR CÓDIGO FALLA</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R 1.10.3.1	Buscar los código falla creados	Ocultas
R 1.10.3.2	Mostrar los código falla registrados	Evidente

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>GESTIONA CARGA DE DATOS</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R2.1	Carga Archivo datos Monitoreo	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>CARGA ARCHIVO DATOS MONITOREO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R2.1.1	Leer los datos del archivo	Oculto
R2.1.2	Procesar los datos	Oculto
R2.1.3	Almacenar los datos	Oculto

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>GESTIONA REPORTES</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R3.1	Genera reporte global	Evidente
R3.2	Genera reporte flota	Evidente
R3.3	Genera reporte combustible y factor de carga	Evidente
R3.4	Genera reporte código de falla	Evidente
R3.5	Genera Grafico	Evidente

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>GENERA REPORTE GLOBAL</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R3.1.1	Buscar motores en alertas del sistema	Oculto
R3.1.2	Mostrar motores en alertas	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>GENERA REPORTE FLOTA</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R3.2.1	Buscar los datos de los motores de la flota	Oculto
R3.2.2	Muestra los motores de la flota , con sus parámetros	Evidente

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>GENERA REPORTE COMBUSTIBLE Y FACTOR DE CARGA</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R3.3.1	Buscar los datos de los motores de la flota	Oculto
R3.3.2	Muestra los valores mensuales de consumo de combustible y factor de carga	Evidente

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>GENERA REPORTE CÓDIGO DE FALLA</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R3.4.1	Buscar los datos de los motores de la flota	Oculto
R3.4.2	Muestra motores con sus códigos de falla	Oculto

<b>FUNCIÓN:</b>	<b>GENERA GRAFICO</b>	
<b>Ref.</b>	<b>Función.</b>	<b>Categoría.</b>
R3.5.1	Generar los valores para el grafico del motor	Oculto
R3.5.2	Mostrar el grafico del motor	Evidente

## **Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

### **3. Casos de uso**

El caso de uso es un documento narrativo que describe la secuencia de eventos de un actor (agente externo) que utiliza un sistema para completar un proceso.

Los casos de uso son historias o casos de utilización de un sistema; no son exactamente los requerimientos ni las especificaciones funcionales, sino que ejemplifican e incluyen tácitamente los requerimientos en las historias que narran.

#### **3.1.- Diagramas de casos de uso**

Un diagrama de casos de uso explica gráficamente un conjunto de casos de uso de un sistema, los actores y la relación entre éstos y los casos de uso. Estos últimos se muestran en óvalos y los actores son figuras estilizadas. Hay líneas de comunicaciones entre los casos y los actores; las flechas indican el flujo de la información o el estímulo.

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

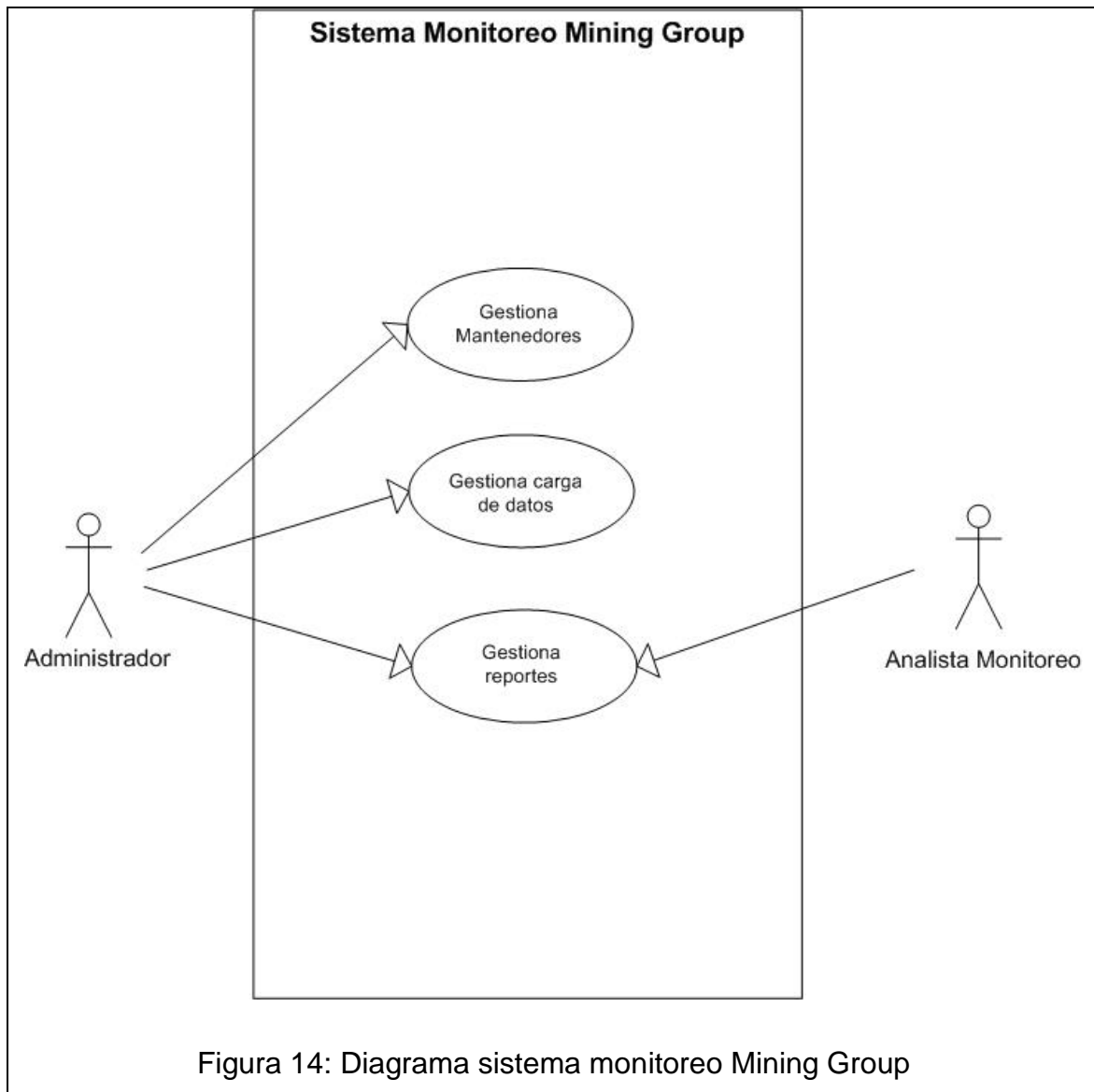


Figura 14: Diagrama sistema monitoreo Mining Group

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

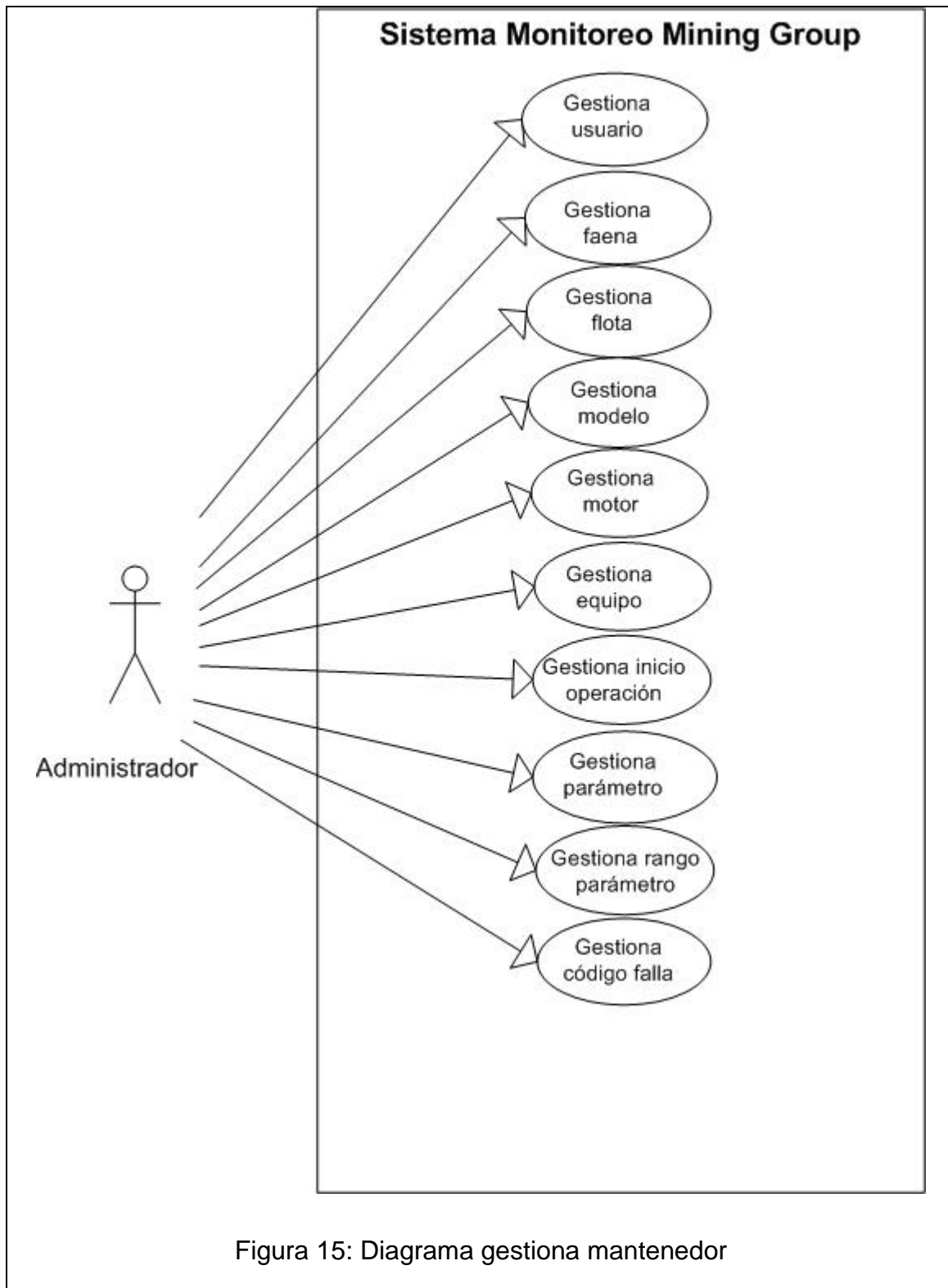


Figura 15: Diagrama gestiona mantenedor



### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

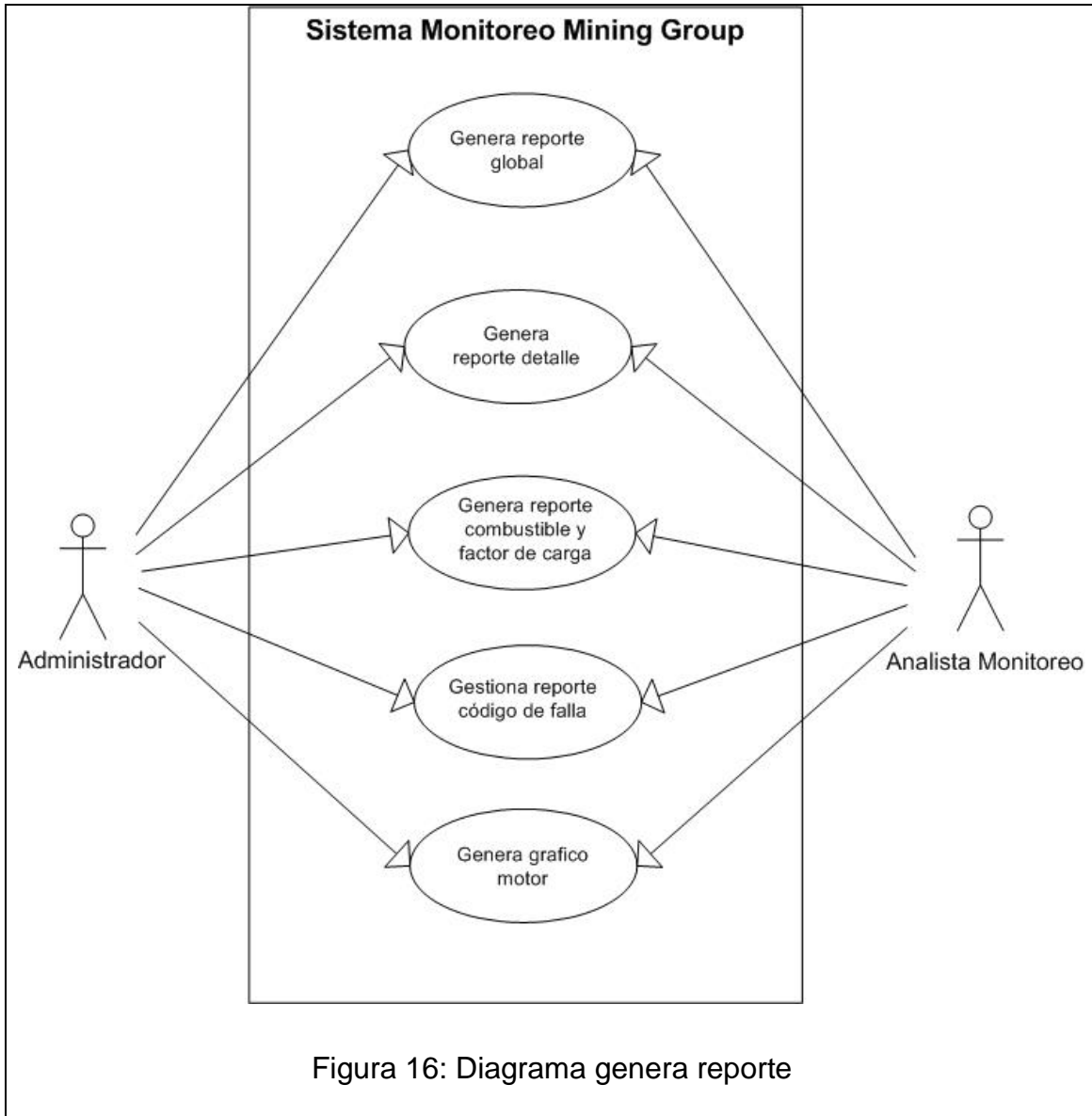


Figura 16: Diagrama genera reporte

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

### 3.2.- Descripción casos de uso

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Crea usuario</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la creación de usuarios.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la creación de usuarios.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1.1, R1.1.1, R1.1.1.1, R1.1.1.2, R1.1.1.3, R1.1.1.4

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea crear un usuario
3. el administrador digita los datos necesarios para la creación.
5. el administrador confirma la operación.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Rut, nombre, email, perfil, estado, clave.
4. el sistema valida que los datos hayan sido ingresados y que cumplan con el formato que acepta el sistema.
6. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

- 4b. Si los datos ingresados no son validos o faltan, vuelve al paso 2.
- 5b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Modifica usuario</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la modificación de usuarios.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la modificación de usuarios.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.1, R1.1.2, R1.1.2.1, R1.1.2.2, R1.1.2.3, R1.1.2.4, R1.1.2.4

Curso normal de eventos:

### Acción del Actor

1. Este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea modificar un usuario
3. El administrador selecciona el usuario a modificar.
5. El administrador confirma la operación.

### Respuesta del Sistema

2. El sistema despliega el formulario de registro: Rut, nombre, email, perfil, estado, clave. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra los usuarios registrados.
4. El sistema valida que los datos hayan sido ingresados y que cumplan con el formato que acepta el sistema.
6. El sistema realiza la operación.

### Alternativas:

- 4b. Si los datos ingresados no son validos o faltan, vuelve al paso 2.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

5b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Elimina usuario</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la eliminación de usuarios.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la eliminación de usuarios.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.1, R1.1.4, R1.1.4.1, R1.1.4.2, R1.1.4.3, R1.1.4.4

Curso normal de eventos:

### Acción del Actor

- este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea eliminar un usuario
- el administrador selecciona el usuario a eliminar.
- El administrador confirma la operación.

### Respuesta del Sistema

- el sistema despliega el formulario de registro: Rut, nombre, email, perfil, estado, clave. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra los usuarios registrados.
- el sistema realiza la operación.

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

<b>Caso de Uso:</b>	<b>lista usuario</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite ver un listado de los usuarios registrados
Resumen:	El sistema muestra un listado de los usuarios registrados en el sistema.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.1, R1.1.3, R1.1.3.1, R1.1.3.2

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

Respuesta del Sistema

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al modulo de usuarios.

2. el sistema despliega una lista con la información de los usuarios registrados.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Crea faena</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la creación de faena.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la creación de faena.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.2, R1.2.1, R1.2.1.1, R1.2.1.2, R1.2.1.3

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea crear una faena

3. el administrador digita los datos necesarios para la creación.

5. el administrador confirma la operación.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Nombre faena, nombre cliente.

4. el sistema valida que los datos hayan sido ingresados y que cumplan con el formato que acepta el sistema.

6. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

4b. Si los datos ingresados no son validos o faltan, vuelve al paso 2.

5b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Modifica faena</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la modificación de faena.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la modificación de faena.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.2, R1.2.2, R1.2.2.1, R1.2.2.2, R1.2.2.3, R1.2.2.4

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea modificar una flota.

3. el administrador selecciona la faena a modificar.

5. el administrador confirma la operación.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Nombre flota, Faena. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra las faenas registradas.

4. el sistema valida que los datos hayan sido ingresados y que cumplan con el formato que acepta el sistema.

6. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

4b. Si los datos ingresados no son validos o faltan, vuelve al paso 2.

5b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Elimina faena</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la eliminación de faena.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la eliminación de faena.
Tipo:	Primario

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Referencias:	R1, R1.2, R1.2.4, R1.2.4.1, R1.2.4.2, R1.2.4.3
--------------	--

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea eliminar una flota
3. el administrador selecciona la faena a eliminar.
4. El administrador confirma la operación.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Nombre faena, nombre cliente. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra las faenas registradas.
5. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

- 4b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Lista faena</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite ver un listado de las faenas registradas
Resumen:	El sistema muestra un listado de las faenas registradas.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.2, R1.2.3, R1.2.3.1, R1.2.3.2



## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al modulo de faena.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega una lista con la información de las distintas faenas.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Crea flota</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la creación de flota.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la creación de flota.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.3, R1.3.1, R1.3.1.1, R1.3.1.2, R1.3.1.3

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea crear una flota.

3. el administrador digita los datos necesarios para la creación.

5. el administrador confirma la

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Nombre flota, faena. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra las flotas registradas.

4. el sistema valida que los datos hayan sido ingresados y que cumplan con el formato que acepta el

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

operación.

sistema.

6. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

4b. Si los datos ingresados no son validos o faltan, vuelve al paso 2.

5b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Modifica flota</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la modificación de flota.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la modificación de flota.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.3, R1.3.2, R1.3.2.1, R1.3.2.2, R1.3.2.3, R1.3.2.4

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

Respuesta del Sistema

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea modificar una flota.

2. el sistema despliega el formulario de registro: Nombre flota, faena. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra las flotas registradas.

3. el administrador selecciona la

4. el sistema valida que los datos

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

flota a modificar.

5. el administrador confirma la operación.

hayan sido ingresados y que cumplan con el formato que acepta el sistema.

6. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

4b. Si los datos ingresados no son validos o faltan, vuelve al paso 2.

5b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Elimina flota</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la eliminación de flota.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la eliminación de flota.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.3, R1.3.4, R1.3.4.1, R1.3.4.2, R1.3.4.3

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea eliminar una flota.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Nombre flota, faena. Más abajo una lista seleccionable, está

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

- 3. el administrador selecciona la flota a eliminar. última muestra las flotas registradas.
- 4. El administrador confirma la operación. 5. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

- 4b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Lista flota</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la ver un listado de las distintas flotas registradas
Resumen:	El sistema muestra un listado de las faenas registradas.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.3, R1.3.3, R1.3.3.1, R1.3.3.2

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

- 1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al modulo de flota.

Respuesta del Sistema

- 2. el sistema despliega una lista con la información de las flotas.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Crea modelo</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la creación de modelo.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la creación de modelo.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.4, R1.4.1, R1.4.1.1, R1.4.1.2, R1.4.1.3

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea crear un modelo.

3. el administrador digita los datos necesarios para la creación.

5. el administrador confirma la operación.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Nombre modelo, potencia.

4. el sistema valida que los datos hayan sido ingresados y que cumplan con el formato que acepta el sistema.

6. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

4b. Si los datos ingresados no son validos o faltan, vuelve al paso 2.

5b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Modifica modelo</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la modificación de modelo.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la modificación de modelo.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.4, R1.4.4, R1.4.2.1, R1.4.2.2, R1.4.2.3, R1.4.2.4

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea modificar un usuario

3. el administrador selecciona el modelo a modificar.

5. el administrador confirma la operación.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Nombre modelo, potencia. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra los modelos registrados.

4. el sistema valida que los datos hayan sido ingresados y que cumplan con el formato que acepta el sistema.

6. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

4b. Si los datos ingresados no son validos o faltan, vuelve al paso 2.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

5b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Elimina modelo</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la eliminación de modelo.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la eliminación de modelo.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.4, R1.4.4, R1.4.4.1, R1.4.4.2, R1.4.4.3

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea eliminar un modelo.

3. el administrador selecciona el usuario a eliminar.

4. El administrador confirma la operación.

Alternativas:

4b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Nombre modelo, potencia. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra los modelos registrados.

5. el sistema realiza la operación.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Lista Modelo</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite ver un listado de los modelos registrados
Resumen:	El sistema muestra un listado de los modelos registrados.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.4, R1.4.3, R1.4.3.1, R1.4.3.2

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

Respuesta del Sistema

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al modulo de modelo.

2. el sistema despliega una lista con la información de los modelos.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Crea motor</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la creación de motor.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la creación de motor.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.5, R1.5.4, R1.5.1.1, R1.5.1.2



## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea crear un motor.

3. el administrador digita los datos necesarios para la creación.

5. el administrador confirma la operación.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Esn, ModulEsn, modelo. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra los motores registrados.

4. el sistema valida que los datos hayan sido ingresados y que cumplan con el formato que acepta el sistema.

6. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

4b. Si los datos ingresados no son validos o faltan, vuelve al paso 2.

5b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Modifica motor</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la modificación de motor.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la modificación de motor.
Tipo:	Primario

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Referencias:	R1, R1.5, R1.5.2, R1.5.2.1, R1.5.2.2, R1.5.2.3, R1.5.2.4
--------------	--

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea modificar un motor.
3. el administrador selecciona el motor a modificar.
5. el administrador confirma la operación.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Esn, ModulEsn, modelo. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra los motores registrados.
4. el sistema valida que los datos hayan sido ingresados y que cumplan con el formato que acepta el sistema.
6. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

- 4b. Si los datos ingresados no son validos o faltan, vuelve al paso 2.
- 5b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Elimina motor</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la eliminación de motor.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la eliminación de motor.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.5, R1.5.3, R1.5.3.1, R1.5.3.1, R1.5.3.2, R1.5.3.3

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea eliminar un motor.
3. el administrador selecciona el motor a eliminar.
4. El administrador confirma la operación.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Esn, ModulEsn, modelo. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra los motores registrados.
5. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

- 4b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Lista motor</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la ver un listado de los motores registrados
Resumen:	El sistema muestra un listado de los motores registrados

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

	en el sistema.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.5, R1.5.4, R1.5.4.1, R1.5.4.2

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

Respuesta del Sistema

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al modulo de motor.

2. el sistema despliega una lista con la información de los distintos motores.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Crea equipo</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la creación de equipo.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la creación de equipo.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.6, R1.6.1, R1.6.1.1, R1.6.1.2, R1.6.1.3

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea crear un equipo.

3. el administrador digita los datos necesarios para la creación.

5. el administrador confirma la operación.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Nombre equipo, flota, potencia. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra los equipos registrados.

4. el sistema valida que los datos hayan sido ingresados y que cumplan con el formato que acepta el sistema.

6. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

4b. Si los datos ingresados no son validos o faltan, vuelve al paso 2.

5b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Modifica equipo</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la modificación de equipo.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la modificación de equipo.
Tipo:	Primario

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

Referencias:	R1, R1.6, R1.6.2, R1.6.2.1, R1.6.2.2, R1.6.2.3, R1.6.2.4
--------------	--

Curso normal de eventos:

**Acción del Actor**

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea modificar un equipo.
3. el administrador selecciona el equipo a modificar.
5. el administrador confirma la operación.

**Respuesta del Sistema**

2. el sistema despliega el formulario de registro: Nombre equipo, flota, potencia. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra los equipos registrados.
4. el sistema valida que los datos hayan sido ingresados y que cumplan con el formato que acepta el sistema.
6. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

- 4b. Si los datos ingresados no son validos o faltan, vuelve al paso 2.
- 5b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Elimina equipo</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la eliminación de equipo.

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la eliminación de equipo.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.6, R1.6.4, R1.6.4.1, R1.6.4.2, R1.6.4.3

Curso normal de eventos:

**Acción del Actor**

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea eliminar un equipo.
3. el administrador selecciona el motor a eliminar.
4. El administrador confirma la operación.

**Respuesta del Sistema**

2. el sistema despliega el formulario de registro: Nombre equipo, flota, potencia. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra los equipos registrados.
5. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

- 4b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Lista equipo</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la ver un listado de los equipos registrados
Resumen:	El sistema muestra un listado de los equipos registrados

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

	en el sistema.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.6, R1.6.3, R1.6.3.1, R1.6.3.2

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

Respuesta del Sistema

1. este caso de uso comienza cuando el administrador al modulo de equipo.

2. el sistema despliega una lista con la información de los distintos equipos.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Crea inicio operación</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la creación de inicio operación.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la creación de inicio operación.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.7, R1.7.1, R1.7.1.1, R1.7.1.2, R1.7.1.3, R1.7.1.4



## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Curso normal de eventos:

### Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea dar inicio de operación a un motor
3. el administrador digita los datos necesarios para el inicio de operación.
5. el administrador confirma la operación.

### Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Flota, equipo, Esn, Fecha inicio, Fecha termino. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra los motores con inicio de operación.
4. el sistema valida que los datos hayan sido ingresados y que cumplan con el formato que acepta el sistema.
6. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

- 4b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.
- 5b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Modifica inicio operación</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la modificación de inicio operación.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la modificación de inicio operación.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.7, R1.7.2, R1.7.2.1, R1.7.2.2, R1.7.2.3, R1.7.2.4

Curso normal de eventos:

### Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea modificar un usuario
3. el administrador selecciona el motor que se desea modificar.
5. el administrador confirma la operación.

### Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Flota, equipo, Esn, Fecha inicio, Fecha termino. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra los motores con inicio de operación.
4. el sistema valida que los datos hayan sido ingresados y que cumplan con el formato que acepta el sistema.
6. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

- 4b. Si los datos ingresados no son validos o faltan, vuelve al paso 3.
- 5b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 3.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Elimina inicio operación</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la eliminación de inicio operación.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la eliminación de inicio operación.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.7, R1.7.4, R1.7.4.1, R1.7.4.2, R1.7.4.3, R1.7.4.3

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea eliminar un usuario
3. el administrador selecciona el inicio de operación a eliminar.
4. El administrador confirma la operación.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Flota, equipo, Esn, Fecha inicio, Fecha termino. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra los motores con inicio de operación.
5. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

- 4b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Lista inicio operación</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la ver un listado de los inicios de operación registrados
Resumen:	El sistema muestra un listado de los inicios de operación.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.7, R1.7.3, R1.7.3.1, R1.7.3.2

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

Respuesta del Sistema

1. este caso de uso comienza cuando el administrador al modulo de inicio operación.

2. el sistema despliega una lista con la información de los distintos inicios operación.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Crea parámetro</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la creación de parámetro.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la creación de parámetro.
Tipo:	Primario

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

Referencias:	R1, R1.8, R1.8.1, R1.8.1.1, R1.8.1.2, R1.8.1.3
--------------	--

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea crear un parámetro.
3. el administrador digita los datos necesarios para la creación.
5. el administrador confirma la operación.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Parámetro, unidad de medida, orden. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra los usuarios registrados.
4. el sistema valida que los datos hayan sido ingresados y que cumplan con el formato que acepta el sistema.
6. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

- 4b. Si los datos ingresados no son validos o faltan, vuelve al paso 2.
- 5b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Modifica parámetro</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la modificación de parámetro.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la modificación de parámetro.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.8, R1.8.2, R1.8.2.1, R1.8.2.2, R1.8.2.3

Curso normal de eventos:

### Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea modificar un parámetro.
3. el administrador selecciona el parámetro a modificar.
5. el administrador confirma la operación.

### Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Parámetro, unidad de medida, orden. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra los usuarios registrados.
4. el sistema valida que los datos hayan sido ingresados y que cumplan con el formato que acepta el sistema.
6. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

- 4b. Si los datos ingresados no son validos o faltan, vuelve al paso 2.
- 5b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Elimina parámetro</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la eliminación de parámetro.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la eliminación de parámetro.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.8, R1.8.4, R1.8.4.1, R1.8.4.2, R1.8.4.3

Curso normal de eventos:

### Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea eliminar un usuario
3. el administrador selecciona el parámetro a eliminar.
4. El administrador confirma la operación.

### Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Parámetro, unidad de medida, orden. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra los usuarios registrados.
5. el sistema realiza la operación.

### Alternativas:

- 4b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Lista parámetro</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la ver un listado de los parámetros registrados
Resumen:	El sistema muestra un listado de los parámetros registrados en el sistema.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.8, R1.8.3, R1.8.3.1, R1.8.3.2

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

Respuesta del Sistema

1. este caso de uso comienza cuando el administrador al modulo de parámetro.

2. el sistema despliega una lista con la información de los distintos parámetros.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Crea rango parámetro</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la creación de rango parámetro.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la creación de parámetro.
Tipo:	Primario



## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Referencias:	R1, R1.9, R1.9.1, R1.9.1.1, R1.9.1.2, R1.9.1.3
--------------	--

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea crear un parámetro para un modelo con sus rangos.

3. el administrador digita los datos necesarios para la creación.

5. el administrador confirma la operación.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Parámetro, modelo, rangos del parámetro. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra los usuarios registrados.

4. el sistema valida que los datos hayan sido ingresados y que cumplan con el formato que acepta el sistema.

6. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

4b. Si los datos ingresados no son validos o faltan, vuelve al paso 2.

5b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Modifica rango parámetro</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la modificación de rango parámetro.

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la modificación de rango parámetro.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.9, R1.9.2, R1.9.2.1, R1.9.2.2, R1.9.2.3, R1.9.2.4

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea modificar un rango de un parámetro.
3. el administrador selecciona el parámetro del modelo que se desea modificar.
5. el administrador confirma la operación.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Parámetro, modelo, rangos del parámetro. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra los usuarios registrados.
4. el sistema valida que los datos hayan sido ingresados y que cumplan con el formato que acepta el sistema.
6. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

- 4b. Si los datos ingresados no son validos o faltan, vuelve al paso 2.
- 5b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Elimina rango parámetro</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la eliminación de rango parámetro.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la eliminación de rango parámetro.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.9, R1.9.4, R1.9.4.1, R1.9.4.2, R1.9.4.3

Curso normal de eventos:

### Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea eliminar un parámetro de un modelo.
3. el administrador selecciona el parámetro a eliminar.
5. El administrador confirma la operación.

### Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Parámetro, modelo, rangos del parámetro. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra los usuarios registrados.
4. el sistema valida que los datos hayan sido ingresados y que cumplan con el formato que acepta el sistema.
6. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

- 4b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Lista rango parámetro</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la ver un listado de los parámetros por modelo registrados
Resumen:	El sistema muestra un listado de los parámetros por modelo que están registrados.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.9, R1.9.3, R1.9.3.1, R1.9.3.2

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

Respuesta del Sistema

1. este caso de uso comienza cuando el administrador al modulo de rango parámetro.

2. el sistema despliega una lista con la información de los distintos parámetros por modelos.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Crea código falla</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la creación de código falla.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la creación de código falla.
Tipo:	Primario

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Referencias:	R1, R1.10, R1.10.1, R1.10.1.1, R1.10.1.2, R1.10.1.3
--------------	---

Curso normal de eventos:

### Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea crear una falla.
3. el administrador digita los datos necesarios para la creación.
5. el administrador confirma la operación.

### Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Código de la falla, falla, alerta. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra las fallas registradas.
4. el sistema valida que los datos hayan sido ingresados y que cumplan con el formato que acepta el sistema.
6. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

- 4b. Si los datos ingresados no son validos o faltan, vuelve al paso 2.
- 5b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Modifica código falla</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la modificación de código falla.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la modificación de código falla.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.10, R1.10.2, R1.10.2.1, R1.10.2.2, R1.10.2.3, R1.10.2.4

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea modificar falla.
3. el administrador selecciona la falla a modificar.
5. el administrador confirma la operación.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Código de la falla, falla, alerta. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra las fallas registradas.
4. el sistema valida que los datos hayan sido ingresados y que cumplan con el formato que acepta el sistema.
6. el sistema realiza la operación.

Alternativas:

- 4b. Si los datos ingresados no son validos o faltan, vuelve al paso 2.
- 5b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Elimina código falla</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la eliminación de código falla.
Resumen:	El sistema muestra un formulario al administrador, el cual permite realizar la eliminación de código falla.
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.10, R1.10.4, R1.10.4.1, R1.10.4.2, R1.10.4.3

Curso normal de eventos:

### Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea eliminar una falla.
3. el administrador selecciona la falla a eliminar.
4. El administrador confirma la operación.

### Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Código de la falla, falla, alerta. Más abajo una lista seleccionable, está última muestra las fallas registradas.
5. el sistema realiza la operación.

### Alternativas:

- 4b. Si el administrador no acepta el envío de los datos, vuelve al paso 2.

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Lista código falla</b>
Actores:	Administrador, sistema
Propósito:	Permite la ver un listado de los códigos de falla registrados
Resumen:	El sistema muestra un listado de los códigos de falla registrados en el sistema
Tipo:	Primario
Referencias:	R1, R1.10, R1.10.3, R1.10.3.1, R1.10.3.2,

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

Respuesta del Sistema

1. este caso de uso comienza cuando el administrador al modulo de código falla

2. el sistema despliega una lista con la información de los distintos códigos de falla.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Gestiona carga archivo datos monitoreo.</b>
Actores:	Administrador, Sistema
Propósito:	Permite la carga de archivos.
Resumen:	El sistema muestra un formulario para la selección de archivos, lo cuales traen información requerida para el análisis del motor



**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

Tipo:	Primario
Referencias:	R2, R2.1, R2.1.1, R2.1.2, R2.1.3.

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea cargar un archivo el cual contiene información para analizar un motor.

3. el administrador confirma la operación

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario de registro: Un buscador de archivos, este buscador debe tener la capacidad de seleccionar más de 1 archivo a la vez.

4. el sistema realiza la operación.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Genera reporte global.</b>
Actores:	Administrador, analista monitoreo, sistema
Propósito:	Permite la a todos los usuario generar el reporte global de la flota.
Resumen:	El sistema muestra un formulario, en base a los datos del formulario se generara el reporte global de la flota.
Tipo:	Primario
Referencias:	R3, R3.1, R3.1.1, R3.1.2

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea generar el reporte global.

3. el administrador selecciona el reporte.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario: Flota, fecha.

4. el sistema muestra el reporte

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Genera reporte detalle.</b>
Actores:	Administrador, analista monitoreo, sistema
Propósito:	Permite a todos los usuarios generar el reporte detalle de la flota.
Resumen:	El sistema muestra un formulario, en base a los datos del formulario se generara el reporte detalle de la flota.
Tipo:	Primario
Referencias:	R3, R3.2, R3.2.1, R3.2.2

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea generar el reporte

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario: Flota, fecha.

4. el sistema muestra el reporte

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

detalle.

3. el administrador selecciona el reporte.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Genera reporte combustible y factor de carga.</b>
Actores:	Administrador, analista monitoreo, sistema
Propósito:	Permite la a todos los usuario generar el reporte combustible y factor de carga.
Resumen:	El sistema muestra un formulario, en base a los datos del formulario se generara el reporte consumo de combustible y factor de carga de la flota.
Tipo:	Primario
Referencias:	R3, R3.3, R3.3.1, R3.3.2

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea generar el reporte combustible y factor de carga.

3. el administrador selecciona el reporte.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario:  
Flota, fecha.

4. el sistema muestra el reporte

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Genera reporte código de falla.</b>
Actores:	Administrador, analista monitoreo, sistema
Propósito:	Permite la a todos los usuario generar el reporte de código de falla.
Resumen:	El sistema muestra un formulario. En base a los datos del formulario se generara el reporte código de falla.
Tipo:	Primario
Referencias:	R3, R3.4, R3.4.1, R3.4.2

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea generar el reporte código de falla.

3. el administrador selecciona el reporte.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el formulario:  
Flota, fecha.

4. el sistema muestra el reporte

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Genera grafico motor.</b>
Actores:	Administrador, analista monitoreo, sistema
Propósito:	Permite la a todos los usuario generar el grafico del motor seleccionado.
Resumen:	El sistema muestra el reporte detalle flota, en este reporte cada motor tiene la opción de ser graficado según el parámetro seleccionado.
Tipo:	Primario
Referencias:	R3, R3.5, R3.5.1, R3.5.2

Curso normal de eventos:

Acción del Actor

1. este caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al sistema y desea generar el grafico flota.

3. el administrador selecciona el reporte.

Respuesta del Sistema

2. el sistema despliega el reporte detalle flota, cada motor tiene una opción de ser graficado para el día del reporte, fecha.

4. el sistema muestra el reporte

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

### 4. Diagramas de secuencia

El diagrama de secuencia de sistemas es una representación que muestra, en determinado escenario de un caso de uso, los eventos generados por actores externos, su orden y los eventos internos del sistema. A todos los sistemas se les trata como una caja negra; los diagramas se centran en los eventos que trascienden las fronteras del sistema y que fluyen de los actores a los sistemas.

#### 4.1.- Gestionar usuarios

A continuación se muestran los diagramas de secuencia de sistema correspondientes a cada caso de uso de Gestionar Usuarios.

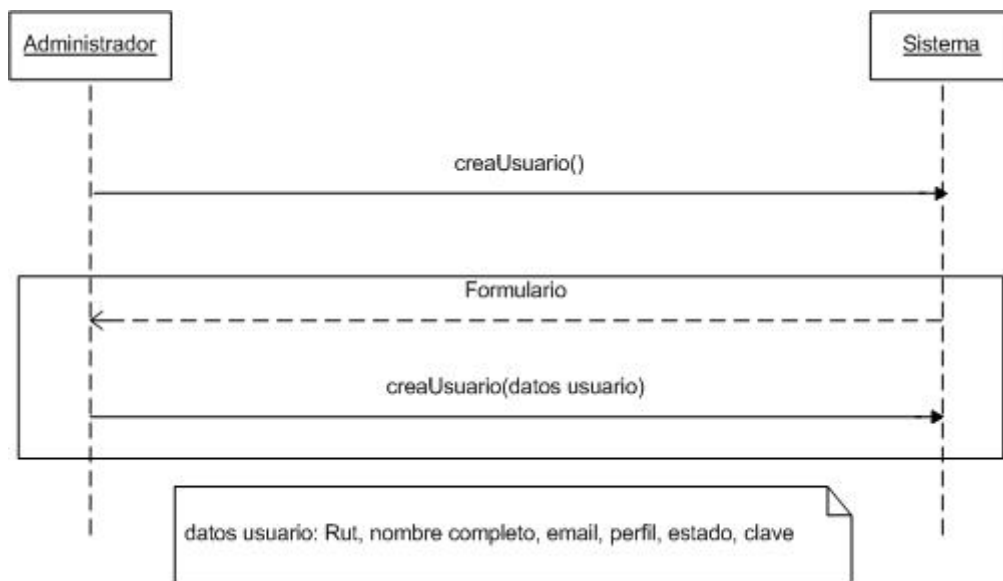


Figura 17: Diagrama secuencia "Crea usuario"

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

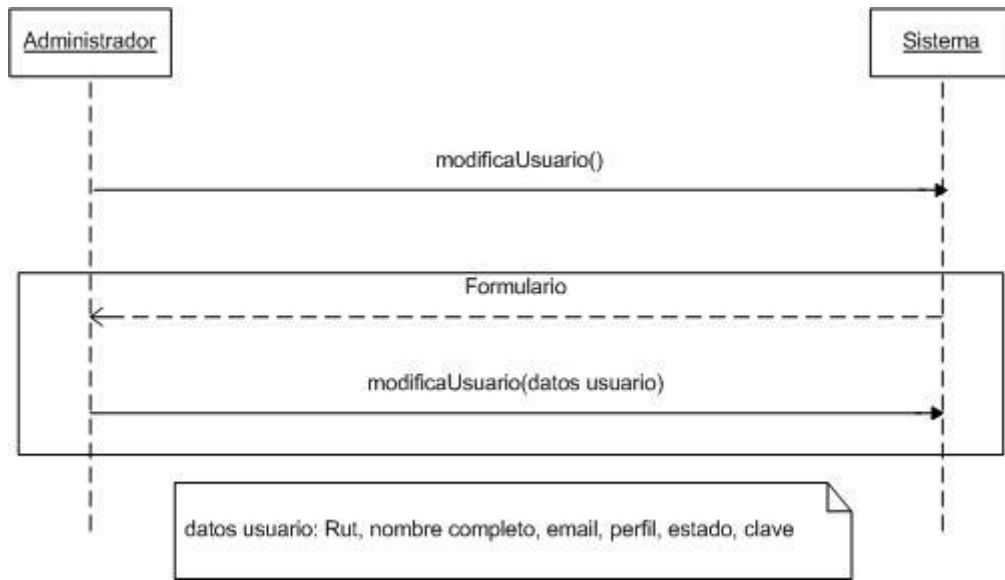


Figura 18: Diagrama secuencia "Modifica usuario"

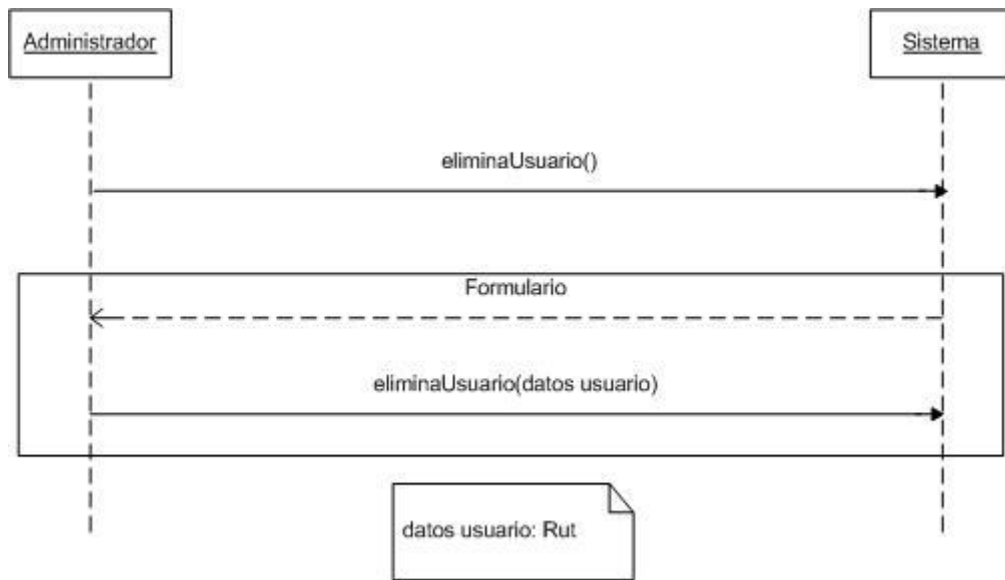


Figura 19: Diagrama secuencia "Elimina usuario"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

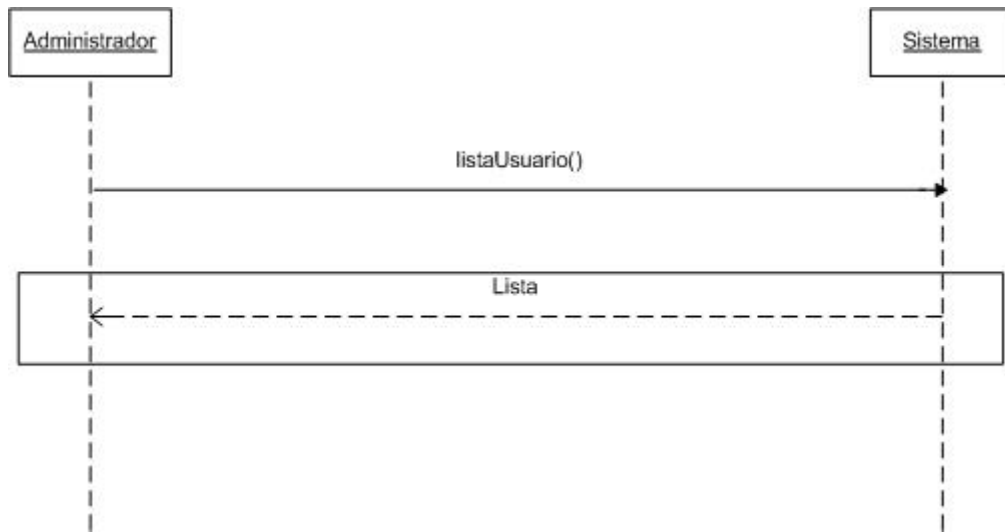


Figura 20: Diagrama secuencia "Lista usuario"

### 4.2.- Gestionar faena

A continuación se muestran los diagramas de secuencia de sistema correspondientes a cada caso de uso de Gestionar Faena.

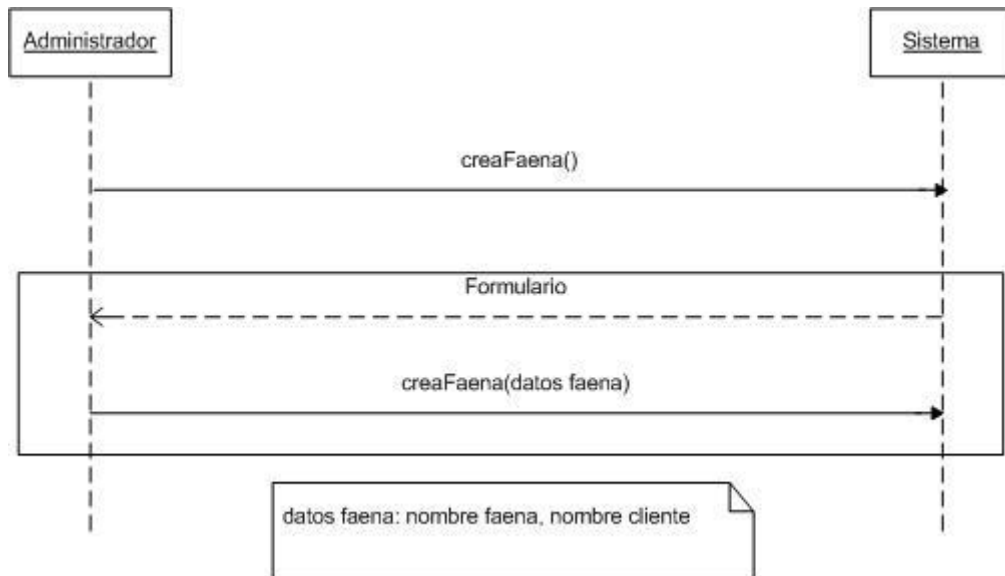


Figura 21: Diagrama secuencia "Crea faena"



### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

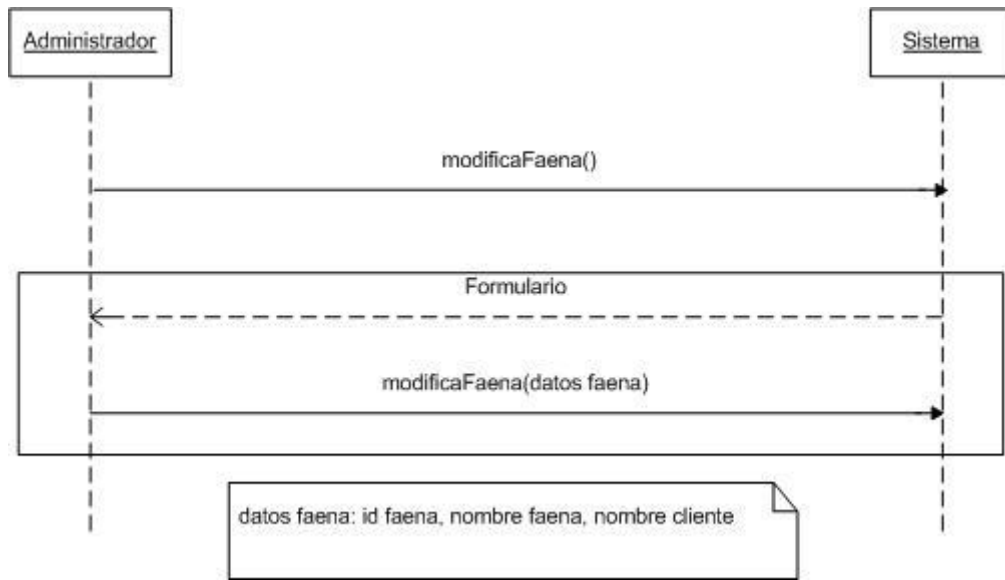


Figura 22: Diagrama secuencia "Modifica faena"

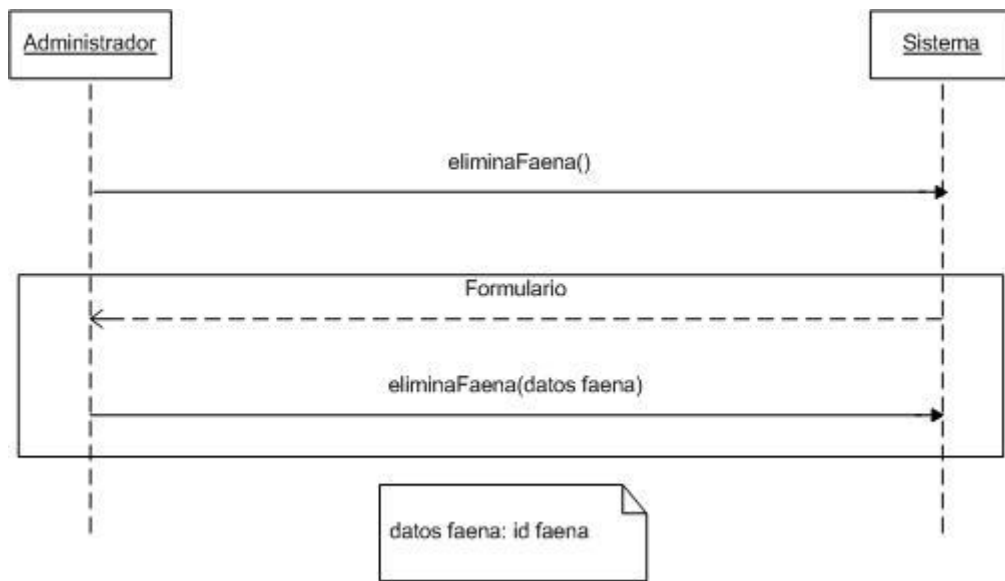


Figura 23: Diagrama secuencia "Elimina faena"

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

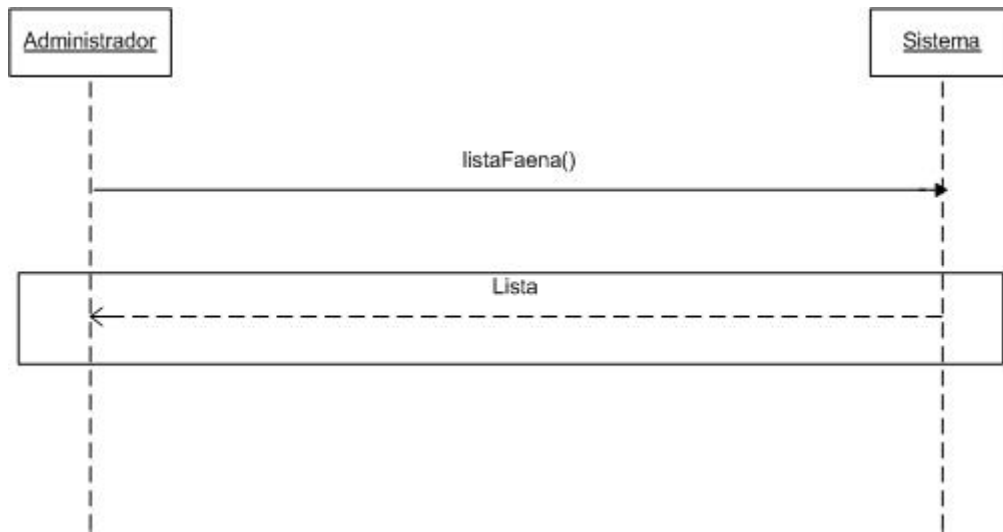


Figura 24: Diagrama secuencia "Lista faena"

#### 4.3.- Gestionar flota

A continuación se muestran los diagramas de secuencia de sistema correspondientes a cada caso de uso de Gestionar Flota.

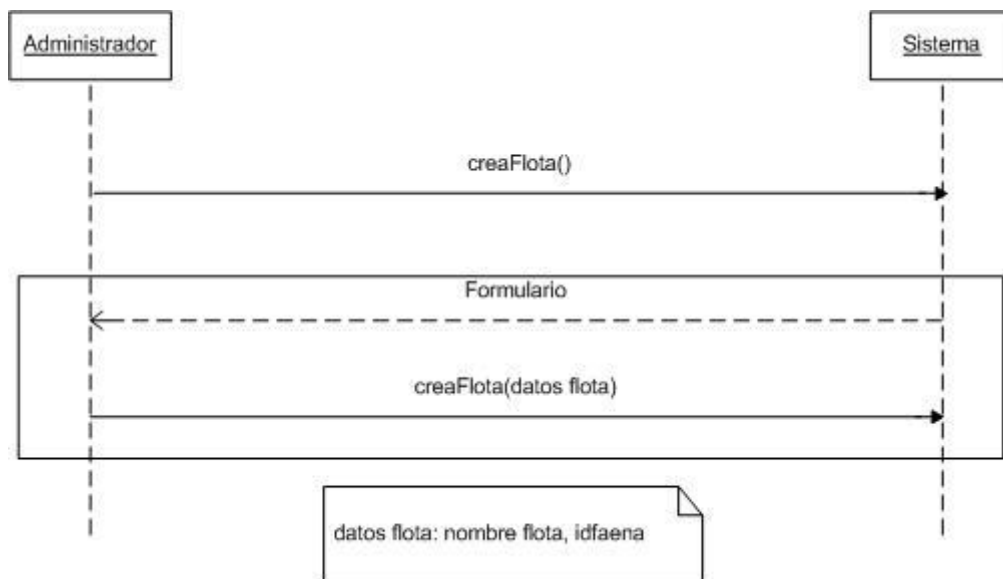


Figura 25: Diagrama secuencia "Crea flota"

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

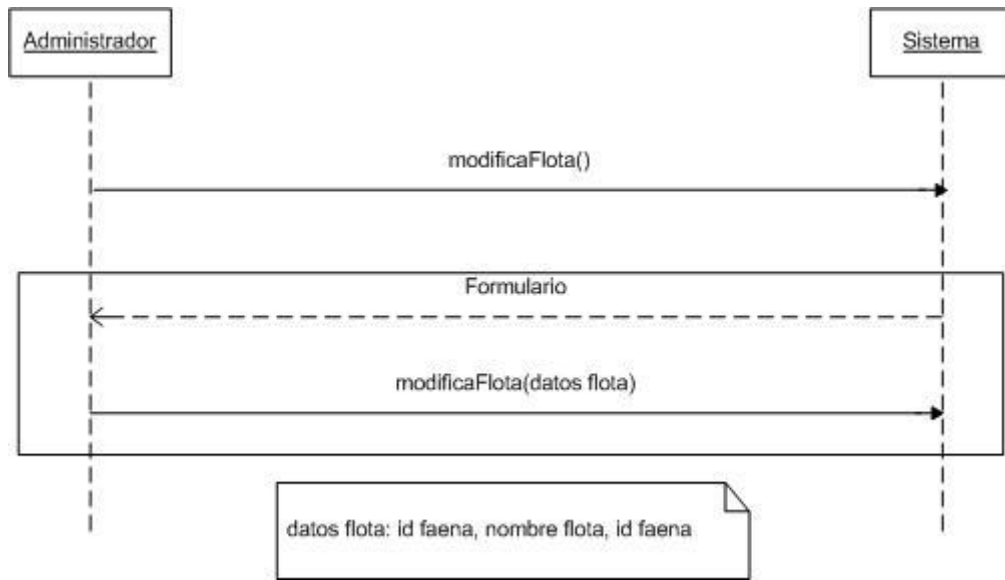


Figura 26: Diagrama secuencia "Modifica flota"

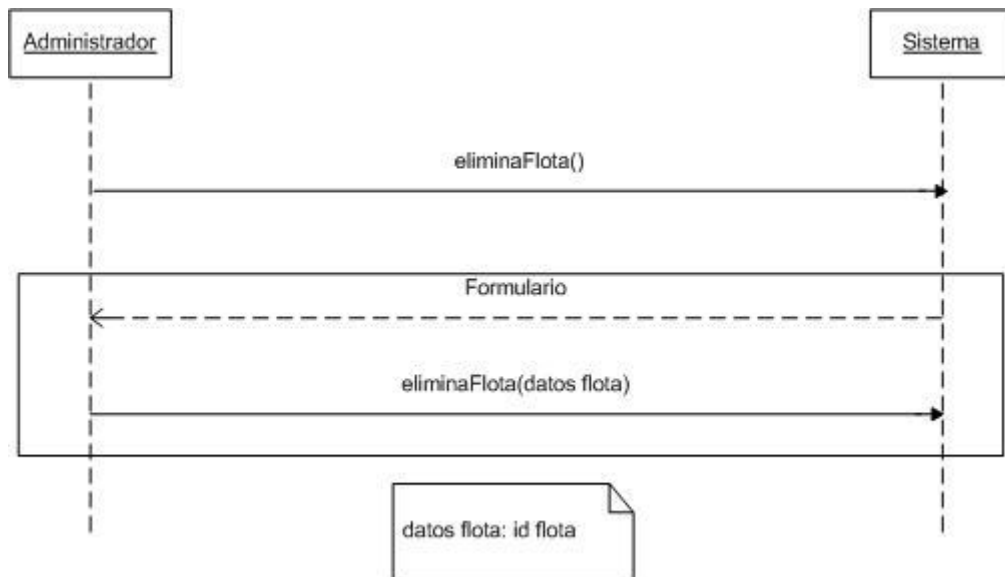


Figura 27: Diagrama secuencia "Elimina flota"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

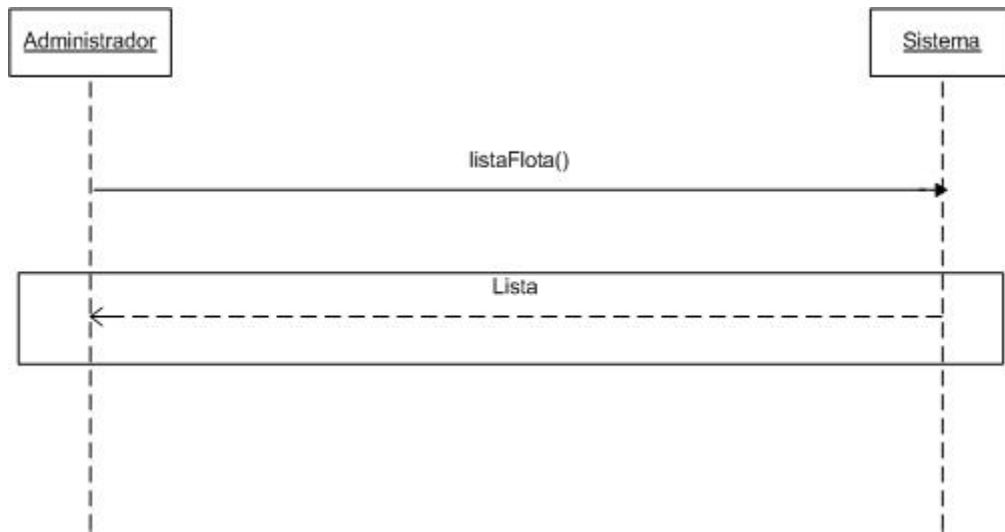


Figura 28: Diagrama secuencia "Lista flota"

### 4.4.- Gestionar modelo

A continuación se muestran los diagramas de secuencia de sistema correspondientes a cada caso de uso de Gestionar modelo.

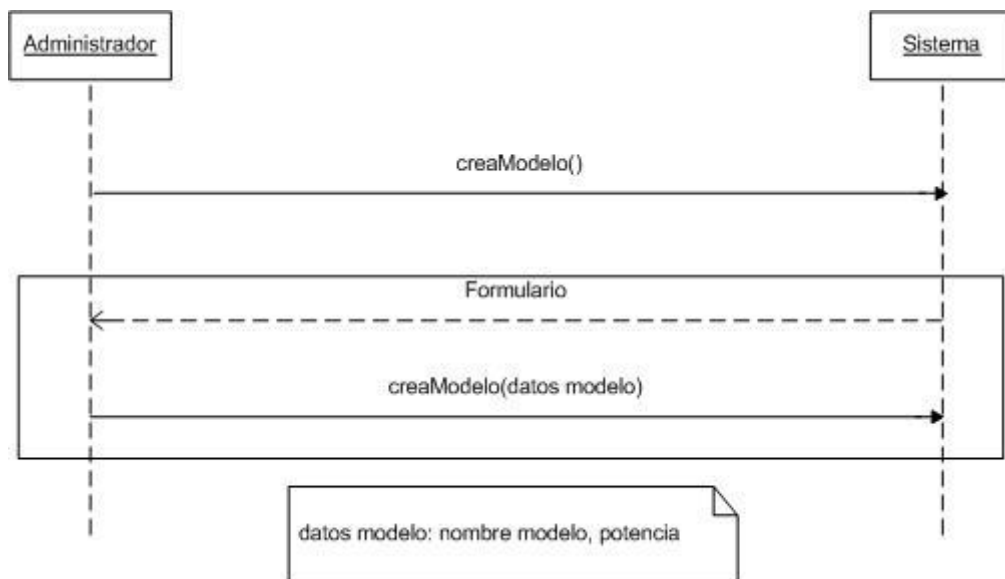


Figura 29: Diagrama secuencia "Crea modelo"

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

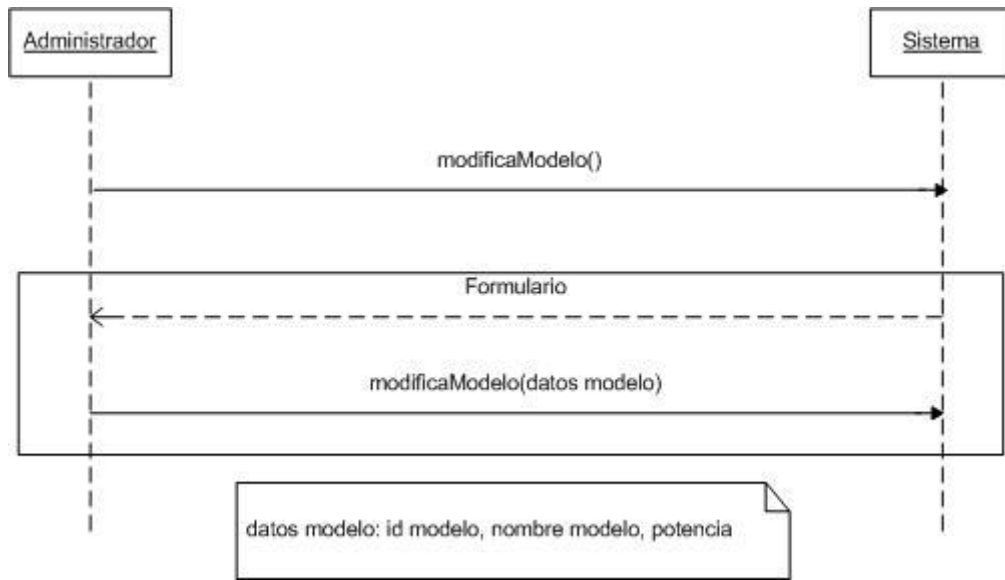


Figura 30: Diagrama secuencia "Modifica modelo"

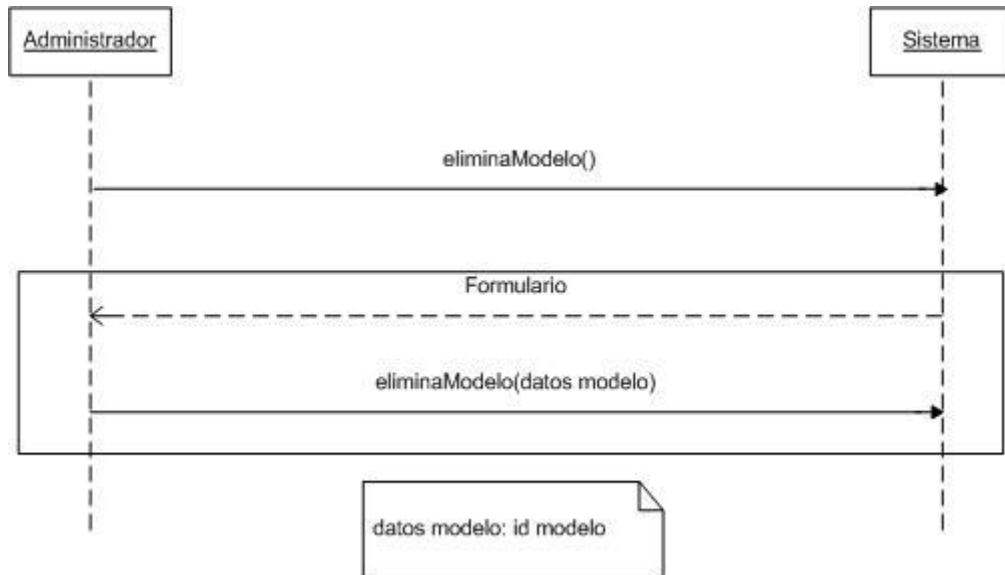


Figura 31: Diagrama secuencia "Elimina modelo"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

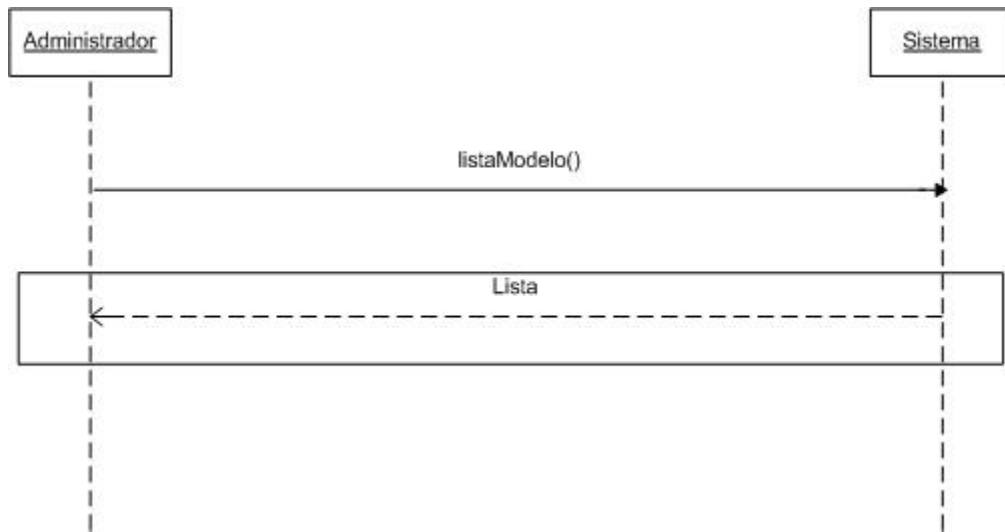


Figura 32: Diagrama secuencia "Lista modelo"

### 4.5.- Gestionar motor

A continuación se muestran los diagramas de secuencia de sistema correspondientes a cada caso de uso de Gestionar Motor.

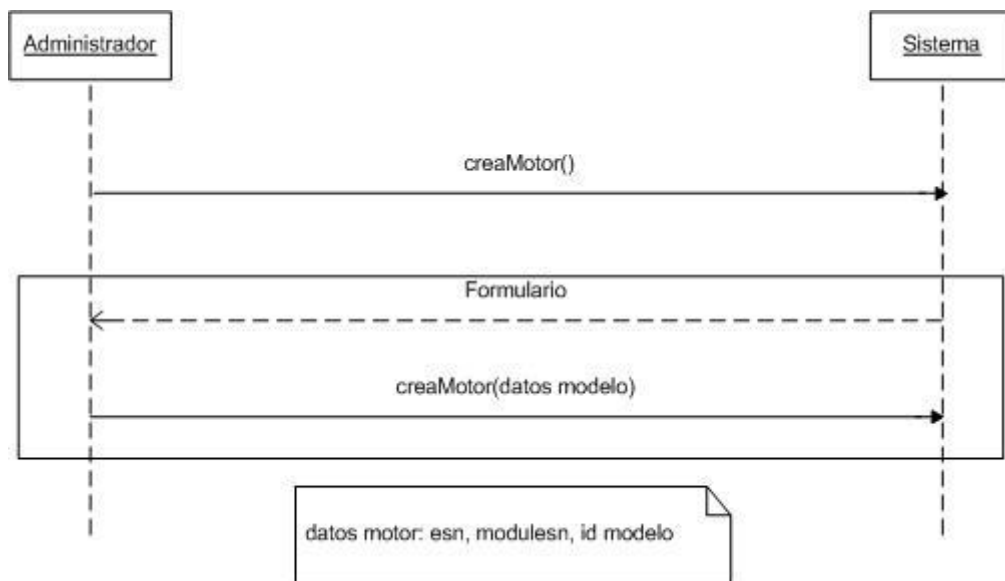


Figura 33: Diagrama secuencia "Crea motor"

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

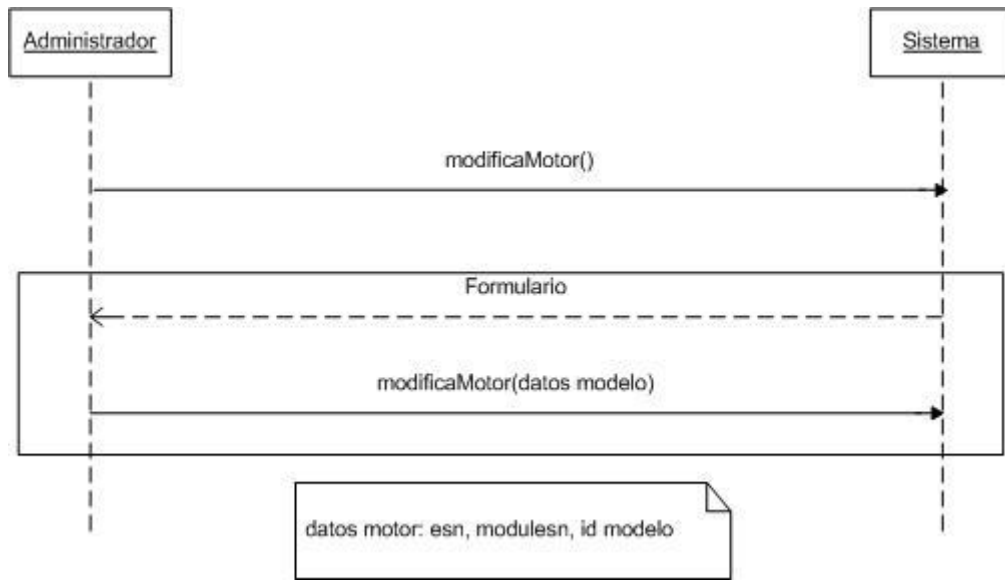


Figura 34: Diagrama secuencia "Modifica motor"

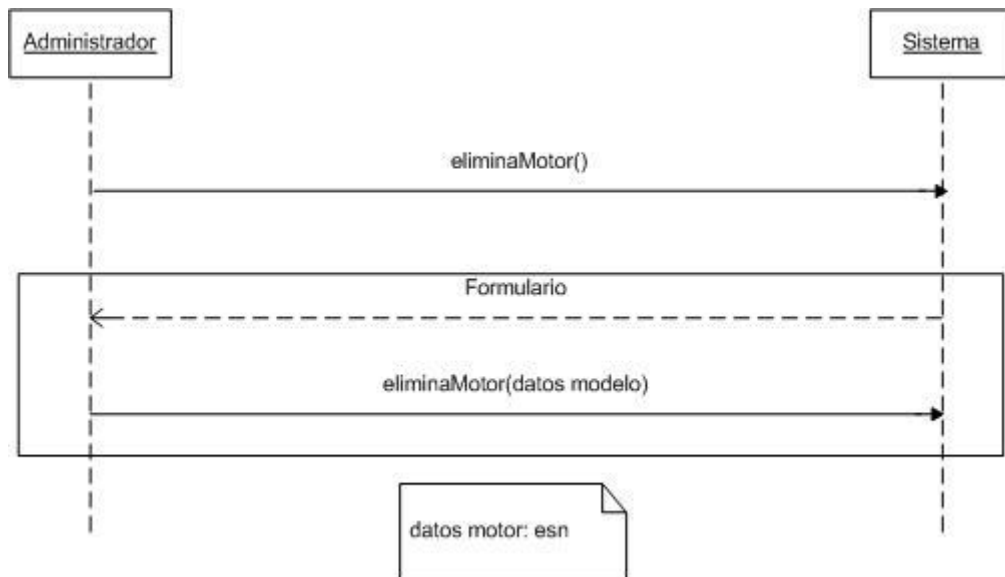


Figura 35: Diagrama secuencia "Elimina motor"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

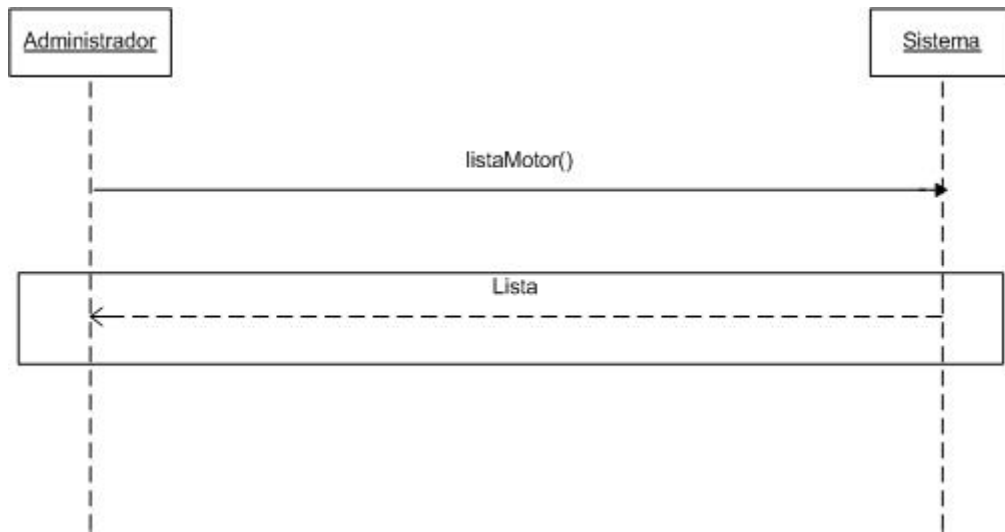


Figura 36: Diagrama secuencia "Lista motor"

### 4.6.- Gestionar equipo

A continuación se muestran los diagramas de secuencia de sistema correspondientes a cada caso de uso de Gestionar Equipo.

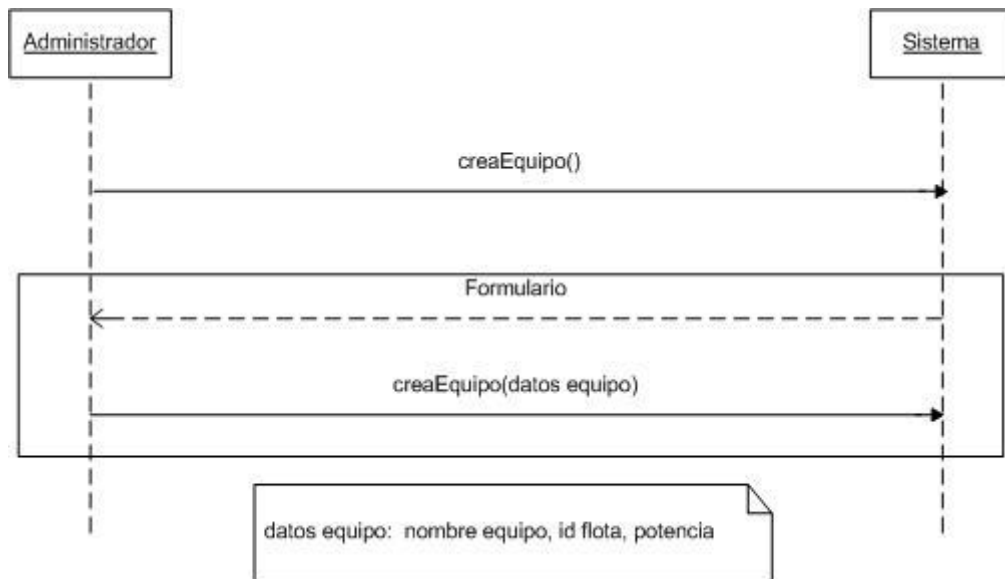


Figura 37: Diagrama secuencia "Crea equipo"



### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

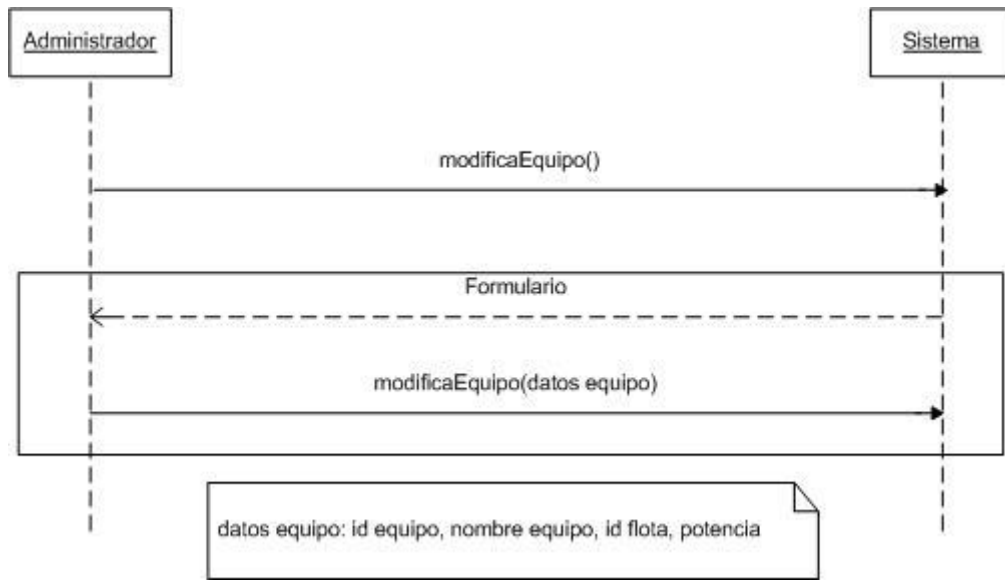


Figura 38: Diagrama secuencia "Modifica equipo"

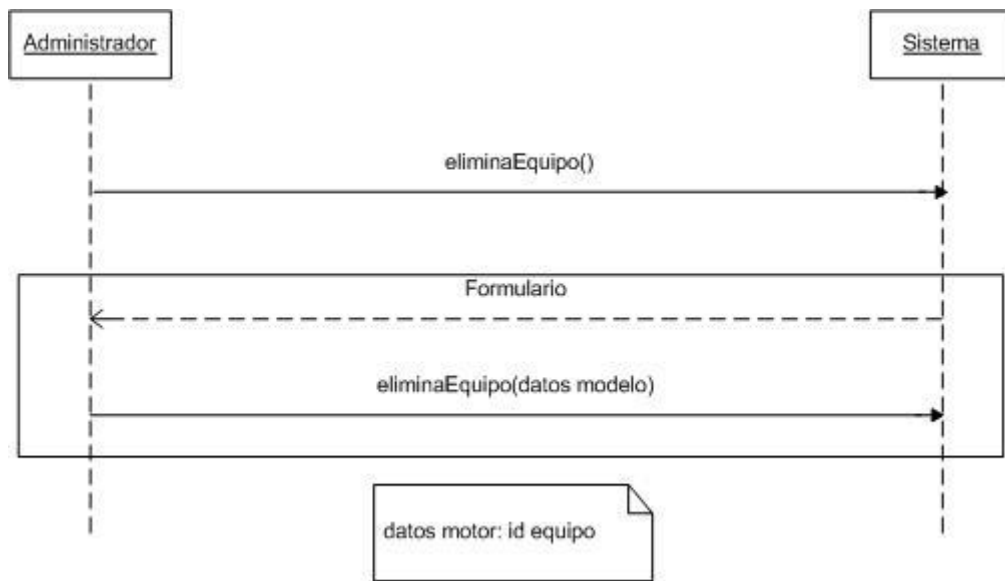


Figura 39: Diagrama secuencia "Elimina equipo"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

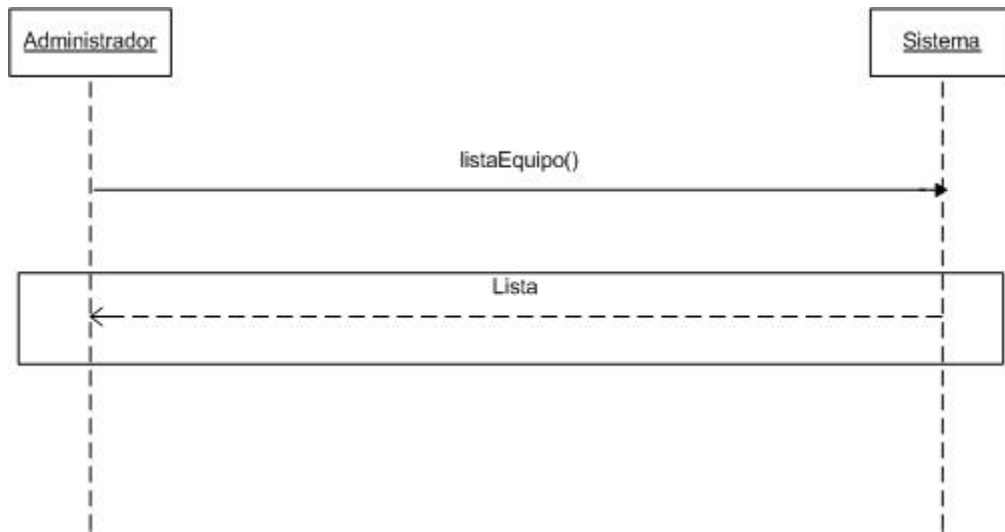


Figura 40: Diagrama secuencia "Lista equipo"

### 4.7.- Gestionar inicio operación

A continuación se muestran los diagramas de secuencia de sistema correspondientes a cada caso de uso de Gestionar inicio operación.

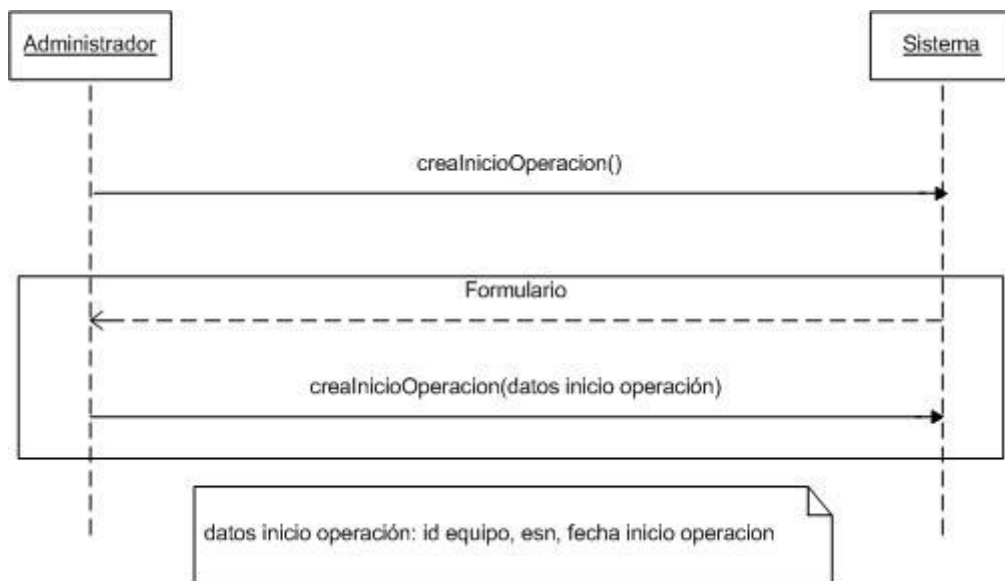


Figura 41: Diagrama secuencia "Crea inicio operación"

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

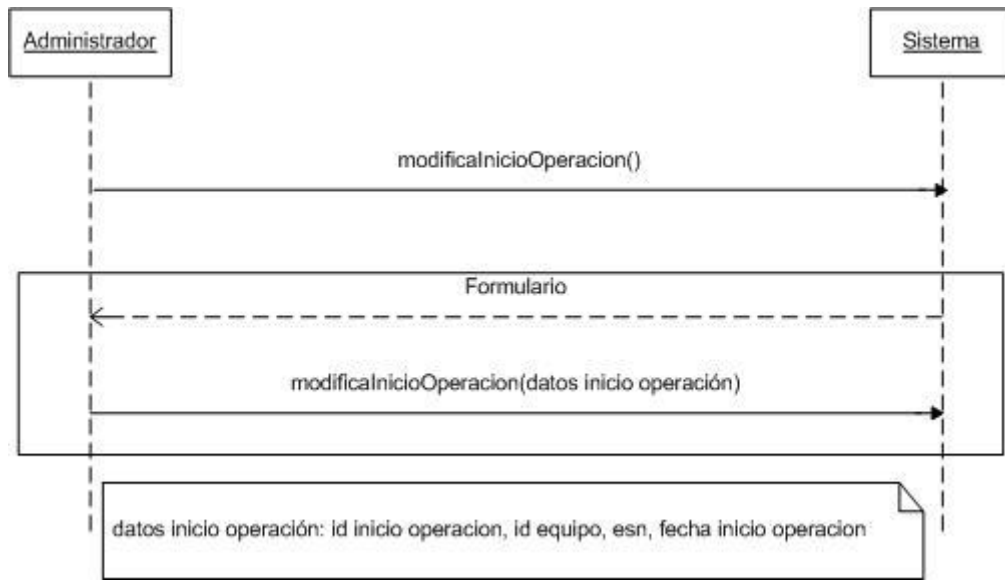


Figura 42: Diagrama secuencia "Modifica inicio operación"

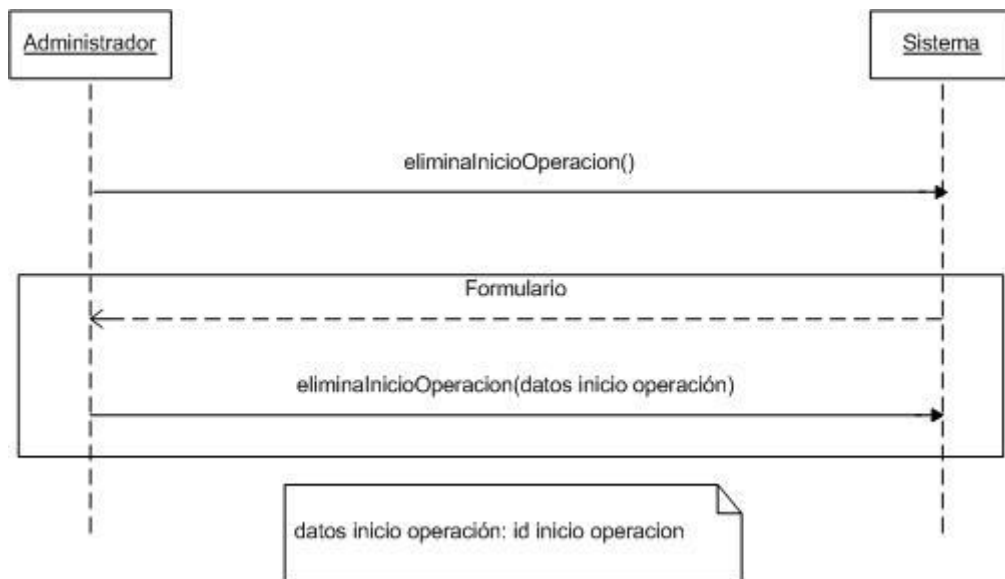


Figura 43: Diagrama secuencia "Elimina inicio operación"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

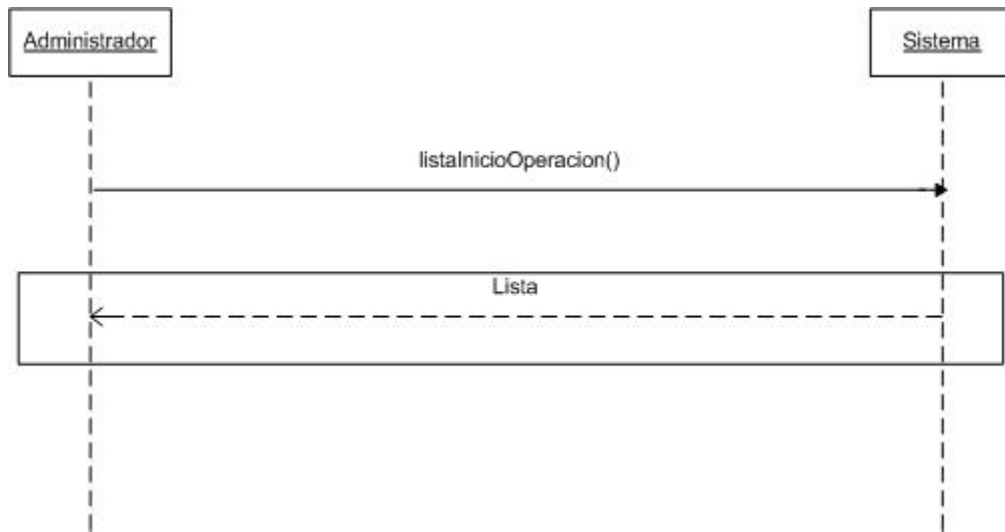


Figura 44: Diagrama secuencia "Lista inicio operación"

### 4.8.- Gestionar parámetro

A continuación se muestran los diagramas de secuencia de sistema correspondientes a cada caso de uso de Gestionar Parámetro.

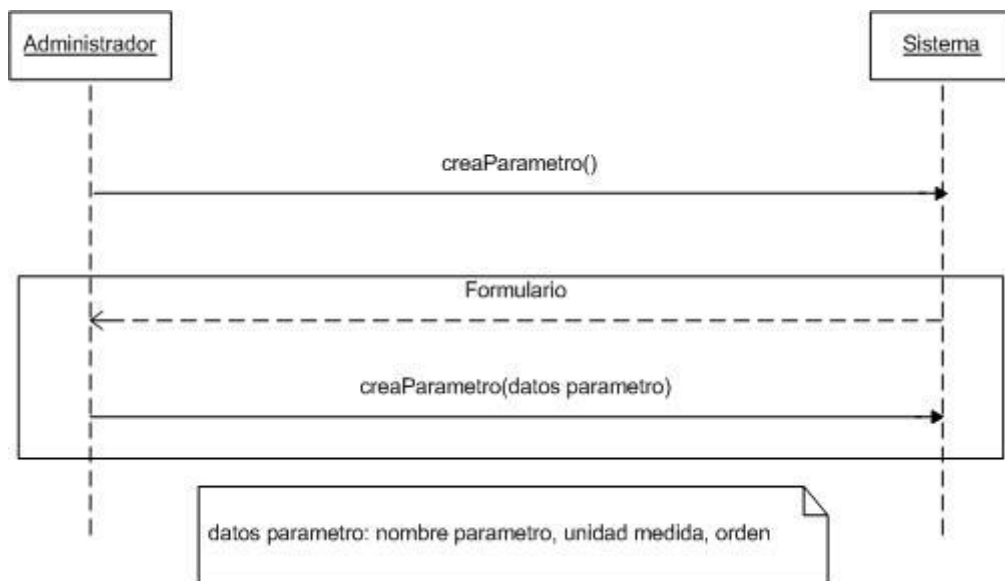


Figura 45: Diagrama secuencia "Crea parámetro"

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

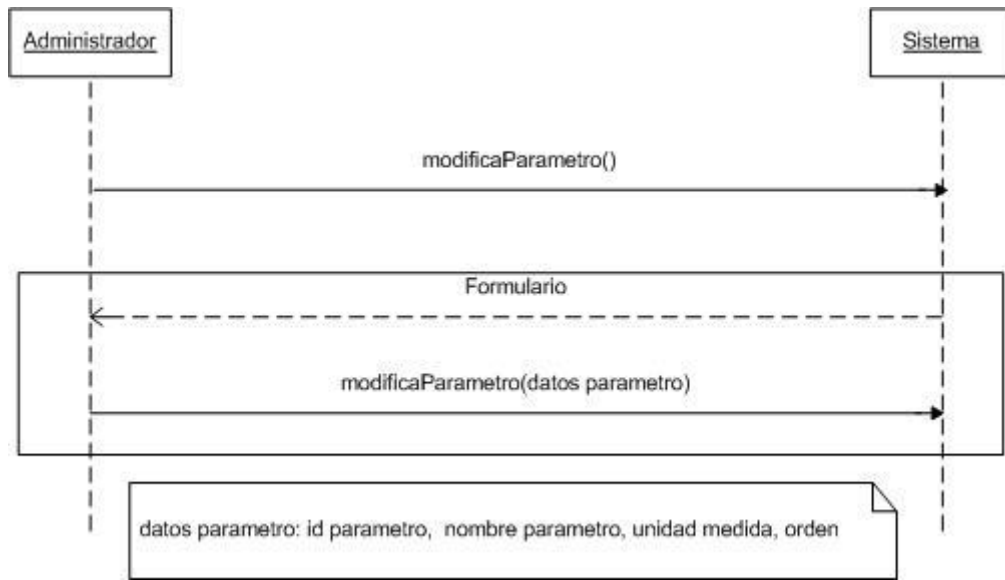


Figura 46: Diagrama secuencia "Modifica parámetro"

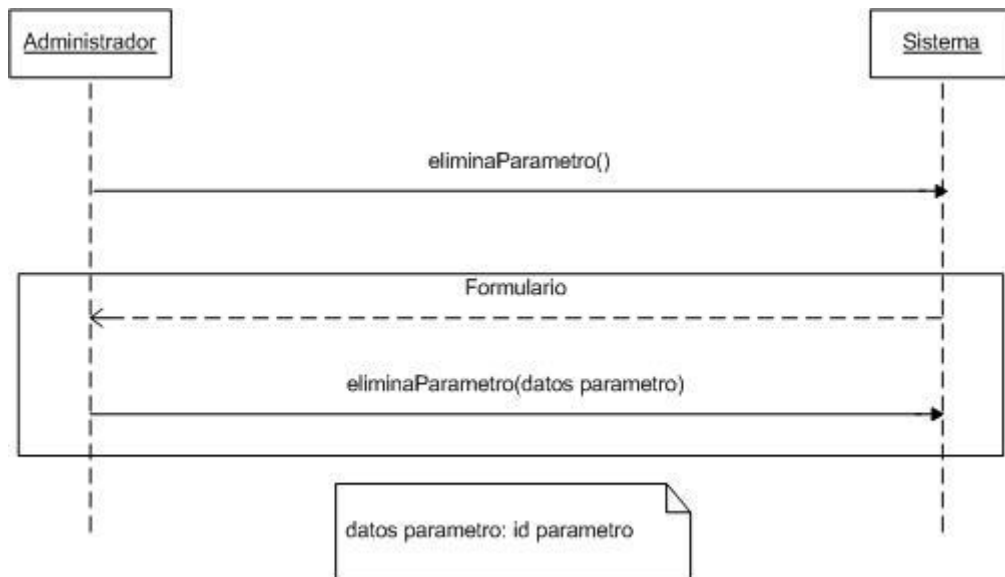


Figura 47: Diagrama secuencia "Elimina parámetro"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

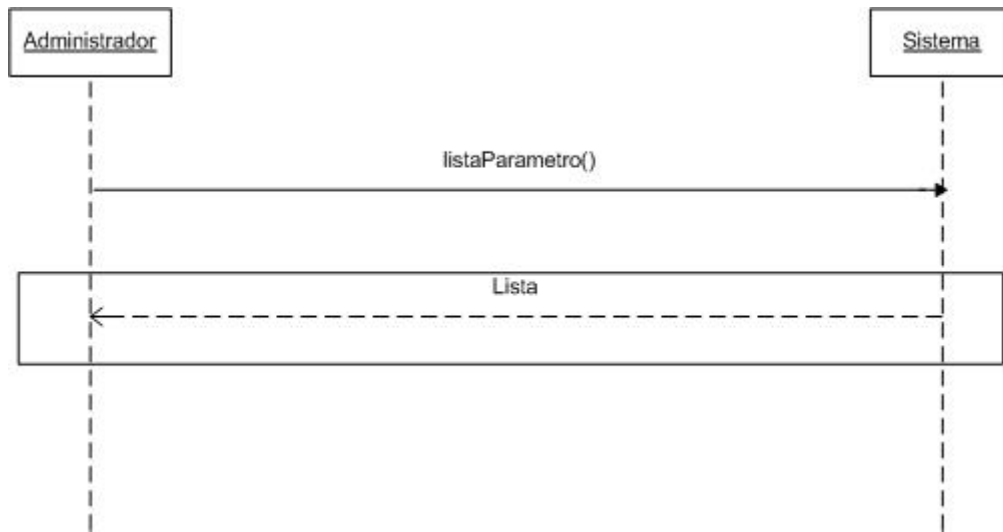


Figura 48: Diagrama secuencia "Lista parámetro"

### 4.9.- Gestionar rango parámetro

A continuación se muestran los diagramas de secuencia de sistema correspondientes a cada caso de uso de Gestionar Rango Parámetro.

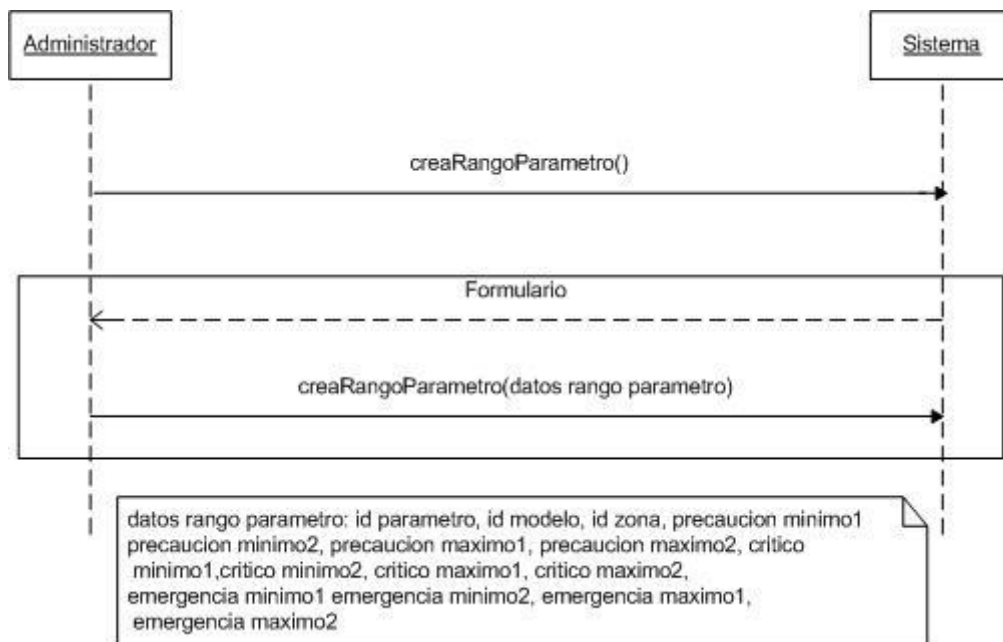


Figura 49: Diagrama secuencia "Crea rango parámetro"

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

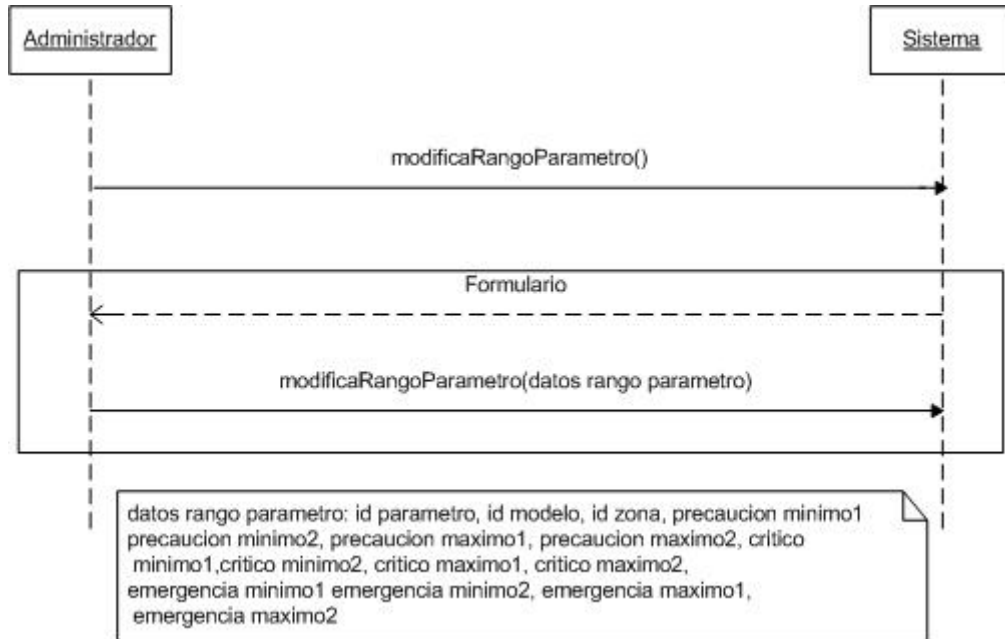


Figura 50: Diagrama secuencia "Modifica rango parámetro"

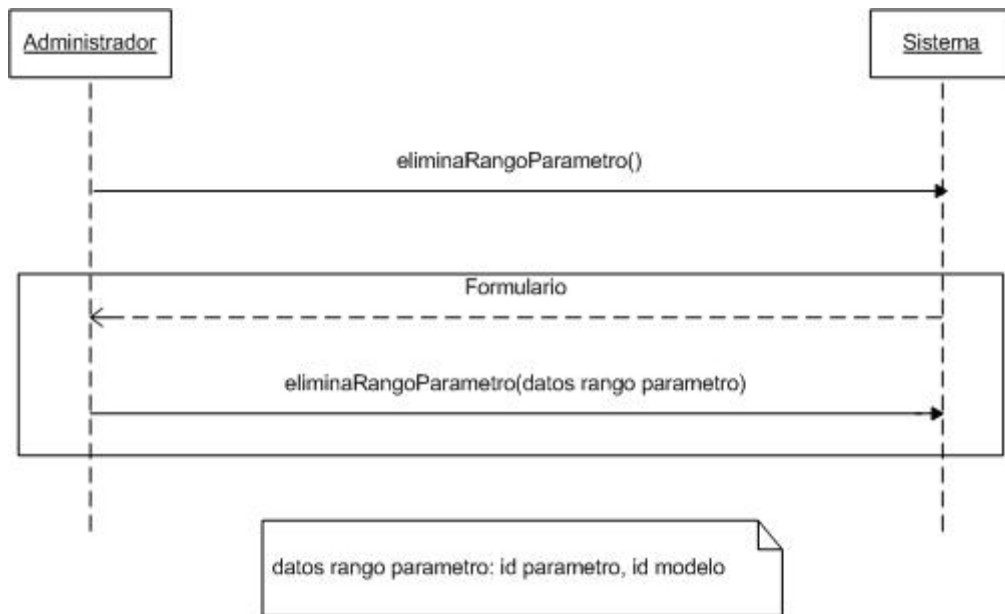


Figura 51: Diagrama secuencia "Elimina rango parámetro"

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

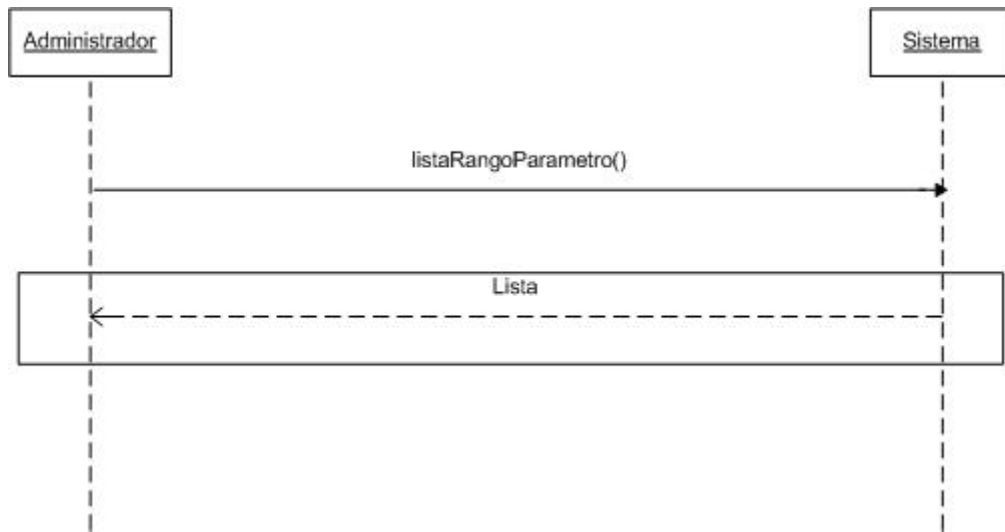


Figura 52: Diagrama secuencia "Lista rango parámetro"

#### 4.10.- Gestionar Falla

A continuación se muestran los diagramas de secuencia de sistema correspondientes a cada caso de uso de Gestionar Falla.

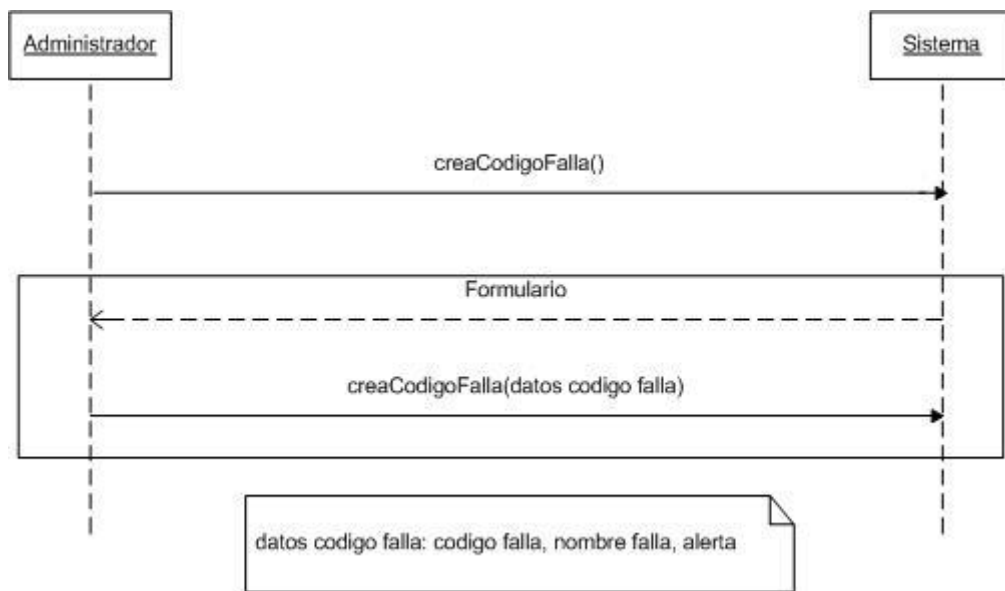


Figura 53: Diagrama secuencia "Crea falla"



### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

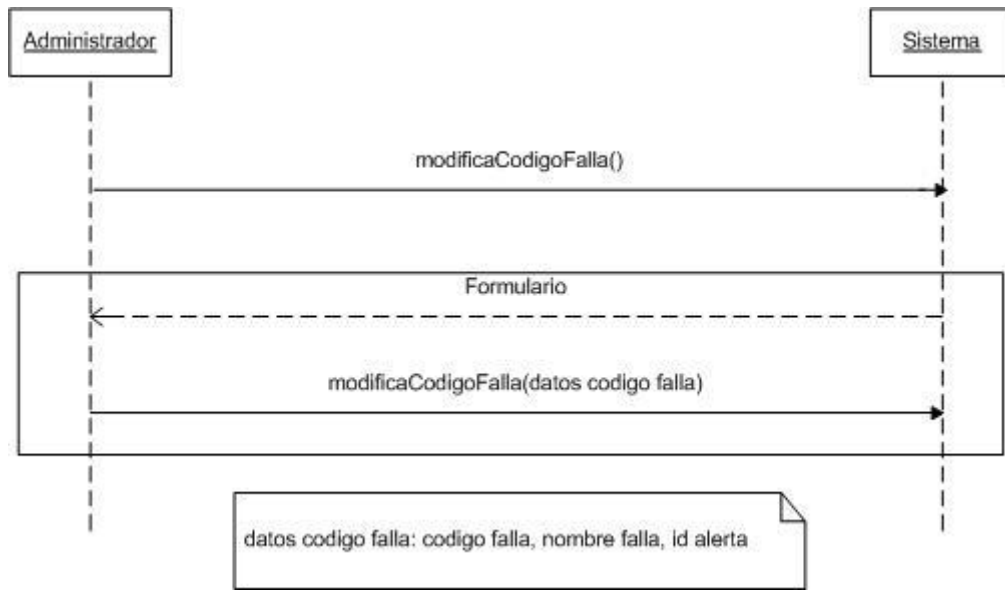


Figura 54: Diagrama secuencia "Modifica falla"

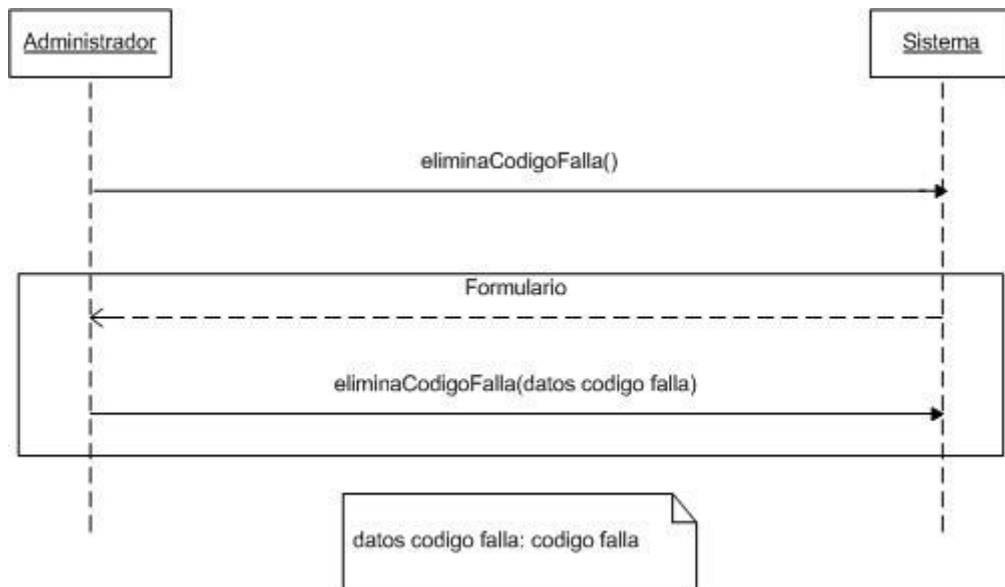


Figura 55: Diagrama secuencia "Elimina falla"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

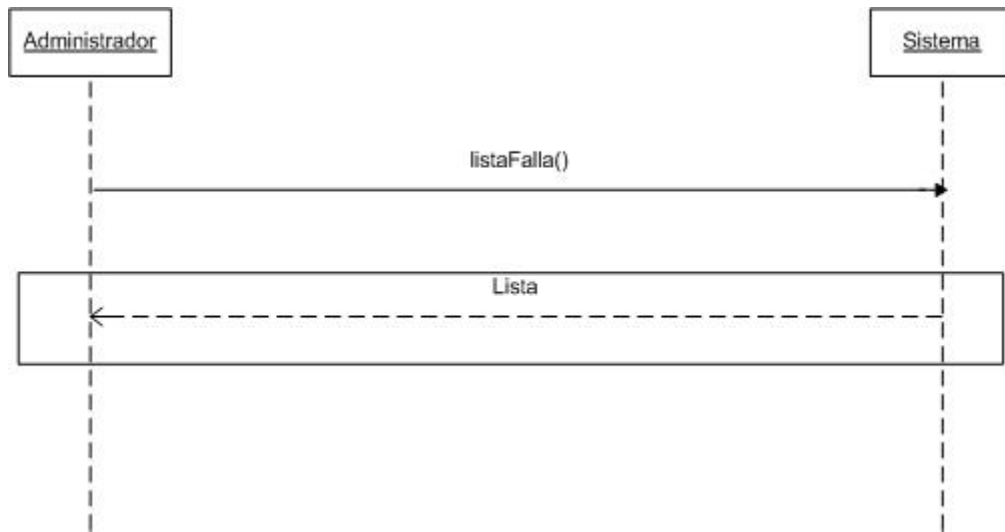


Figura 56: Diagrama secuencia "Lista falla"

### 4.11.- Generar reporte

A continuación se muestran los diagramas de secuencia de sistema correspondientes a cada caso de uso de Generar Reporte.

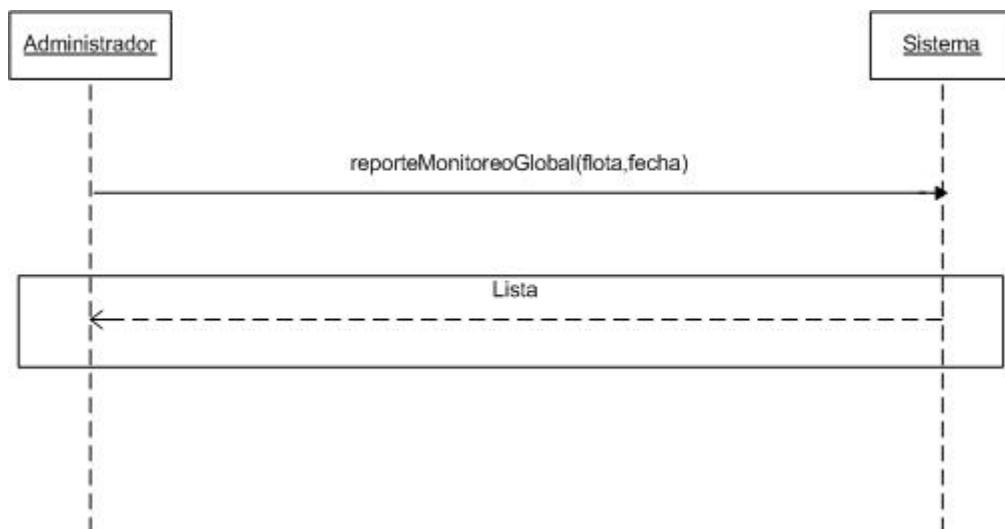


Figura 57: Diagrama secuencia "Genera reporte global"

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

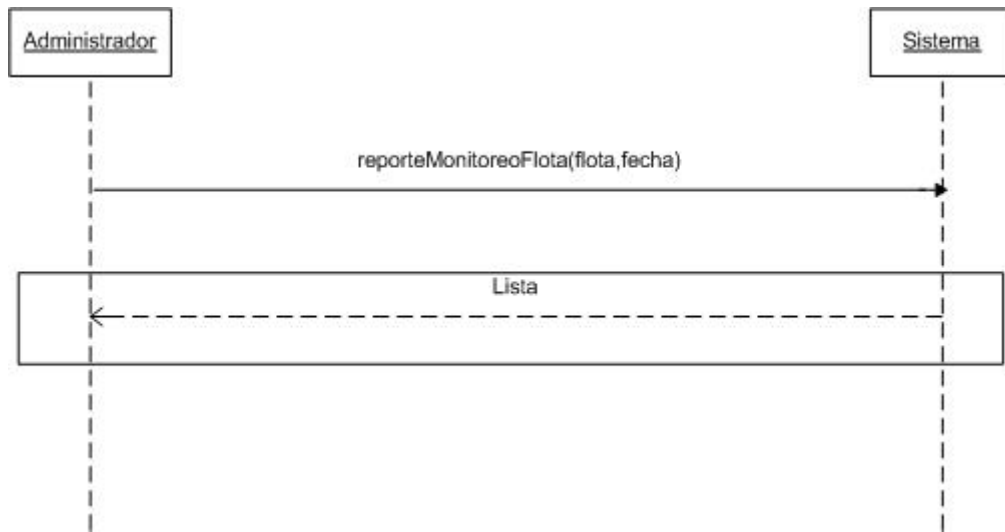


Figura 58: Diagrama secuencia "Genera reporte flota"

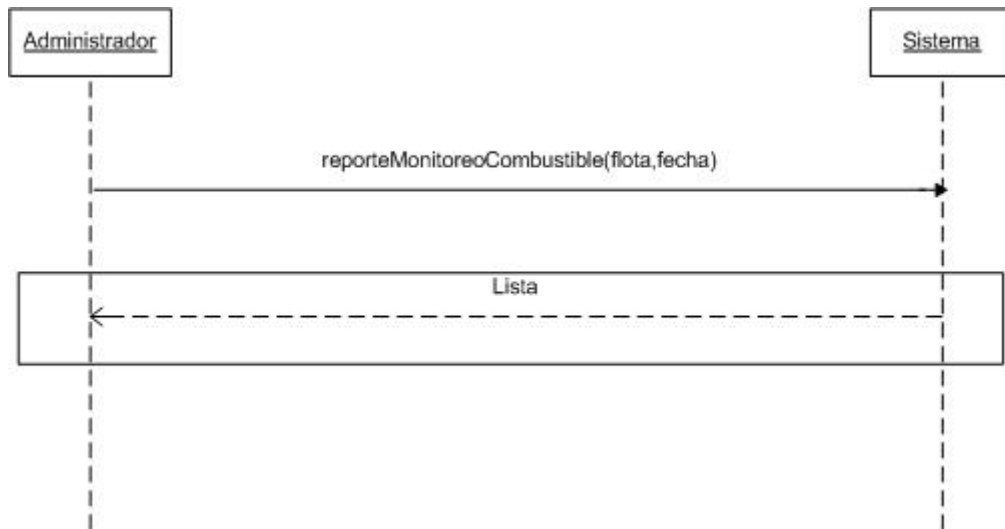


Figura 59: Diagrama secuencia "Genera reporte combustible"

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

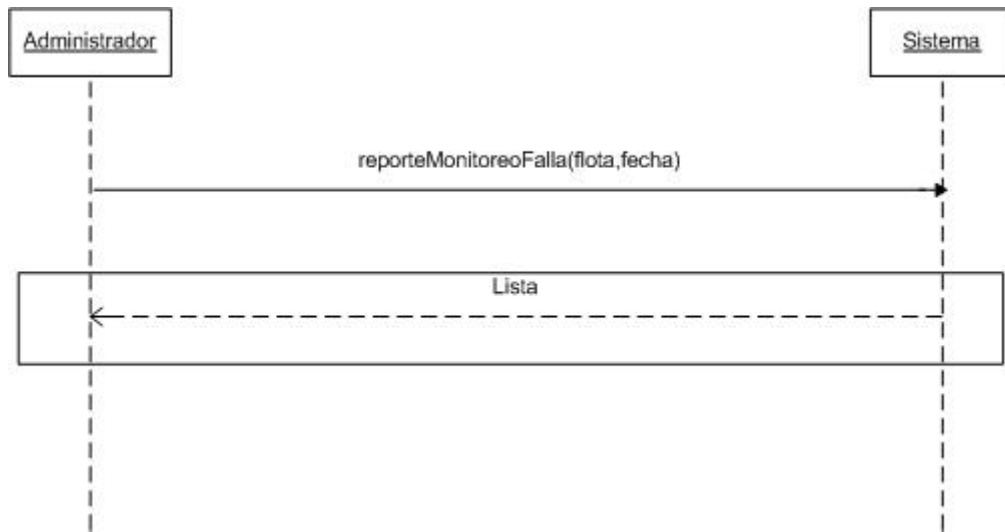


Figura 60: Diagrama secuencia "Genera reporte falla"

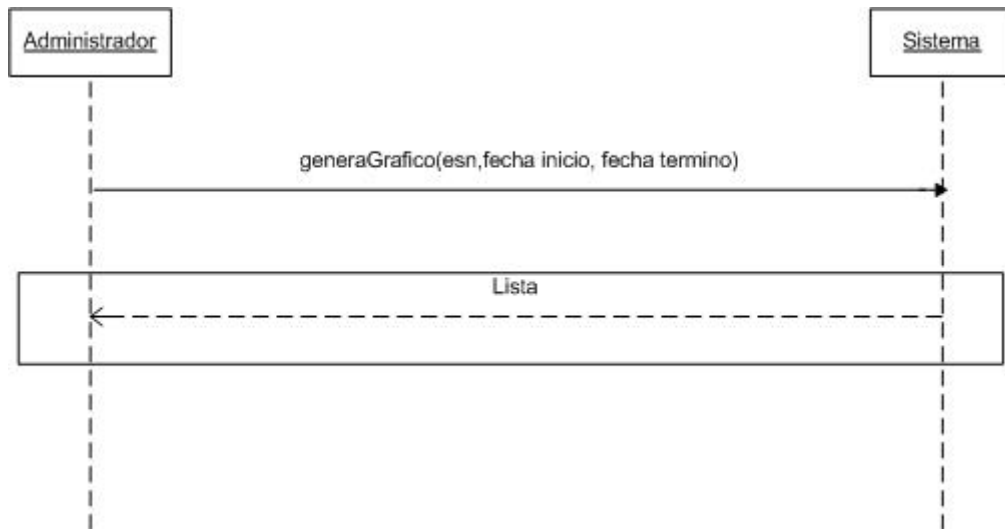


Figura 61: Diagrama secuencia "Genera grafico"

Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

5.- Modelo conceptual

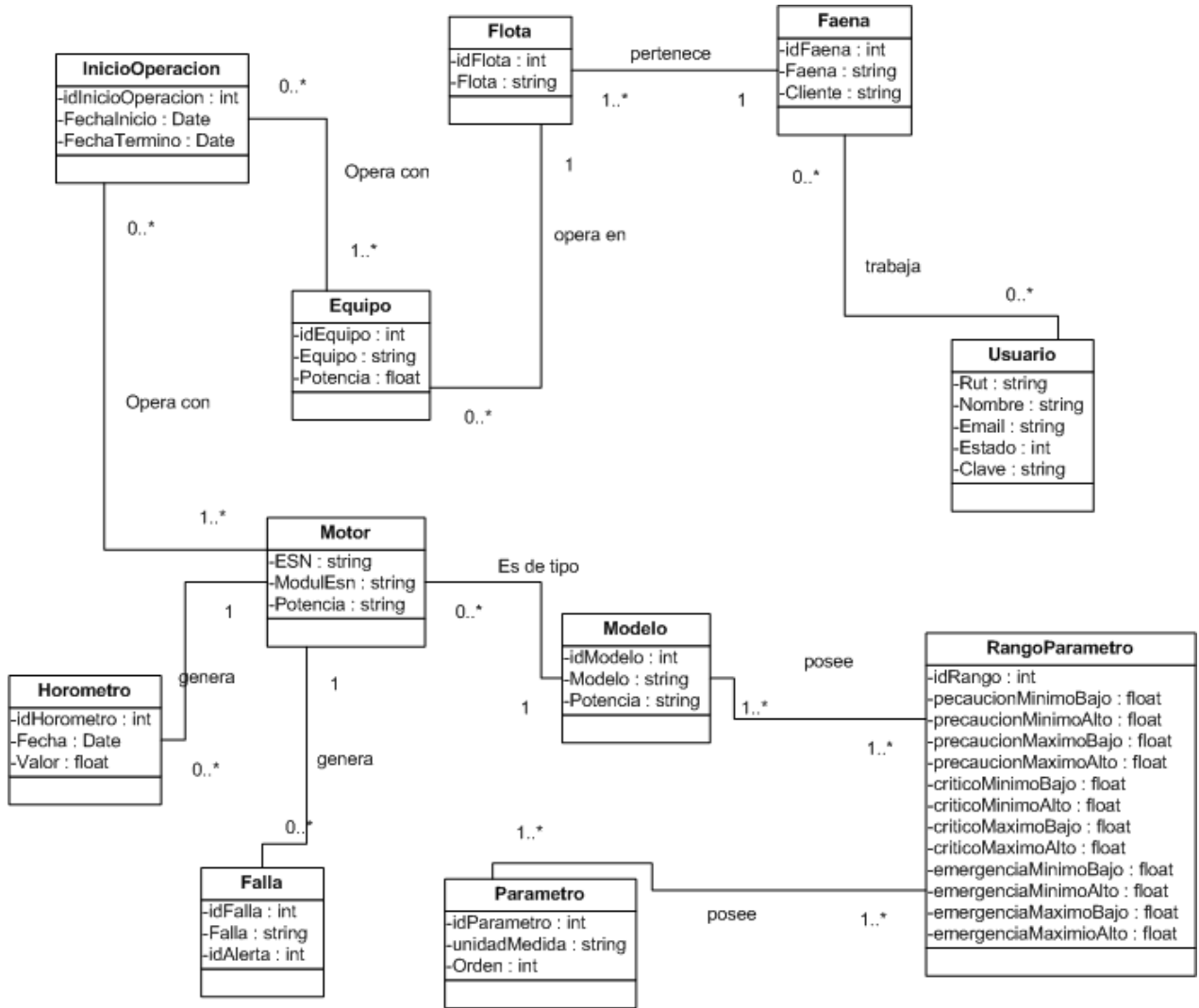


Figura 62: Modelo conceptual

Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

# CAPITULO IV.- DISEÑO

El diseño define los objetos lógicos del software que finalmente serán implementados en un lenguaje de programación orientado a objeto.

## 1. Diagramas de colaboración

Los diagramas de colaboración explican gráficamente como los objetos interactúan a través de mensajes para realizar tareas.

### 1.1.- Gestionar Usuario

A continuación se muestran los diagramas de colaboración de sistema correspondientes a cada caso de uso de Gestionar Usuario.

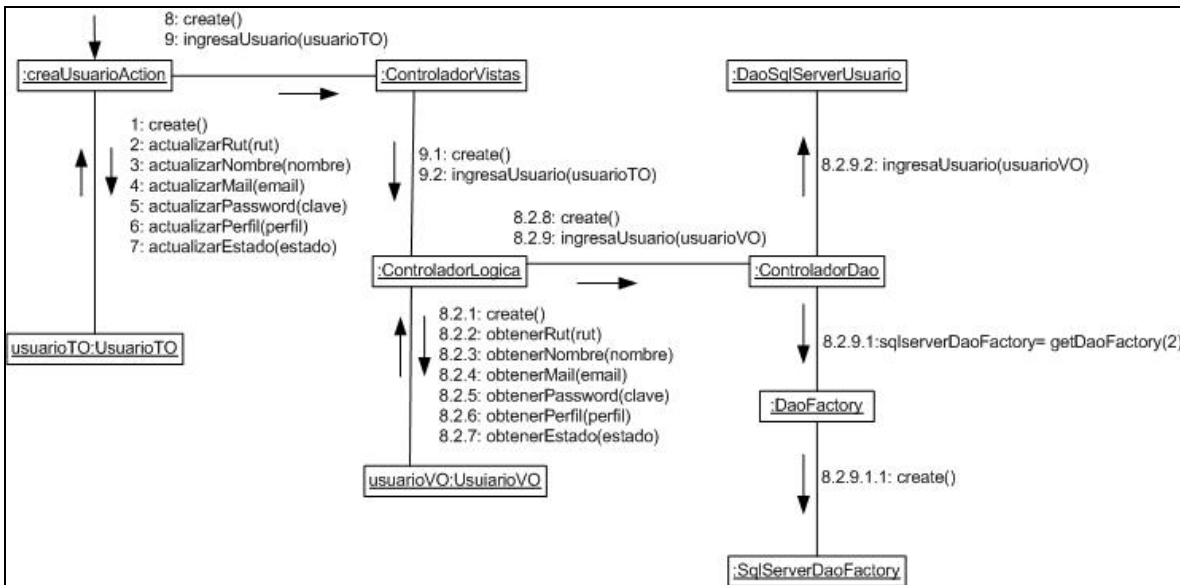


Figura 63: Diagrama colaboración "Crea usuario"

Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

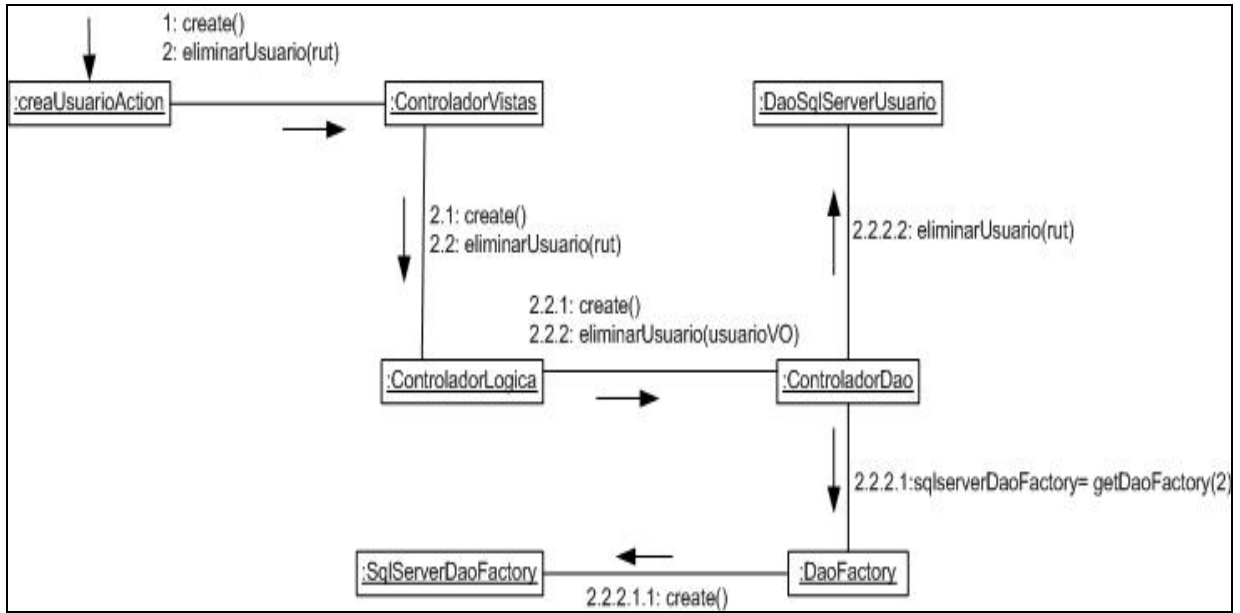


Figura 64: Diagrama colaboración "Elimina usuario"

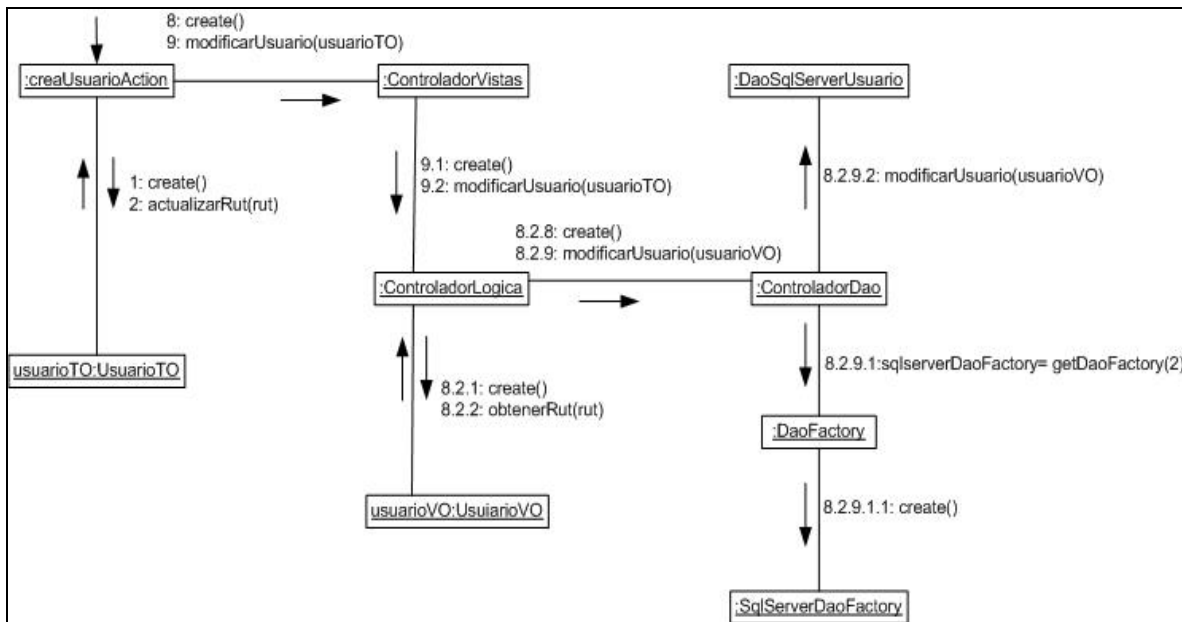


Figura 65: Diagrama colaboración "Modifica usuario"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

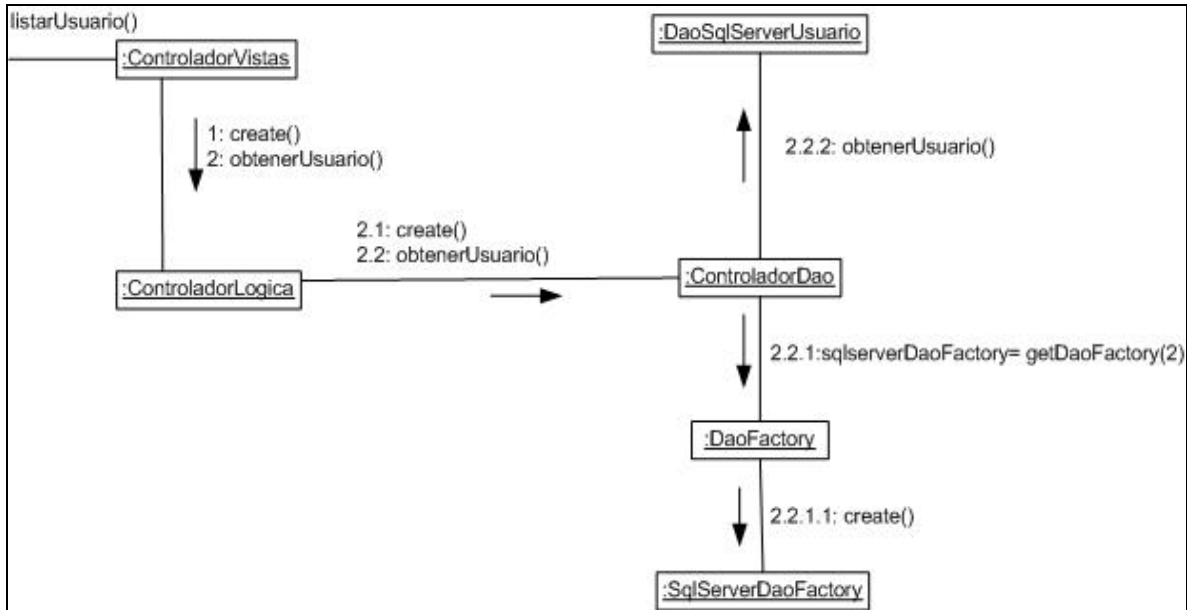


Figura 66: Diagrama colaboración "Lista usuario"

### 1.2.- Gestionar faena

A continuación se muestran los diagramas de colaboración de sistema correspondientes a cada caso de uso de Gestionar Faena.

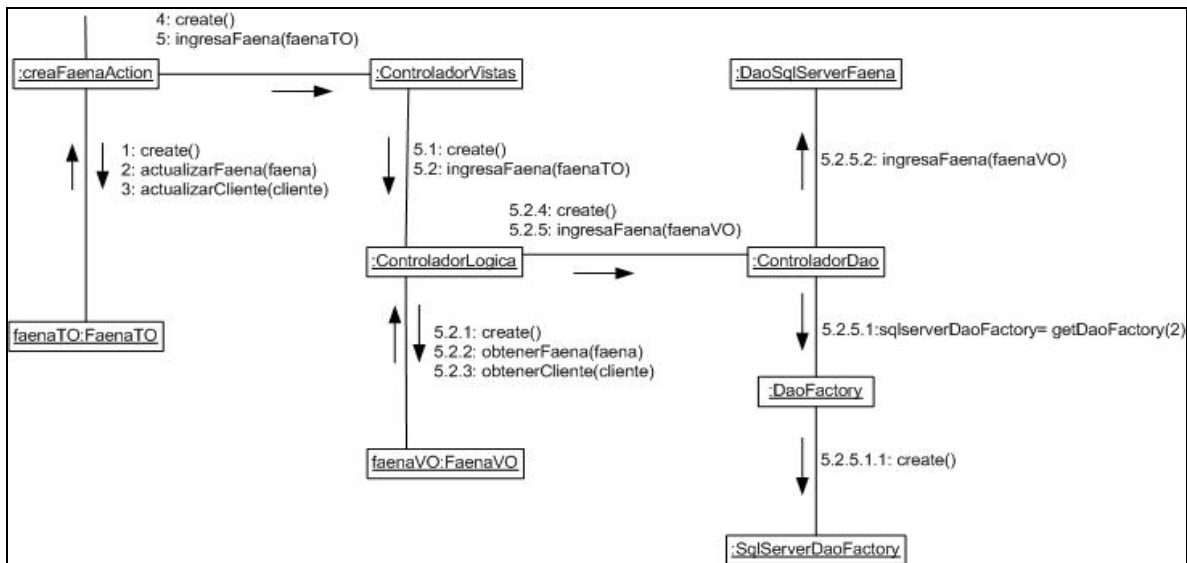


Figura 67: Diagrama colaboración "Crea faena"



Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

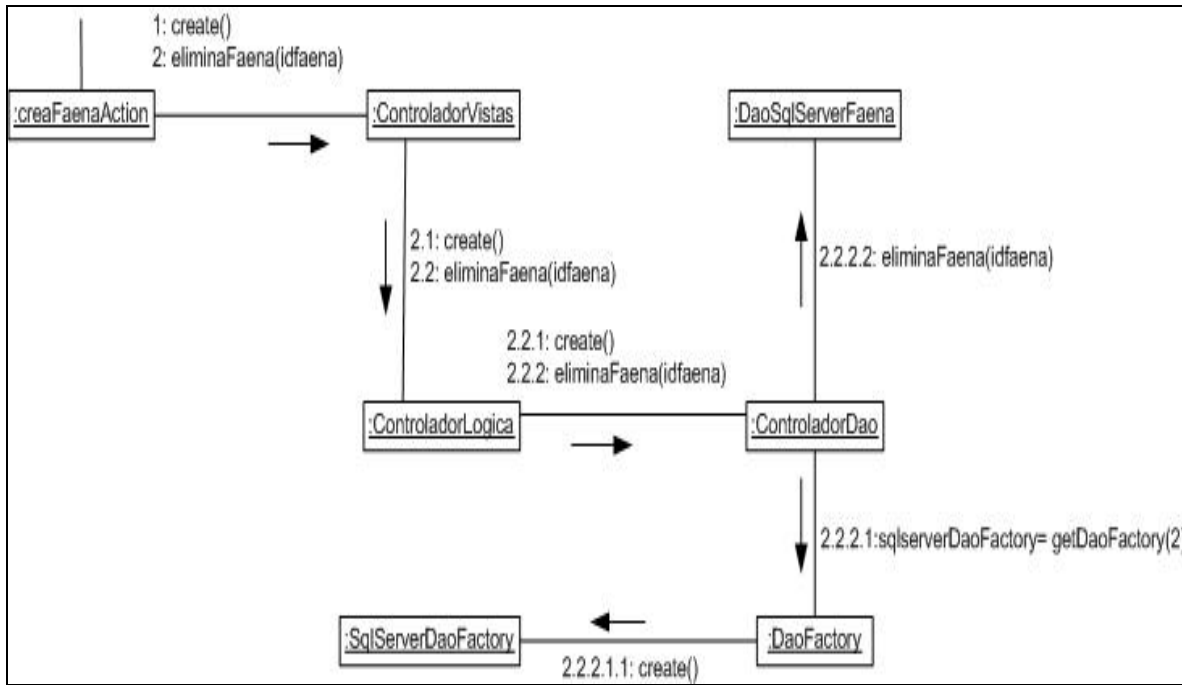


Figura 68: Diagrama colaboración "Elimina faena"

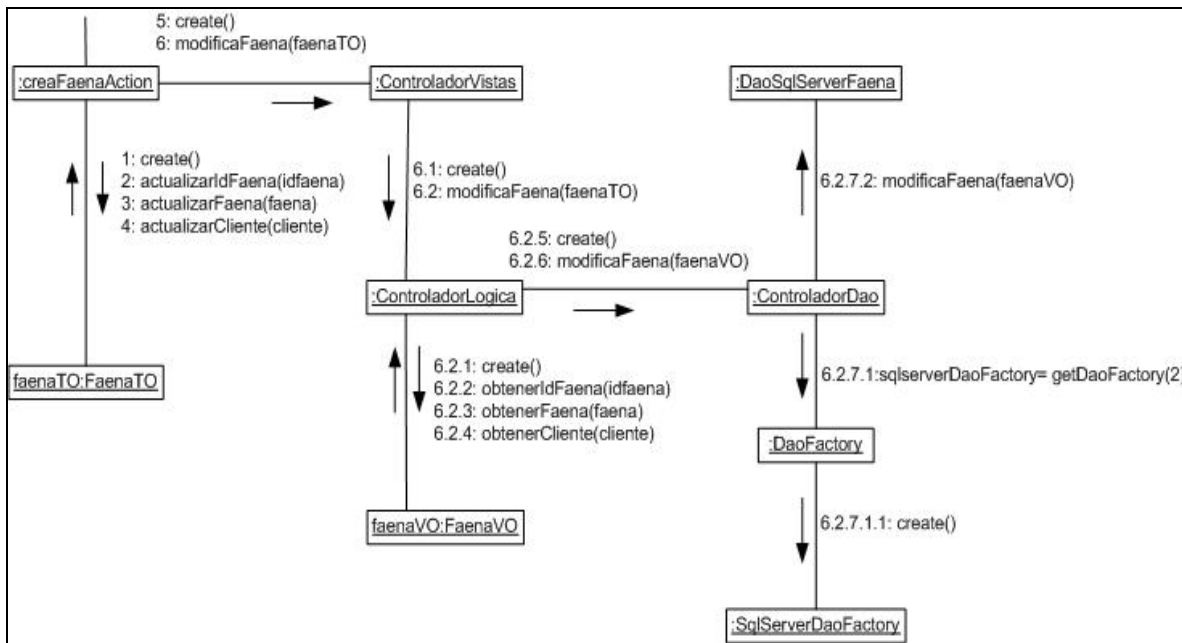


Figura 69: Diagrama colaboración "Modifica faena"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

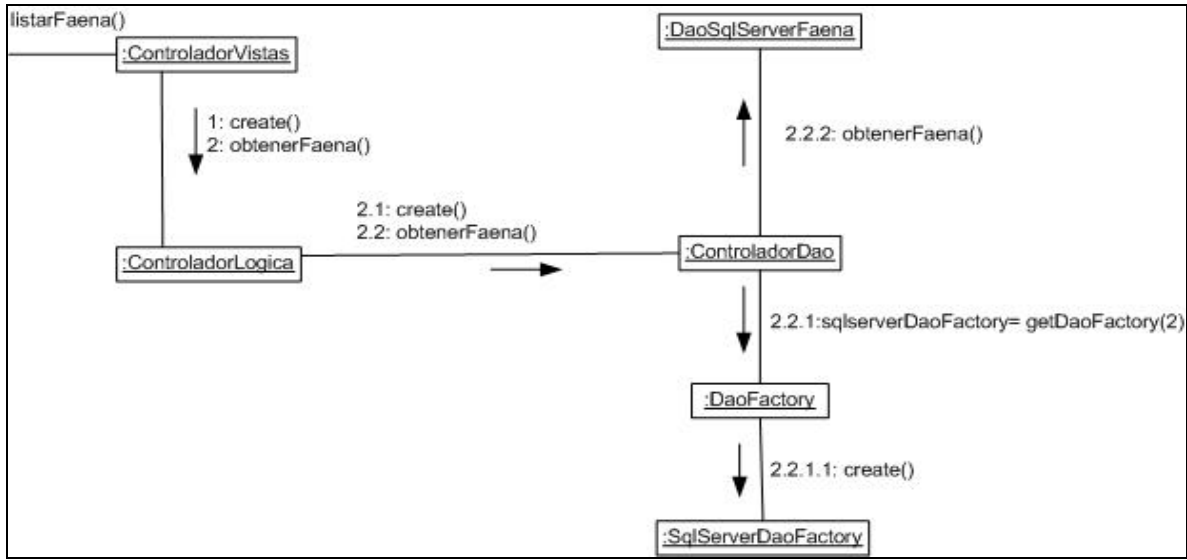


Figura 70: Diagrama colaboración "Lista faena"

### 1.3.- Gestionar flota

A continuación se muestran los diagramas de colaboración de sistema correspondientes a cada caso de uso de Gestionar Flota.

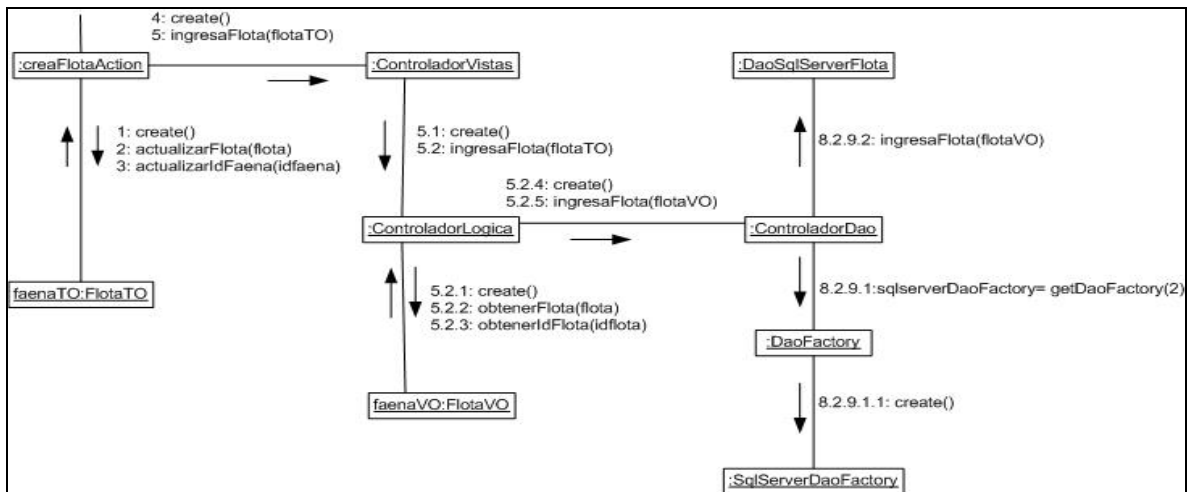


Figura 71: Diagrama colaboración "Crea flota"

Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

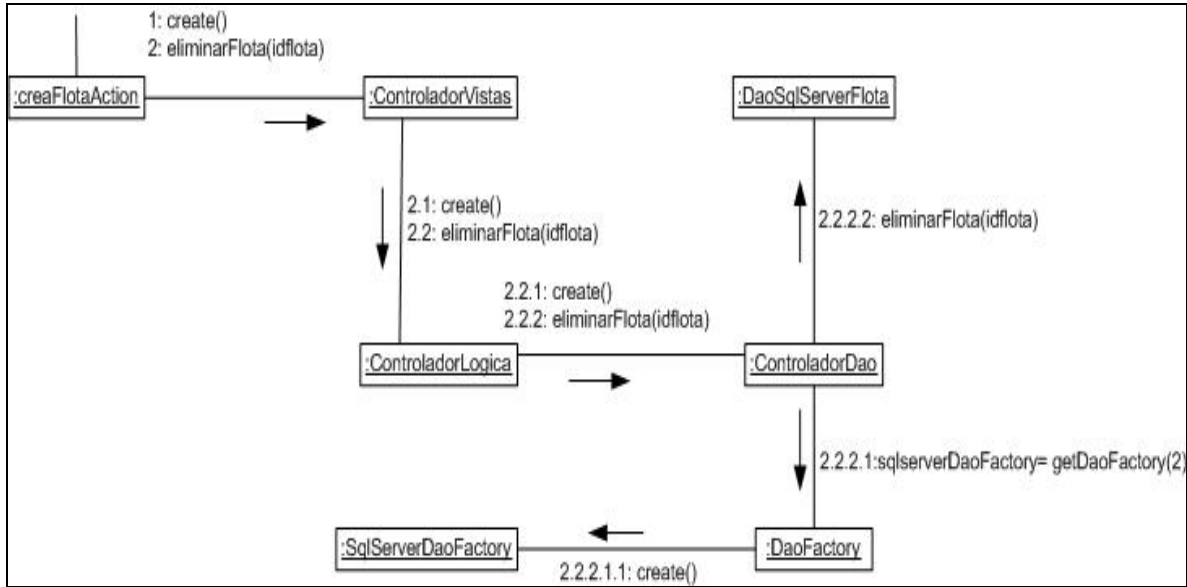


Figura 72: Diagrama colaboración "Elimina flota"

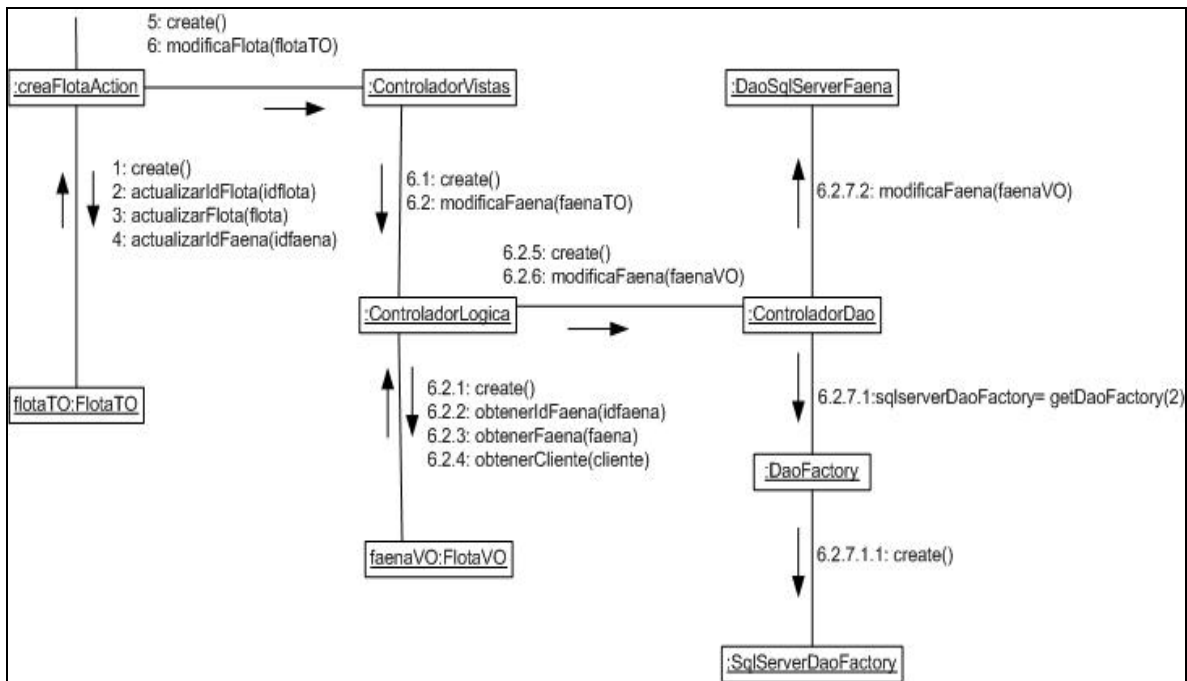


Figura 73: Diagrama colaboración "Modifica flota"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

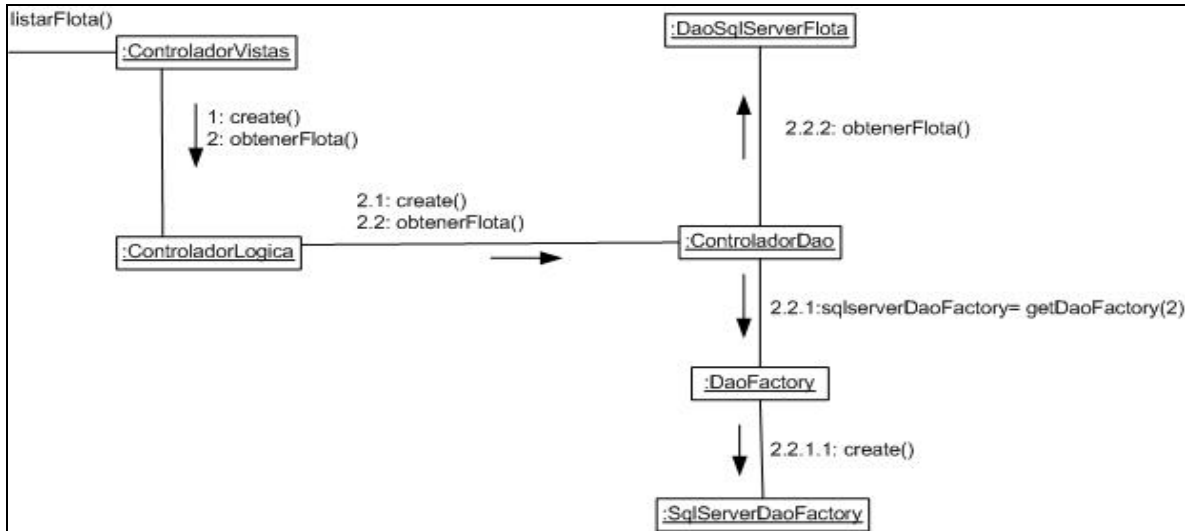


Figura 74: Diagrama colaboración "Lista flota"

### 1.4.- Gestionar modelo

A continuación se muestran los diagramas de colaboración de sistema correspondientes a cada caso de uso de Gestionar Modelo.

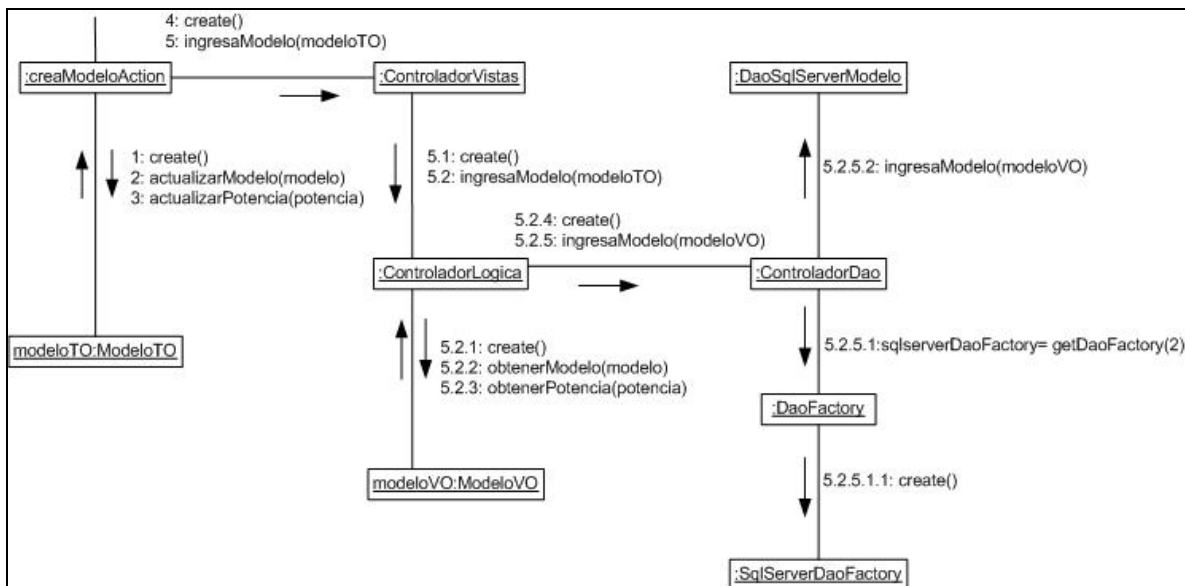


Figura 75: Diagrama colaboración "Crea modelo"

Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

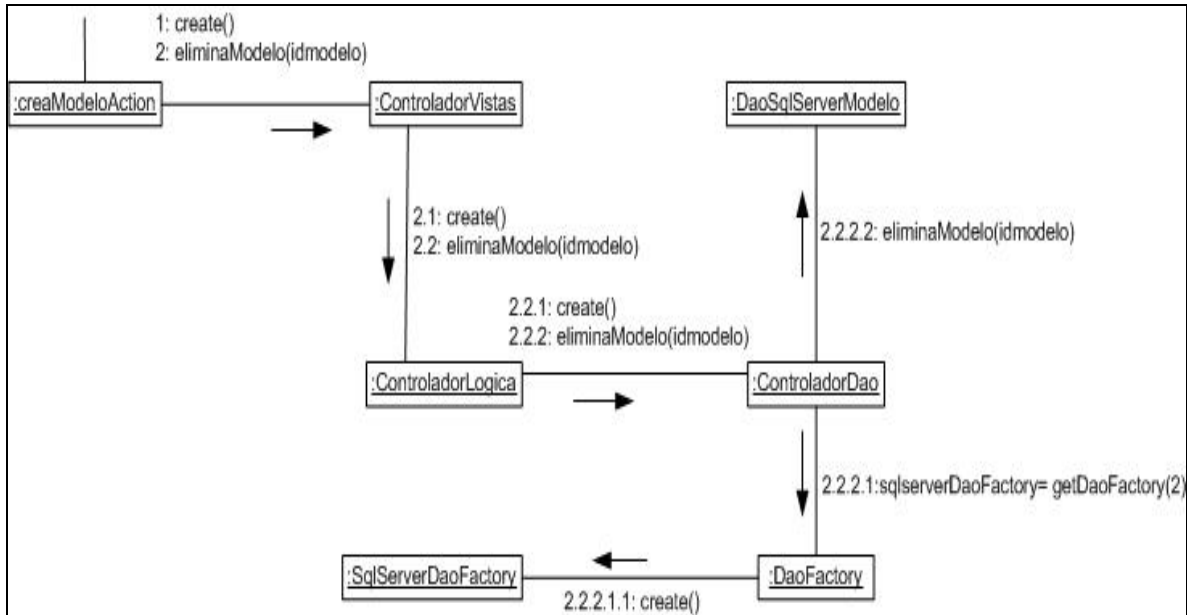


Figura 76: Diagrama colaboración "Elimina modelo"

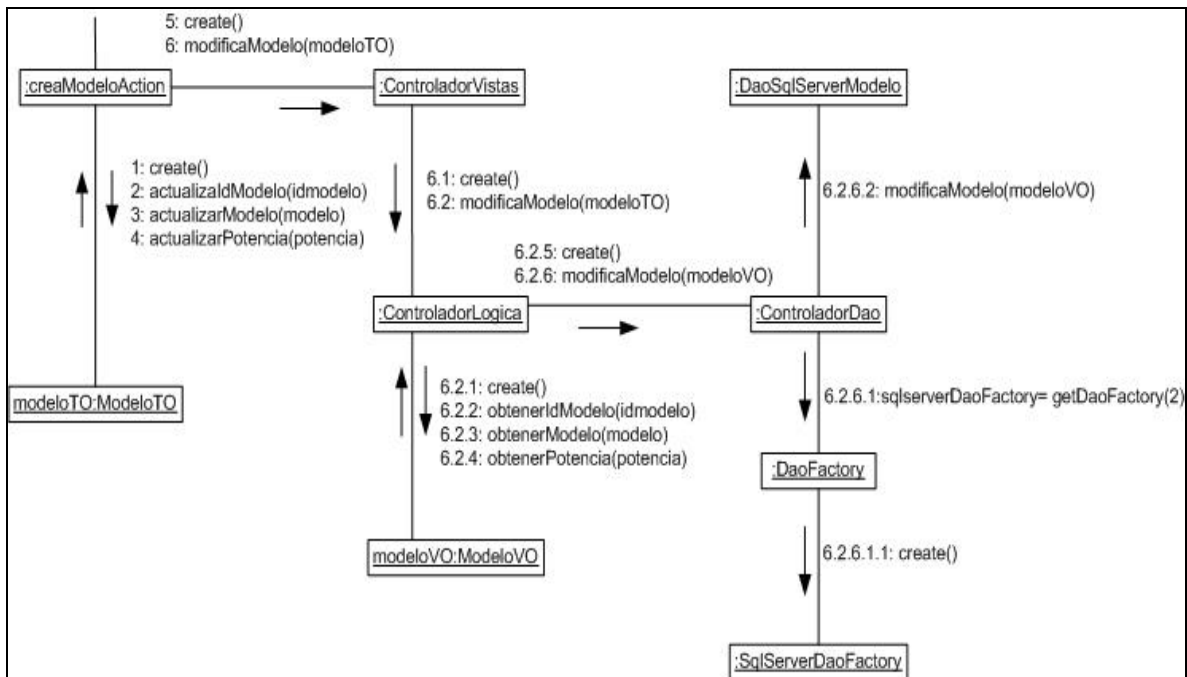


Figura 77: Diagrama colaboración "Modifica modelo"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

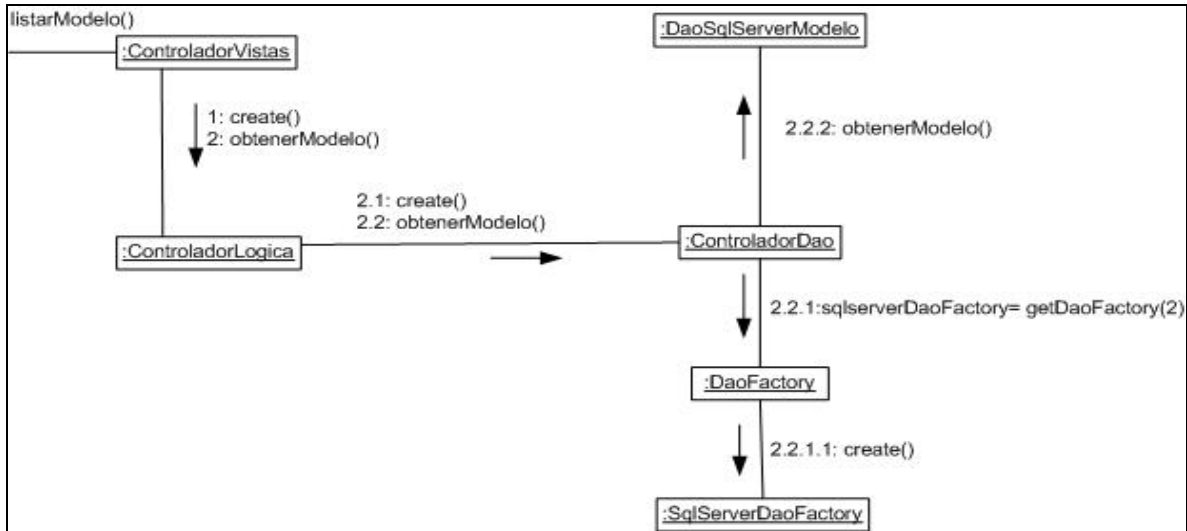


Figura 78: Diagrama colaboración "Lista modelo"

### 1.5.- Gestionar motor

A continuación se muestran los diagramas de colaboración de sistema correspondientes a cada caso de uso de Gestionar Motor.

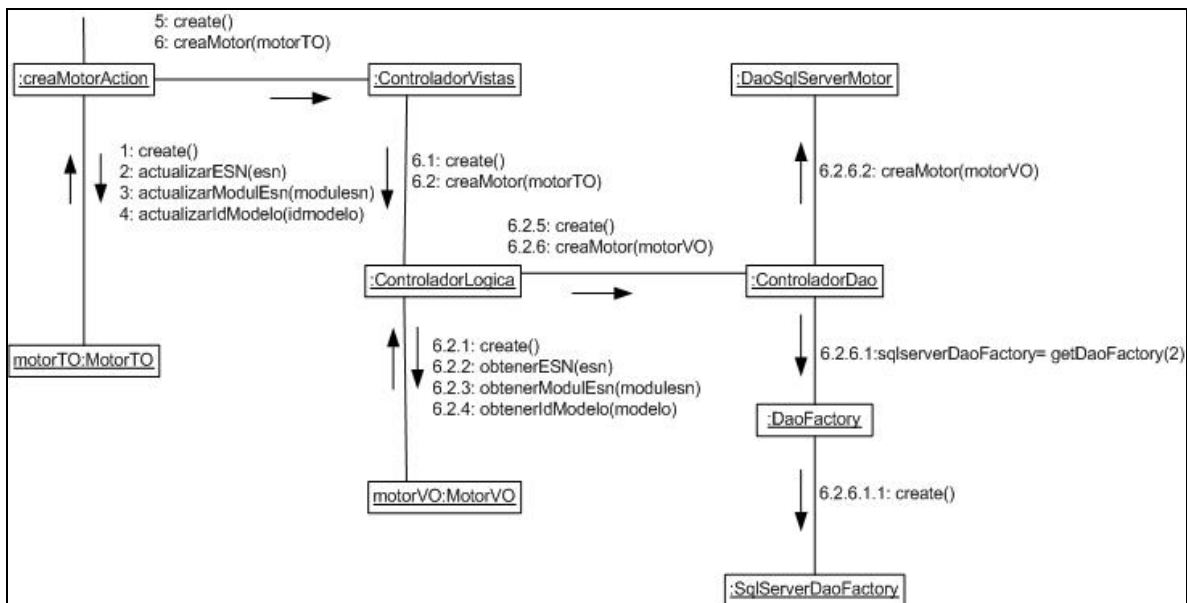


Figura 79: Diagrama colaboración "Crea motor"

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

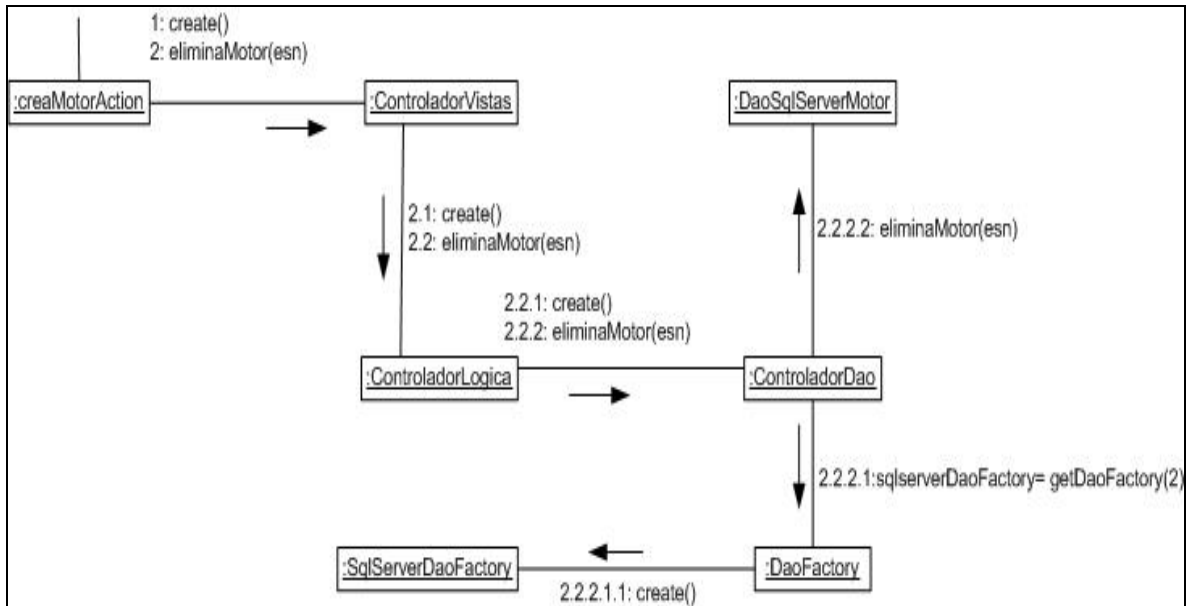


Figura 80: Diagrama colaboración "Elimina motor"

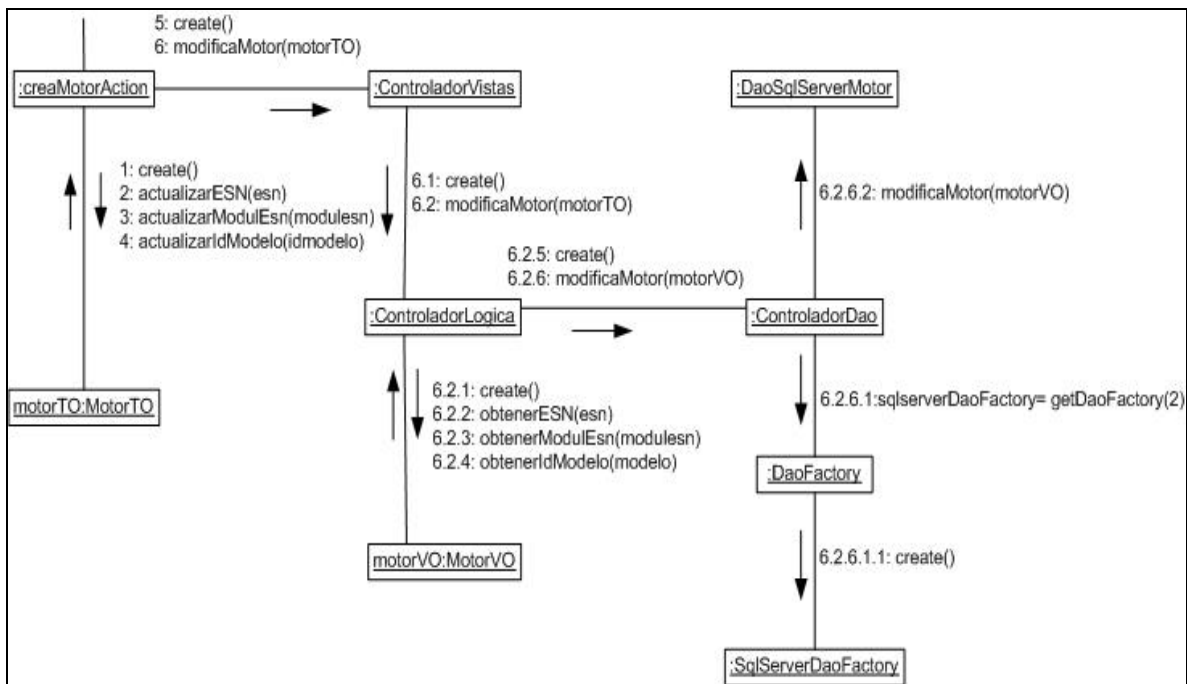


Figura 81: Diagrama colaboración "Modifica motor"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

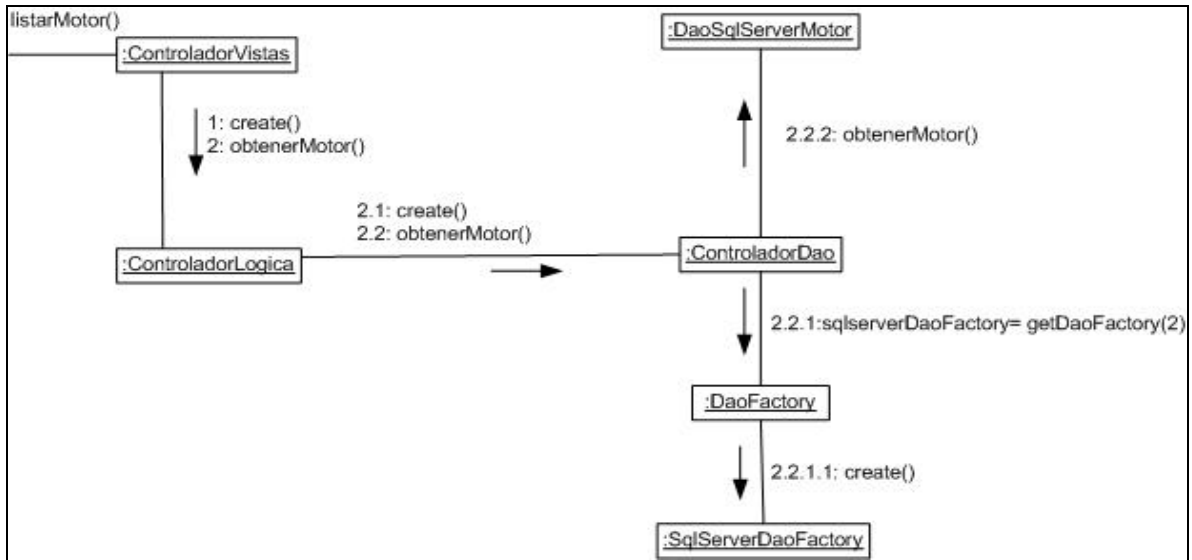


Figura 82: Diagrama colaboración "Lista motor"

### 1.6.- Gestionar equipo

A continuación se muestran los diagramas de colaboración de sistema correspondientes a cada caso de uso de Gestionar Equipo.

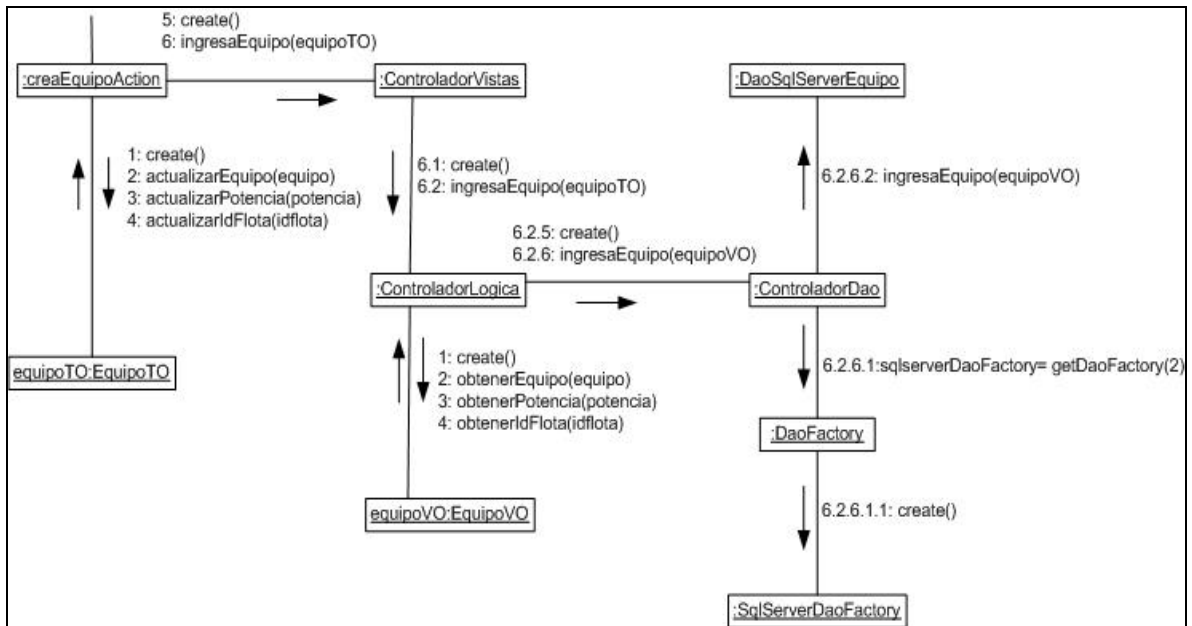


Figura 83: Diagrama colaboración "Crea equipo"



### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

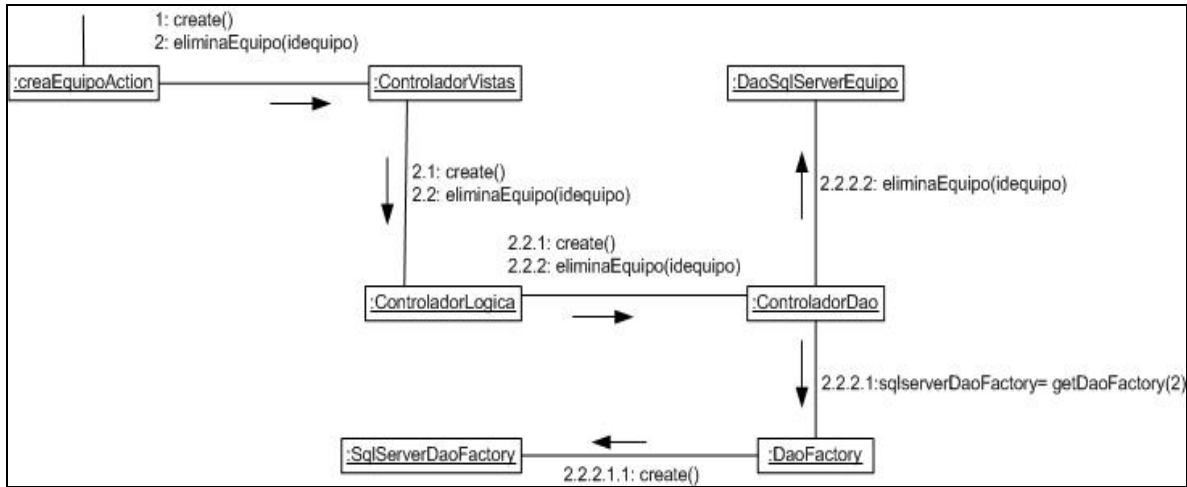


Figura 84: Diagrama colaboración "Elimina equipo"

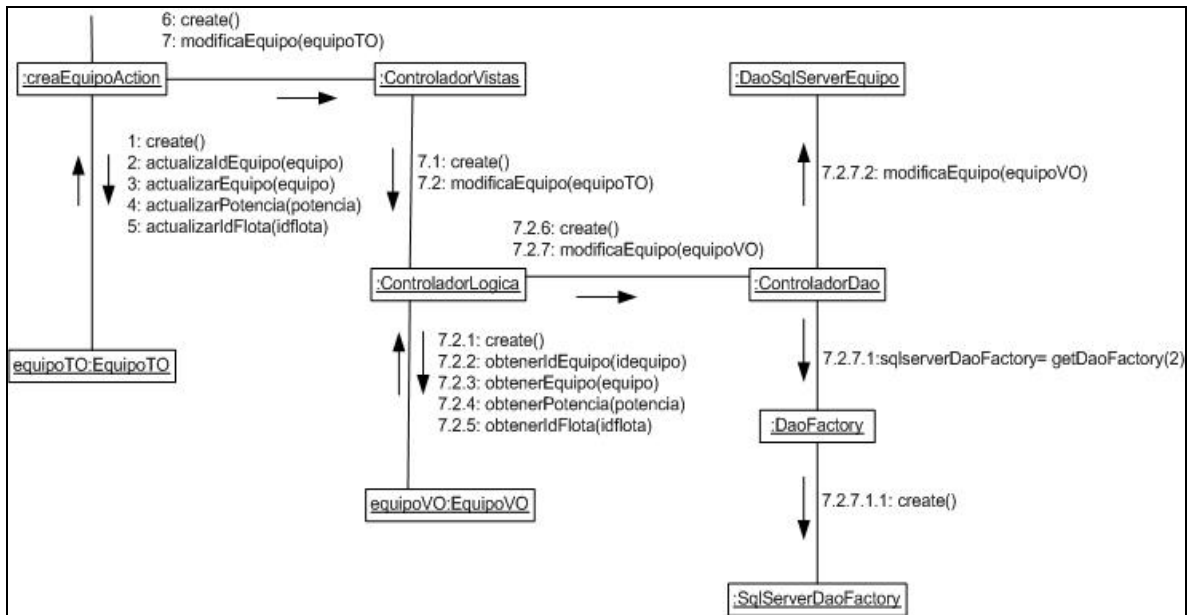


Figura 85: Diagrama colaboración "Modifica equipo"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

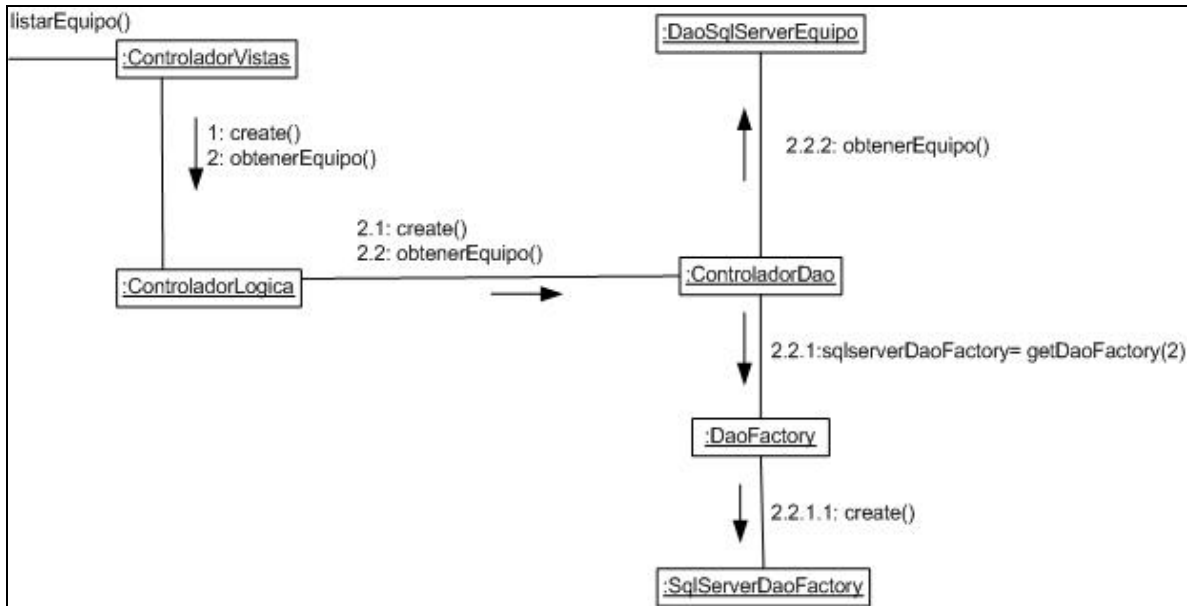


Figura 86: Diagrama colaboración "Lista equipo"

### 1.7.- Gestionar inicio operación

A continuación se muestran los diagramas de colaboración de sistema correspondientes a cada caso de uso de Gestionar Inicio Operación.

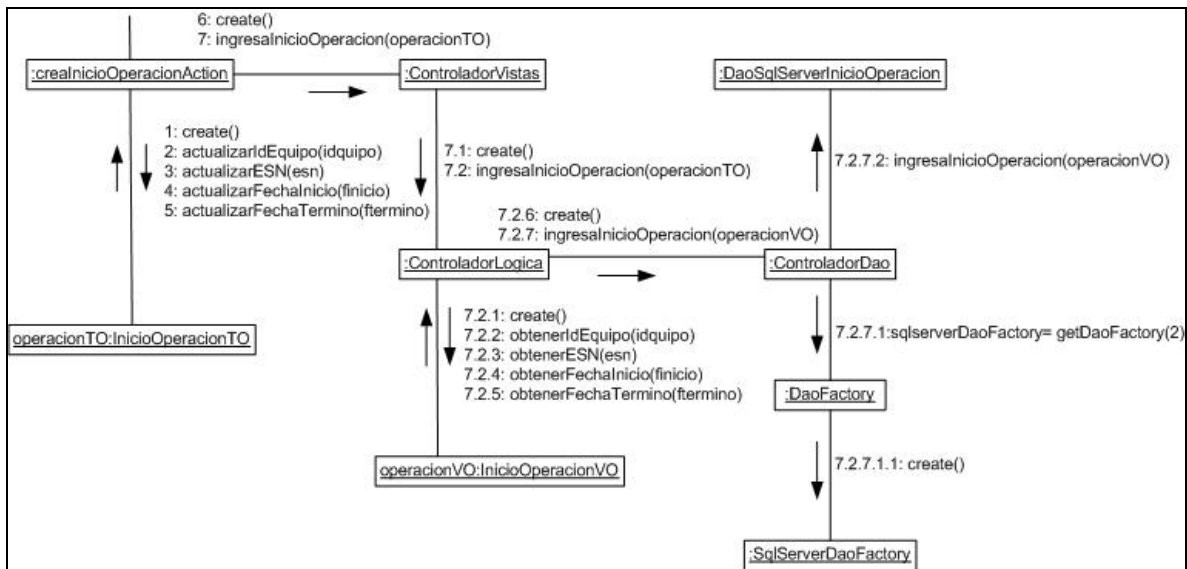


Figura 87: Diagrama colaboración "Crea inicio operación"

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

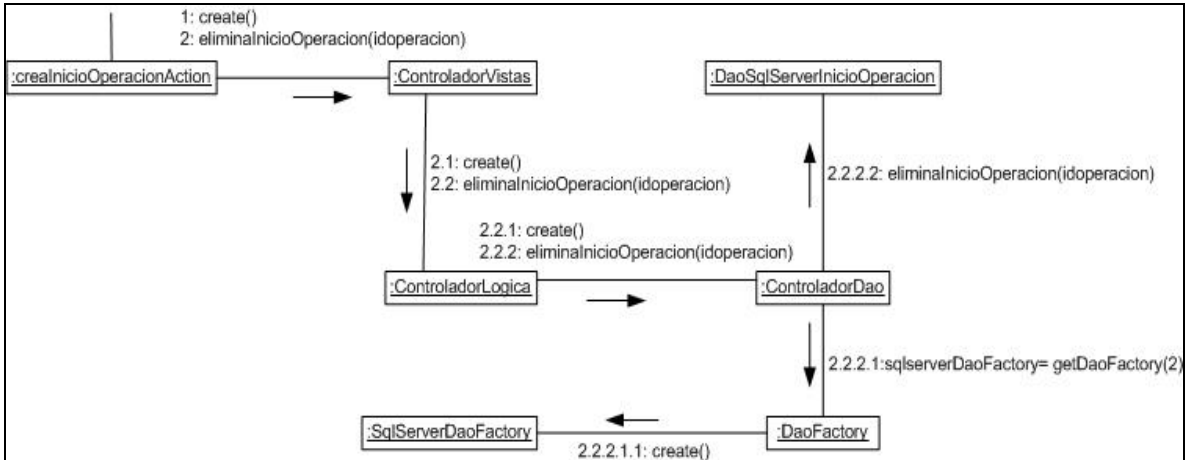


Figura 88: Diagrama colaboración "Elimina inicio operación"

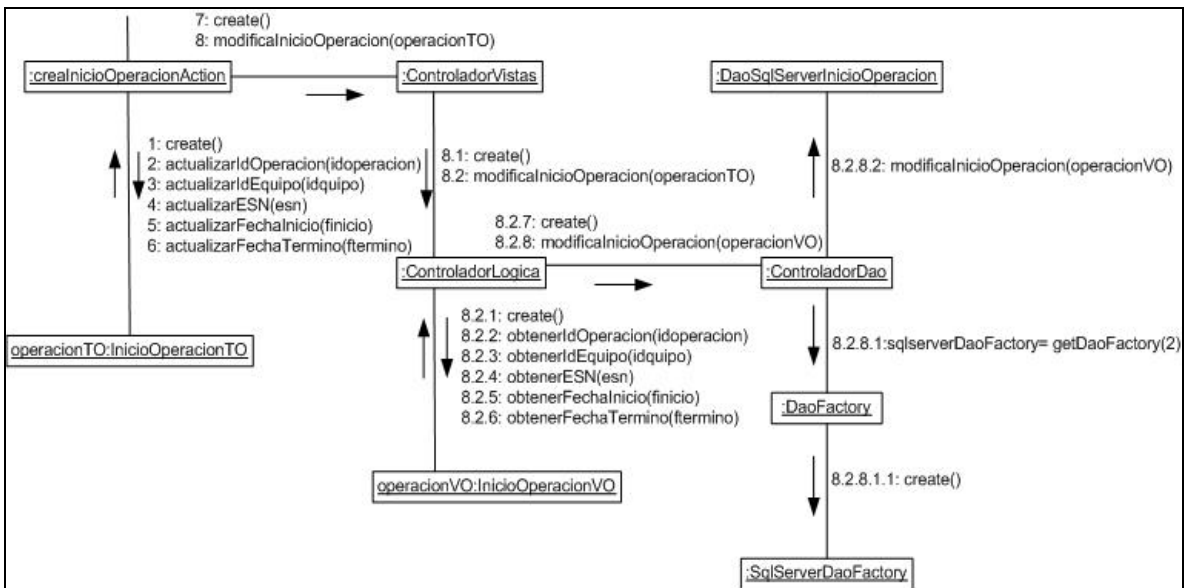


Figura 89: Diagrama colaboración "Modifica inicio operación"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

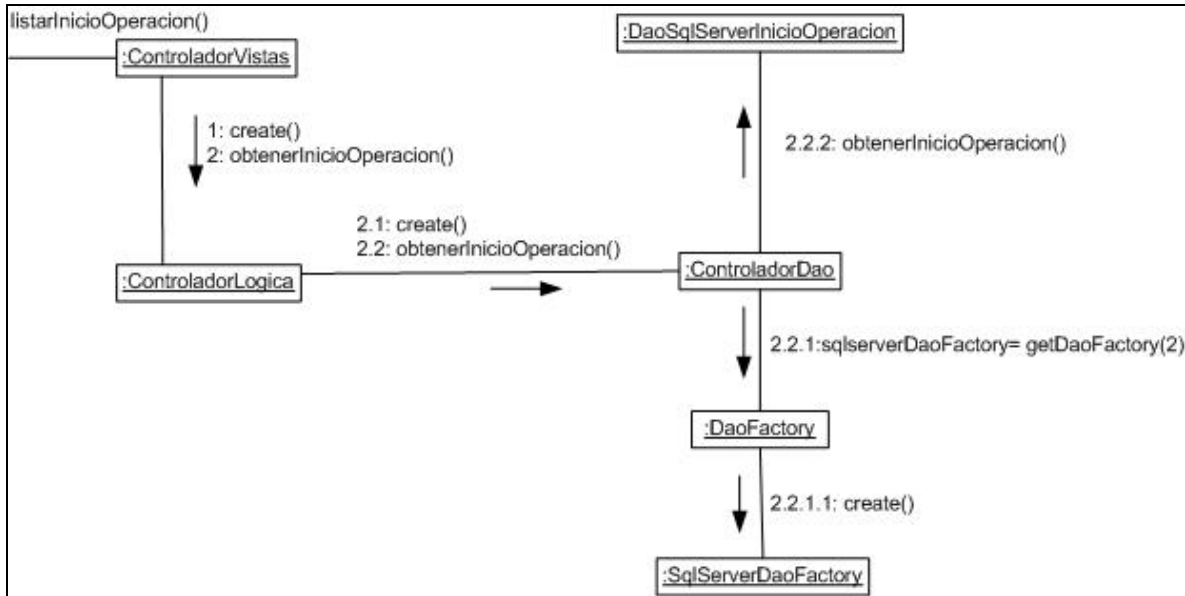


Figura 90: Diagrama colaboración "Lista inicio operación"

### 1.8.- Gestionar parámetro

A continuación se muestran los diagramas de colaboración de sistema correspondientes a cada caso de uso de Gestionar Parámetro.

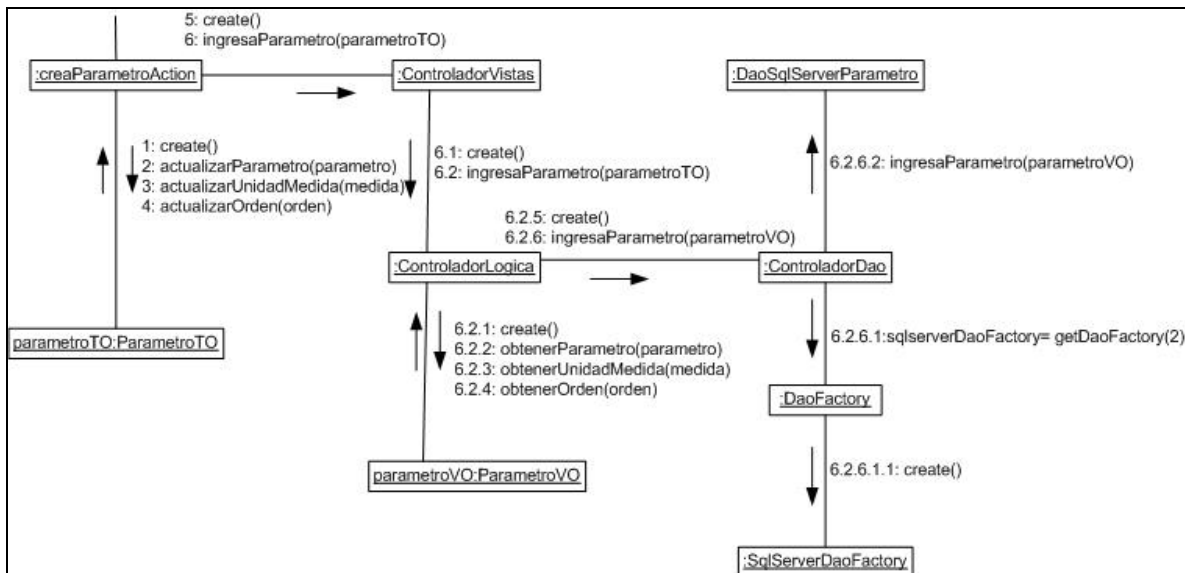


Figura 91: Diagrama colaboración "Crea parámetro"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

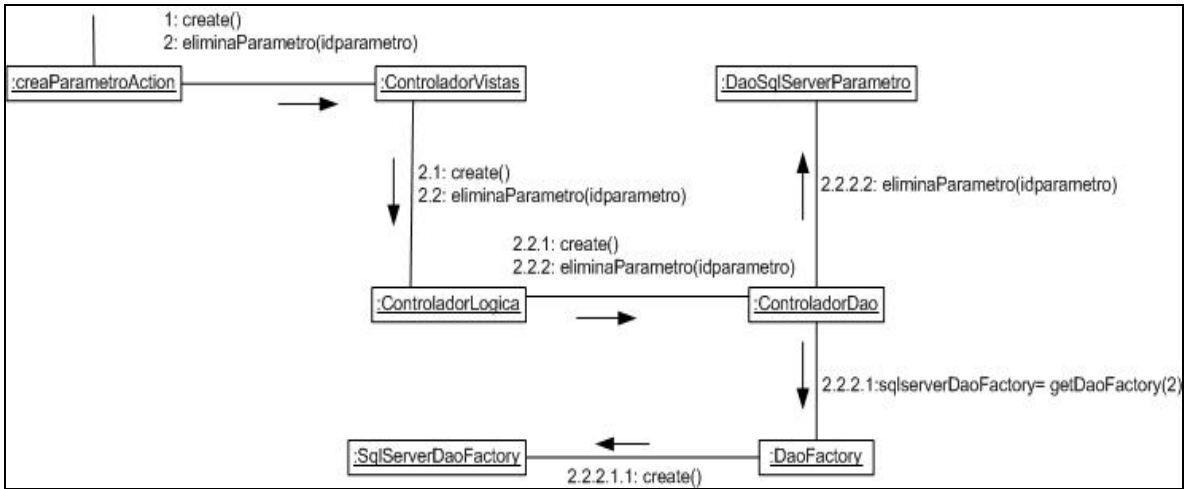


Figura 92: Diagrama colaboración "Elimina parámetro"

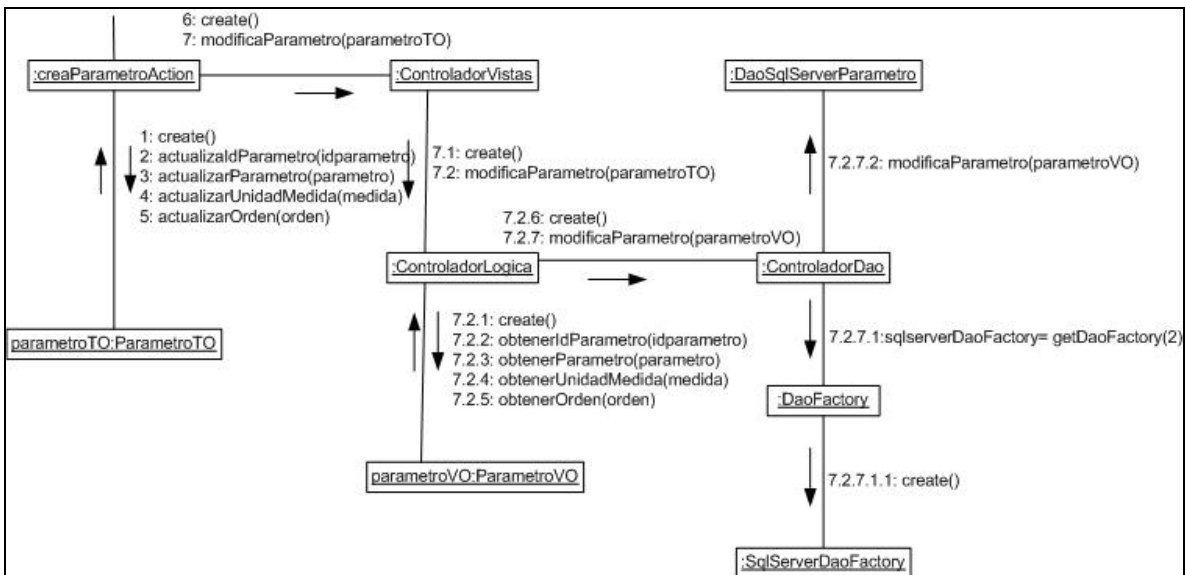


Figura 93: Diagrama colaboración "Modifica parámetro"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

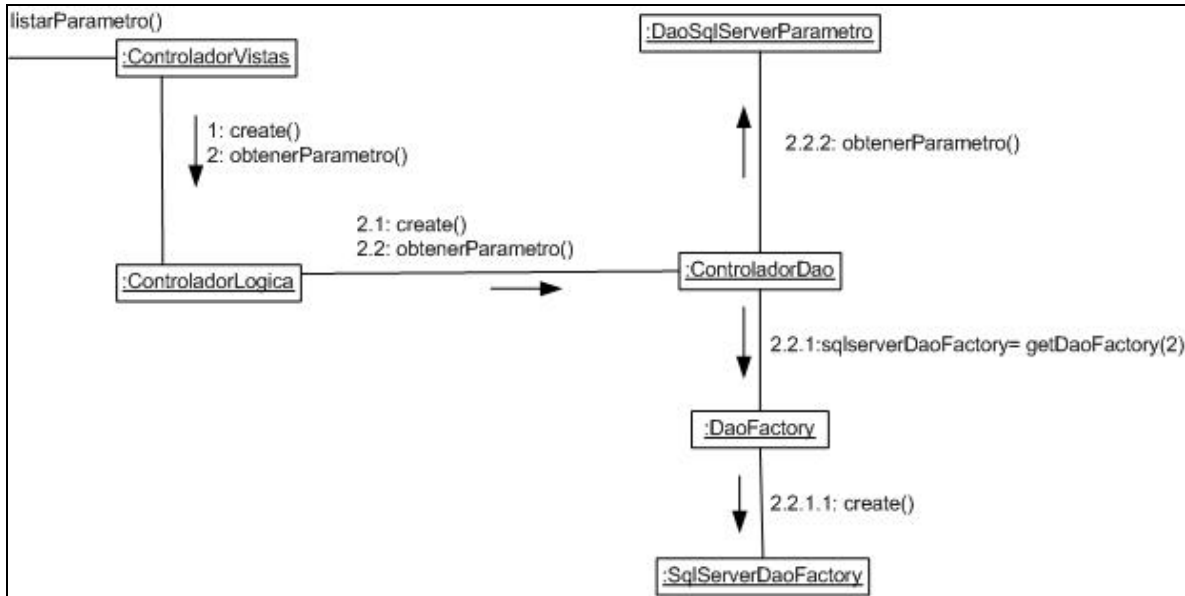


Figura 94: Diagrama colaboración "Lista parámetro"

### 1.9.- Gestionar rango parámetro

A continuación se muestran los diagramas de colaboración de sistema correspondientes a cada caso de uso de Gestionar rango parámetro.

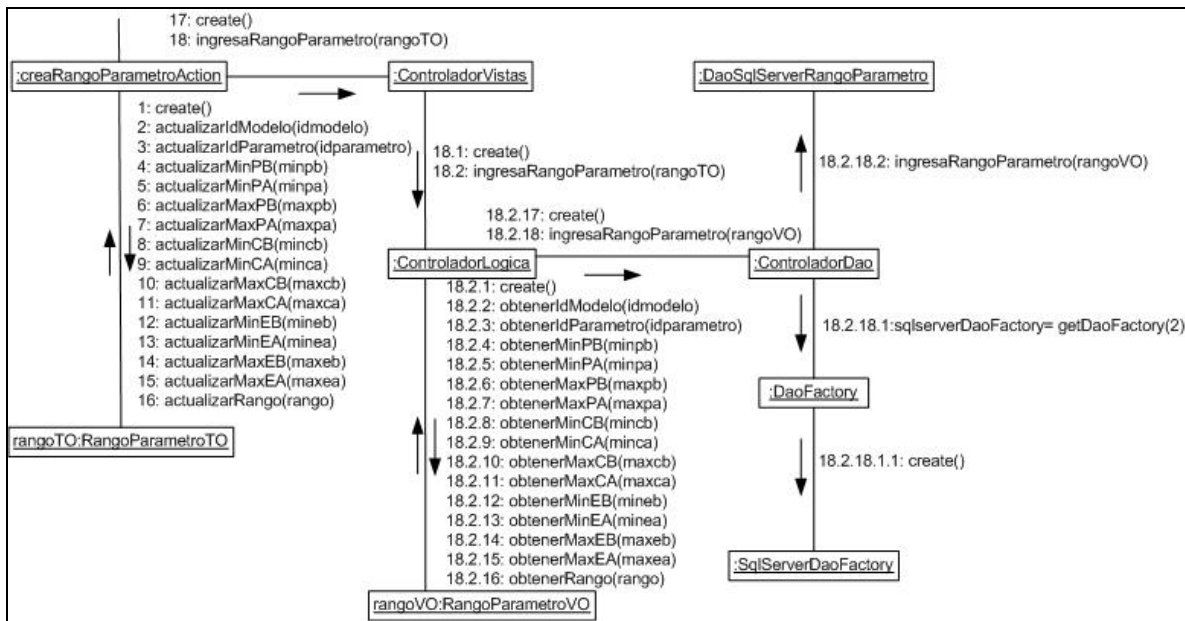


Figura 95: Diagrama colaboración "Crea rango operación"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

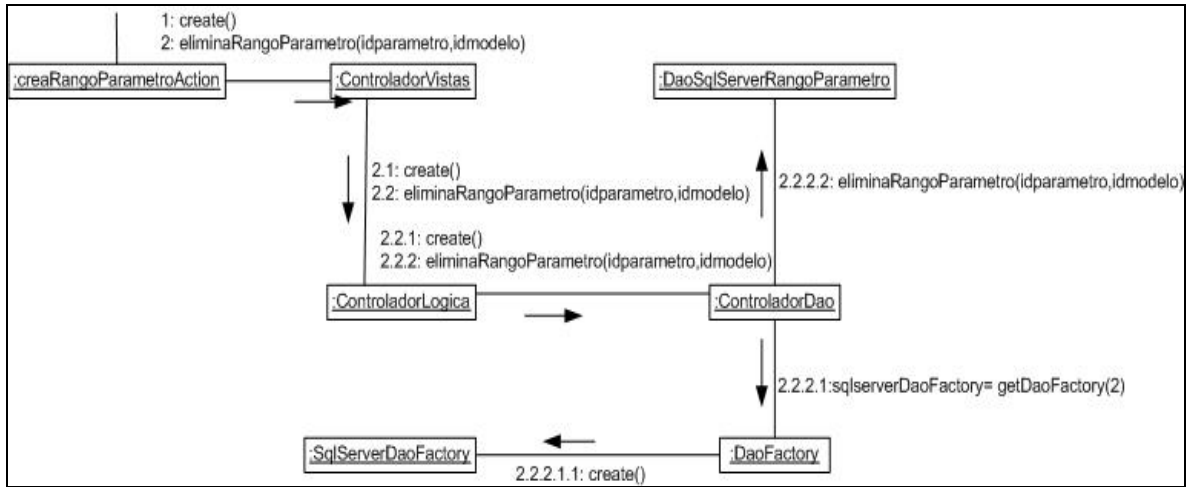


Figura 96: Diagrama colaboración "Elimina rango parámetro"

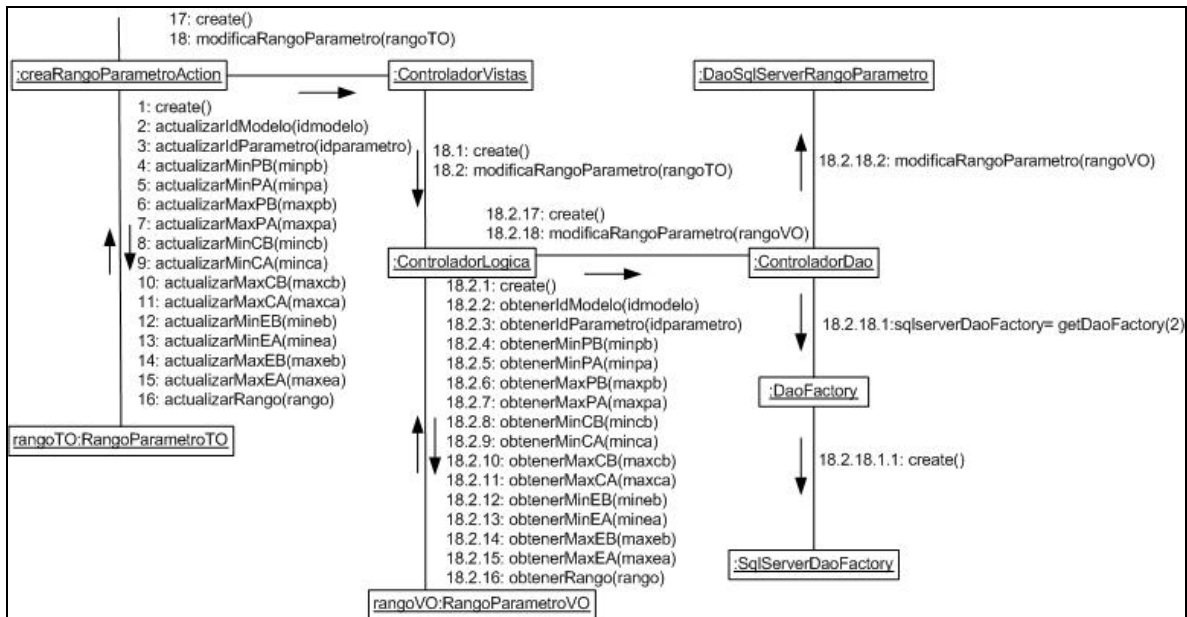


Figura 97: Diagrama colaboración "Modifica rango parámetro"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

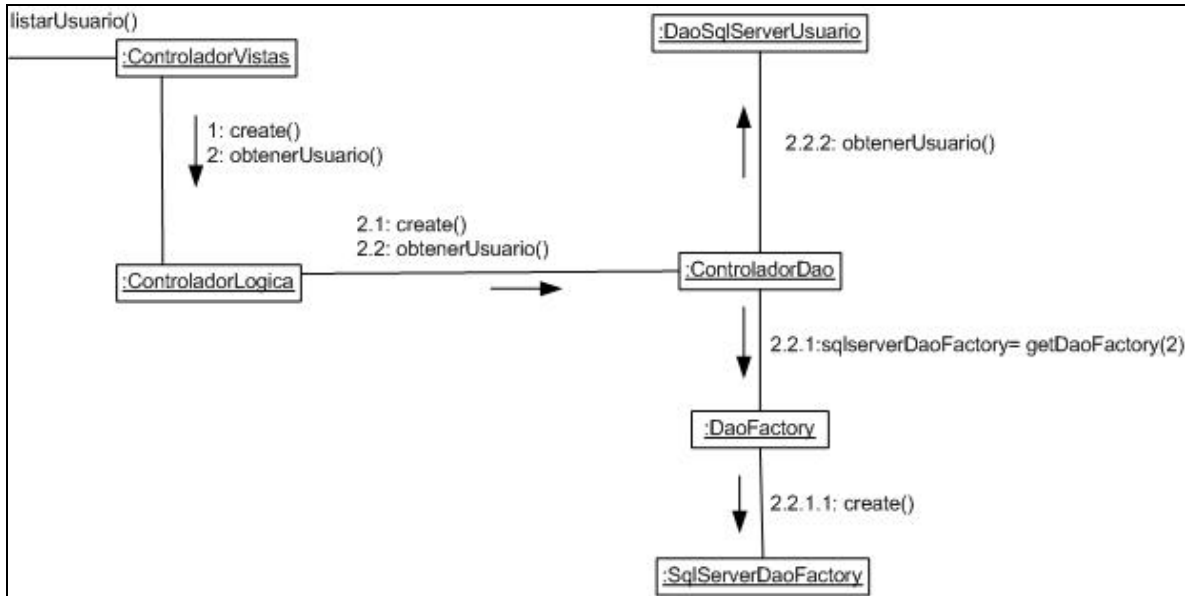


Figura 98: Diagrama colaboración "Lista rango parámetro"

### 1.10.- Gestionar falla

A continuación se muestran los diagramas de colaboración de sistema correspondientes a cada caso de uso de Gestionar Falla.

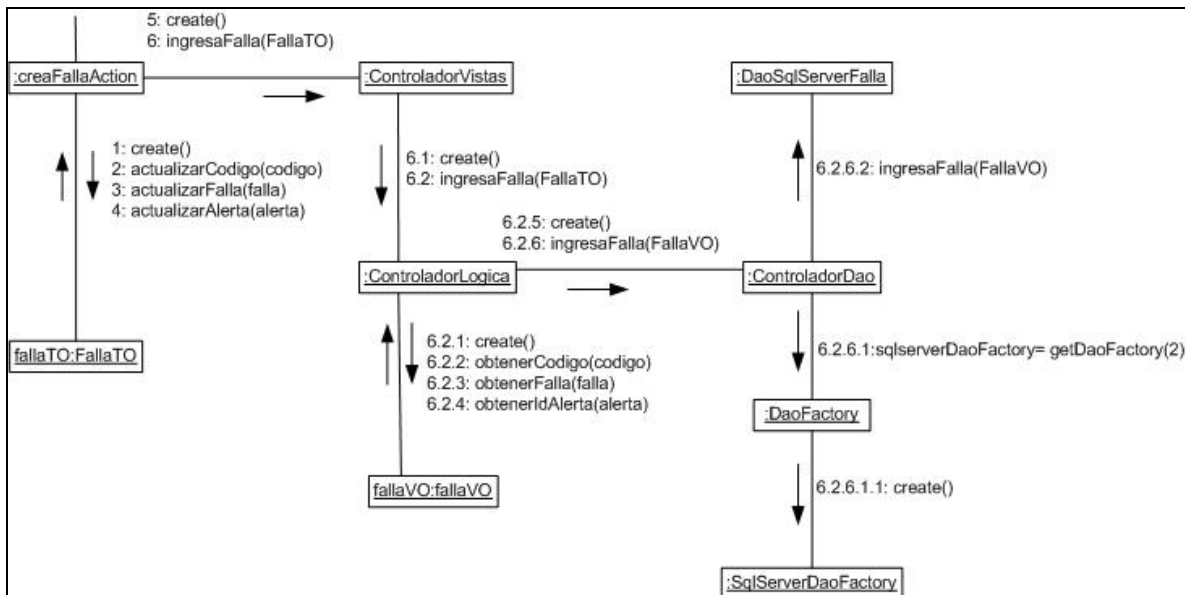


Figura 99: Diagrama colaboración "Crea falla"



### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

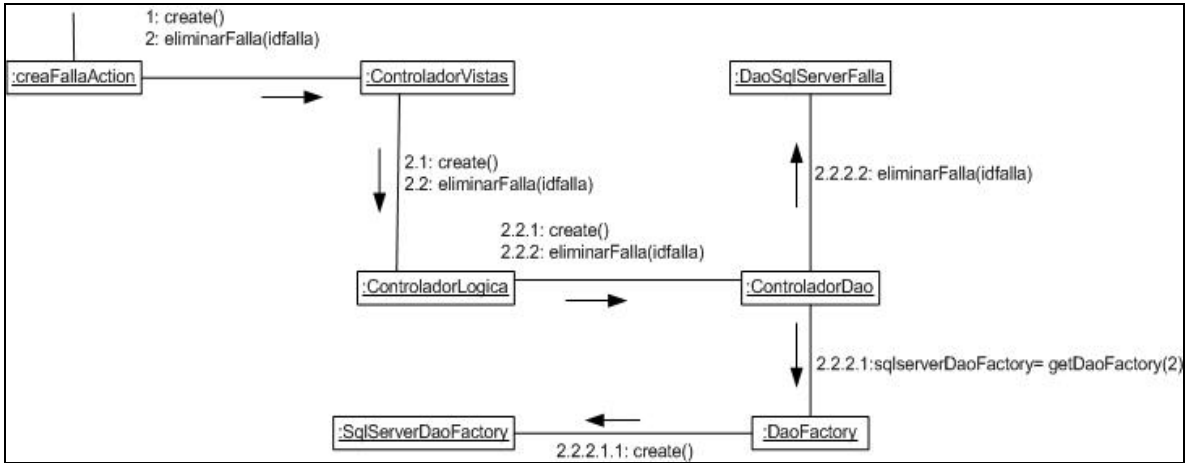


Figura 100: Diagrama colaboración "Elimina falla"

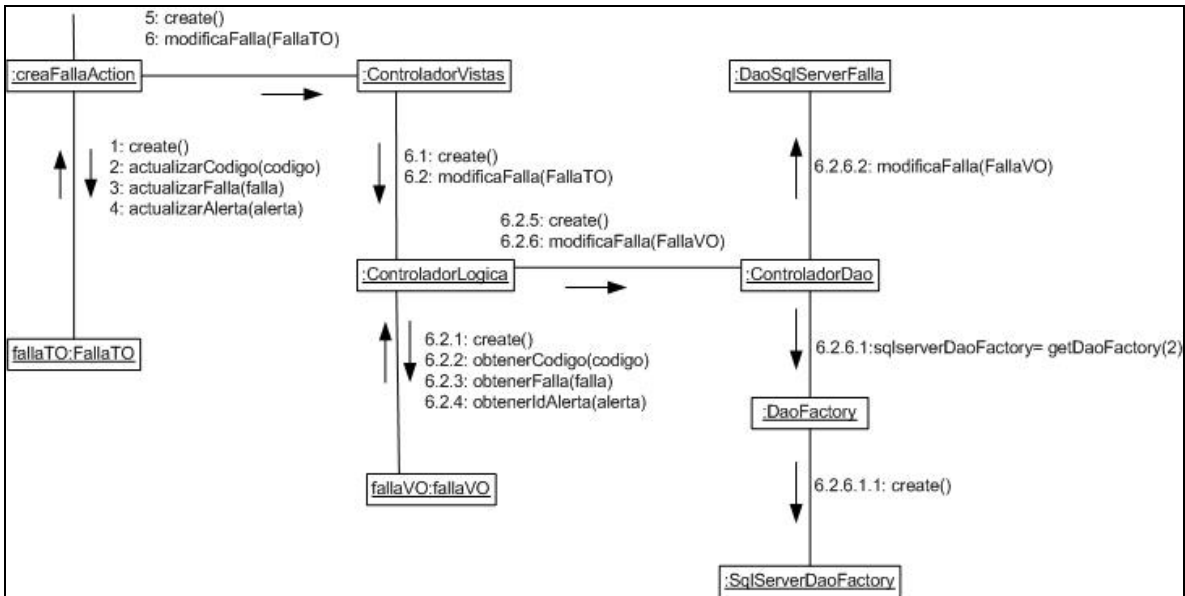


Figura 101: Diagrama colaboración "Modifica falla"

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

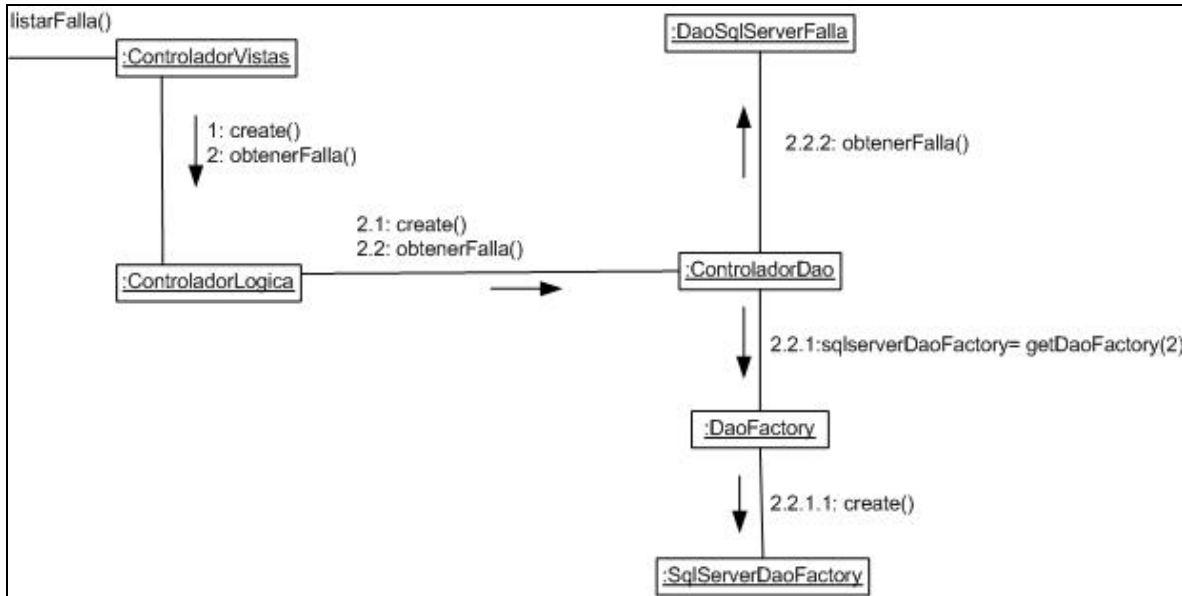


Figura 102: Diagrama colaboración "Lista falla"

#### 1.11.- Generar reporte

A continuación se muestran los diagramas de colaboración de sistema correspondientes a cada caso de uso de Generar Reporte.

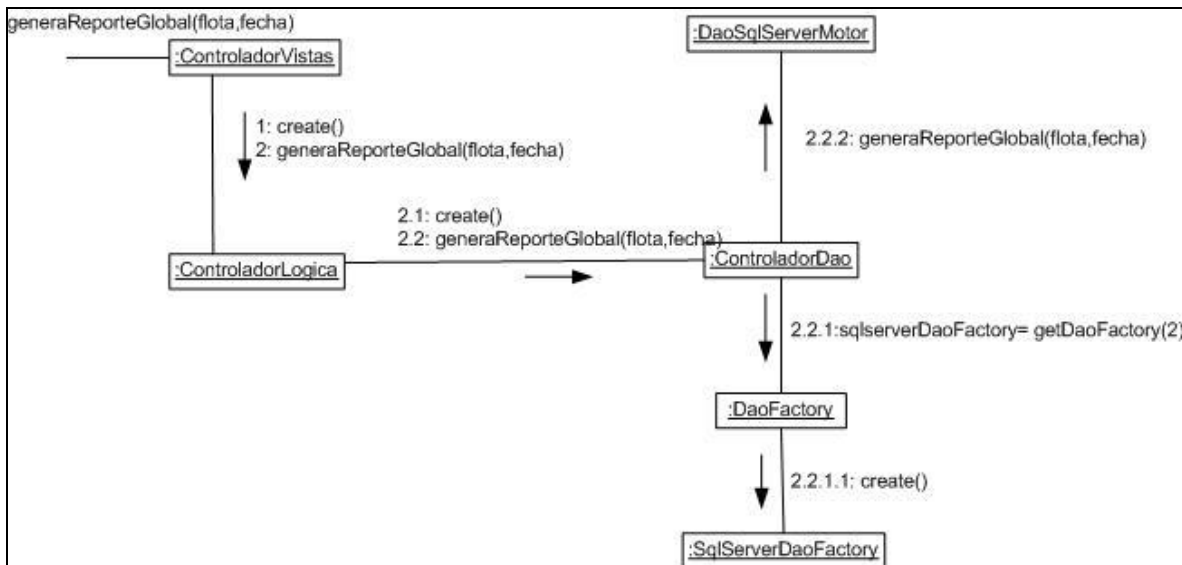


Figura 103: Diagrama colaboración "Reporte global"

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

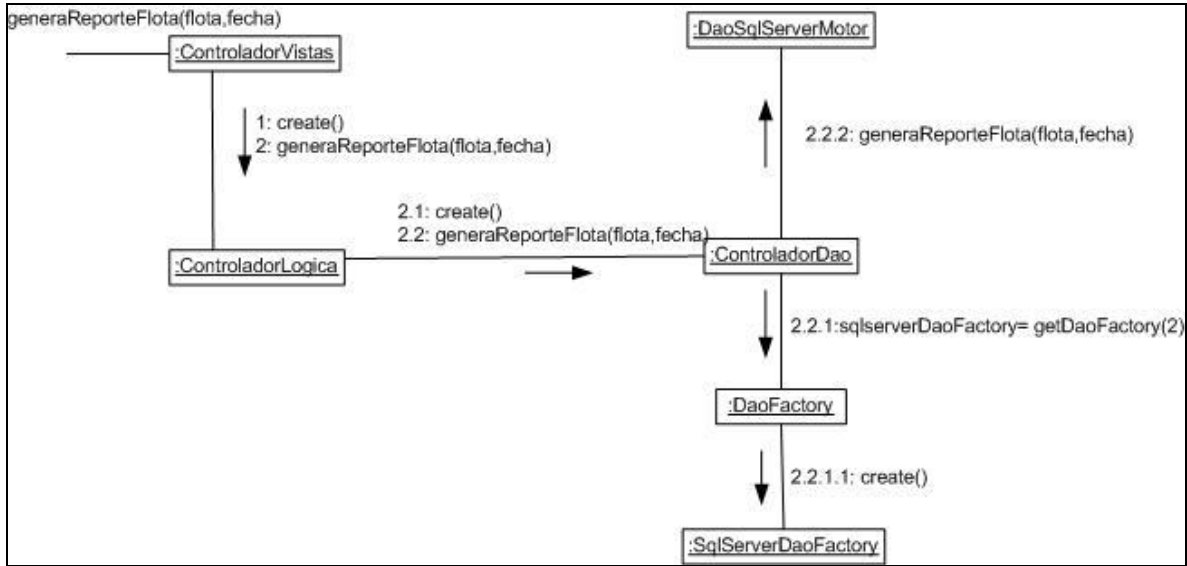


Figura 104: Diagrama colaboración "Reporte flota"

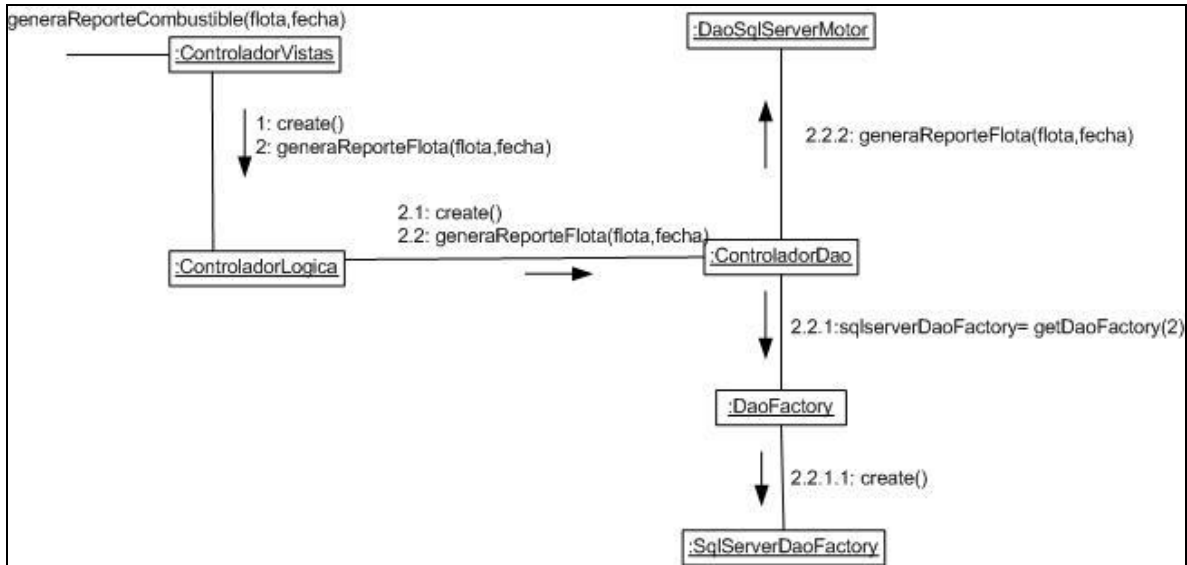


Figura 105: Diagrama colaboración "Reporte combustible"

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

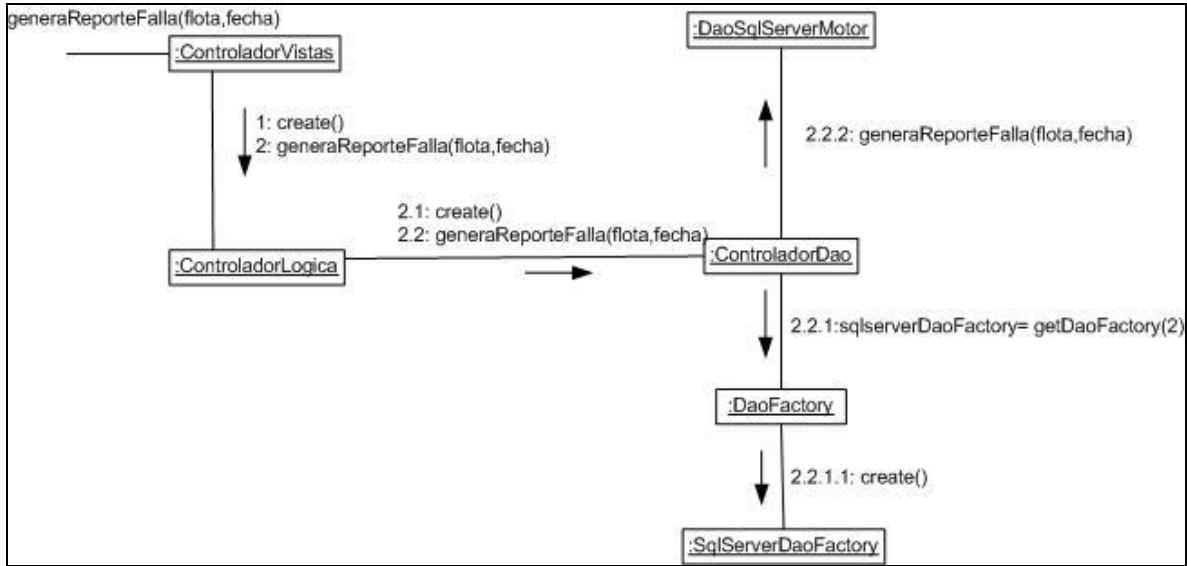


Figura 106: Diagrama colaboración "Reporte falla"

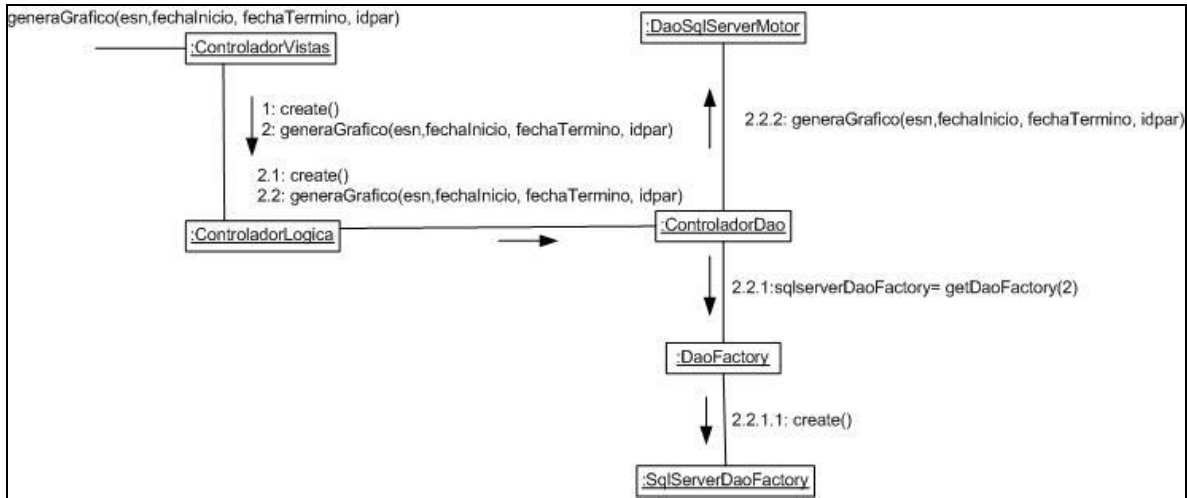


Figura 107: Diagrama colaboración "Genera grafico"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

### 1.2.- Modelo Entidad Relación

Los *diagramas o modelos entidad-relación* es una herramienta para el modelado de datos de un sistema de información. Estos modelos expresan entidades relevantes, sus inter-relaciones y propiedades. Es importante destacar que para la construcción de la Base de Datos se aplicaron una serie de reglas de refinamiento que involucran desde la construcción del MER hasta la implementación de las tablas. En la figura 108 se muestra el MER para el sistema de monitoreo Mining Group.

El diagrama entidad-relación se centra solo en los datos, representando una «red de datos» que existe para un sistema dado. [PRESSMAN, R. 2002].

**Entidad:** Es el objeto básico que representa el modelo ER, una <<cosa>> del mundo real con existencia independiente. Una entidad puede ser un objeto con existencia física (una persona, un automóvil, una casa o un empleado) o un objeto con existencia conceptual (una empresa, un puesto de trabajo o un curso universitario). Cada entidad tiene propiedades específicas, llamadas atributos, que la describen. [ELMASRI, R. 2002].

**Atributo:** Los atributos definen las propiedades de una entidad y toman una de las tres características diferentes. Se pueden usar para (1) nombrar una ocurrencia del objeto de datos, (2) describir la ocurrencia, o (3) hacer referencia a otra ocurrencia en otra tabla. Además, uno o varios atributos se definen como un identificador -es decir, el atributo identificador supone una «clave» cuando queramos encontrar una instancia del objeto de dato-. En algunos casos, los valores para los identificadores son únicos, aunque esto no es un requisito. [PRESSMAN, R. 2002].

**Relación:** Asociación natural que existe entre una o más entidades. Actividades o sucesos que unen a dos o más entidades entre sí, se representa como rombo que conecta las entidades que relaciona. Se debe nominar mediante

### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

un verbo o una frase verbal. Existen dos reglas que definen una relación: Cardinalidad y Modalidad. La cardinalidad define «el número máximo de relaciones de objetos que pueden participar en una relación». La modalidad de una relación es cero si no hay una necesidad explícita de que ocurra una relación, o que sea opcional. La modalidad es 1 si una ocurrencia de la relación es obligatoria. [PRESSMAN, R. 2002].

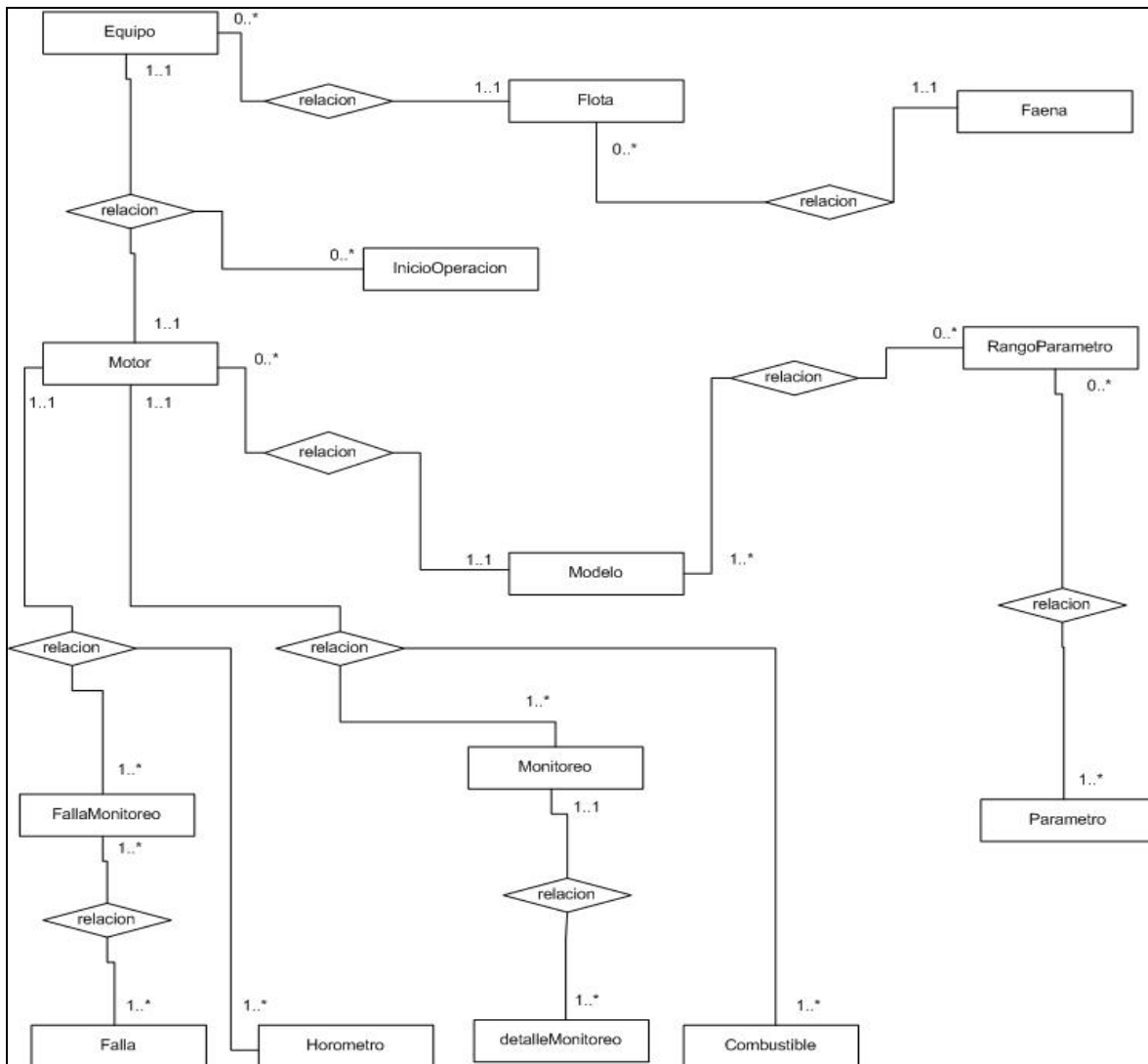


Figura 108: Modelo Entidad Relación

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

### 1.3.- Diagramas de implementación

#### 1.3.1.- Diagrama de clases

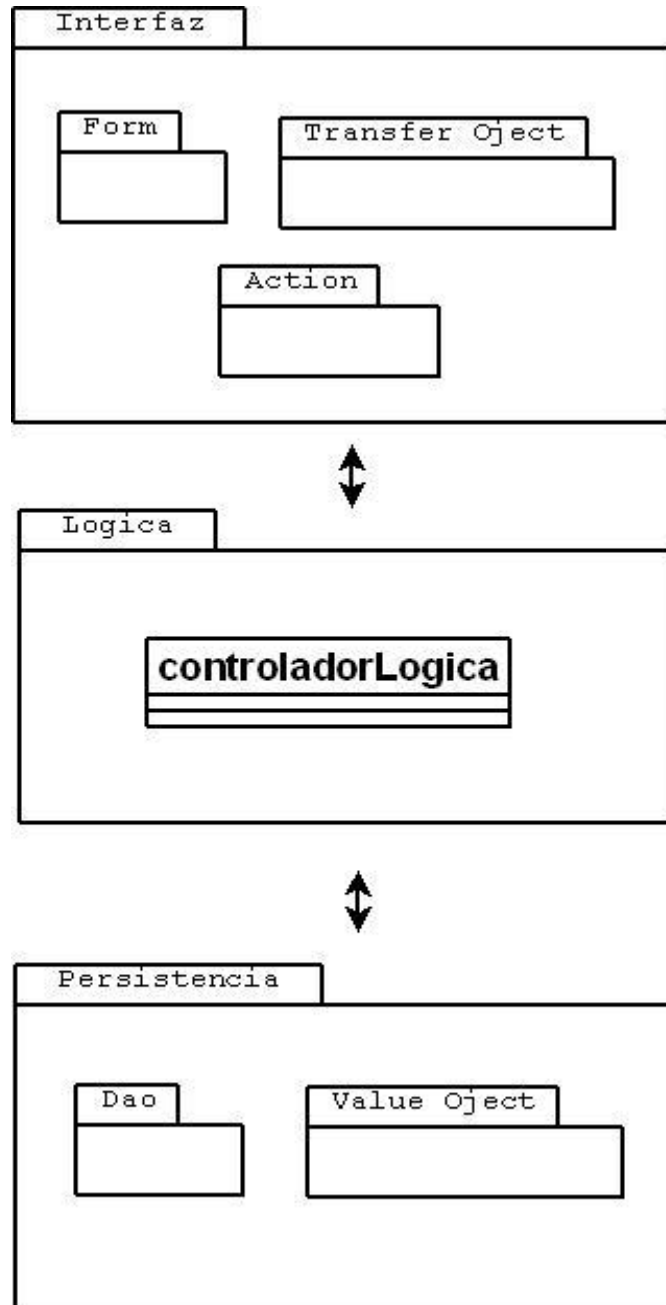


Figura 109: Diagrama de clases de cada capa

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

### 1.3.2.- Diagrama de clases capa interfaz

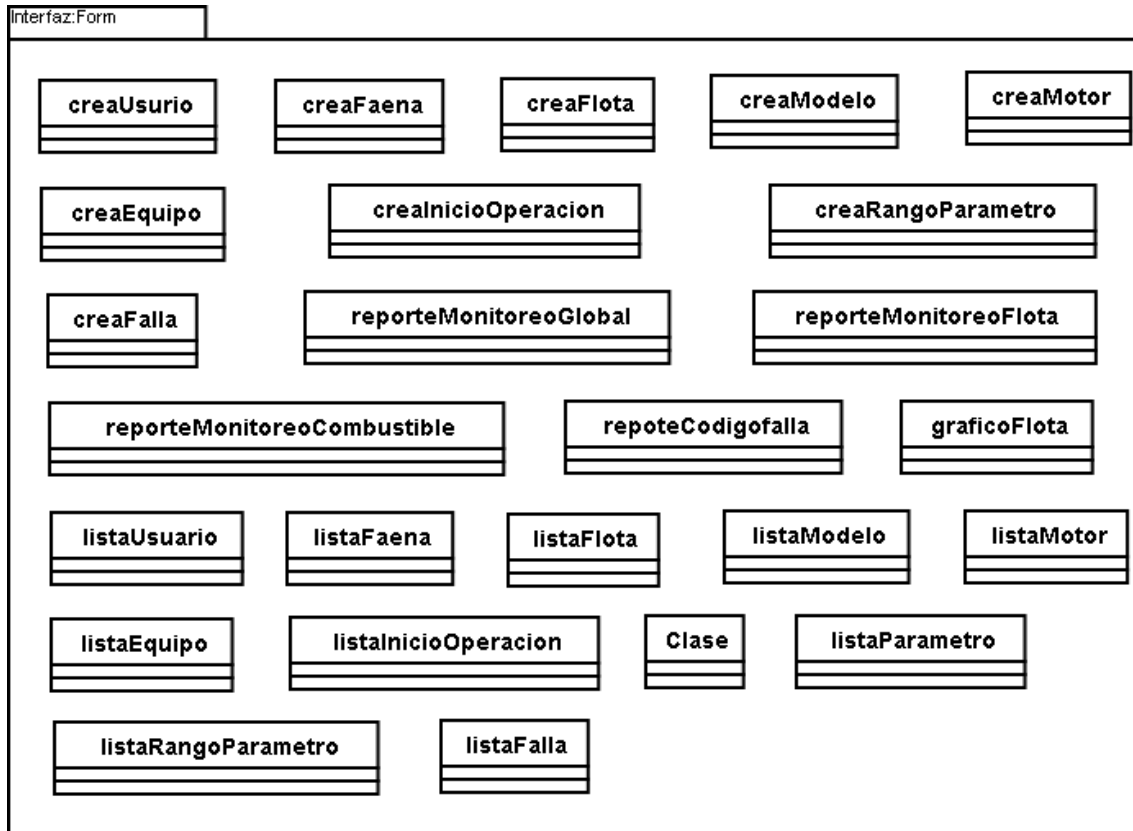


Figura 110: Diagrama de clases, capa interfaz, Form



## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

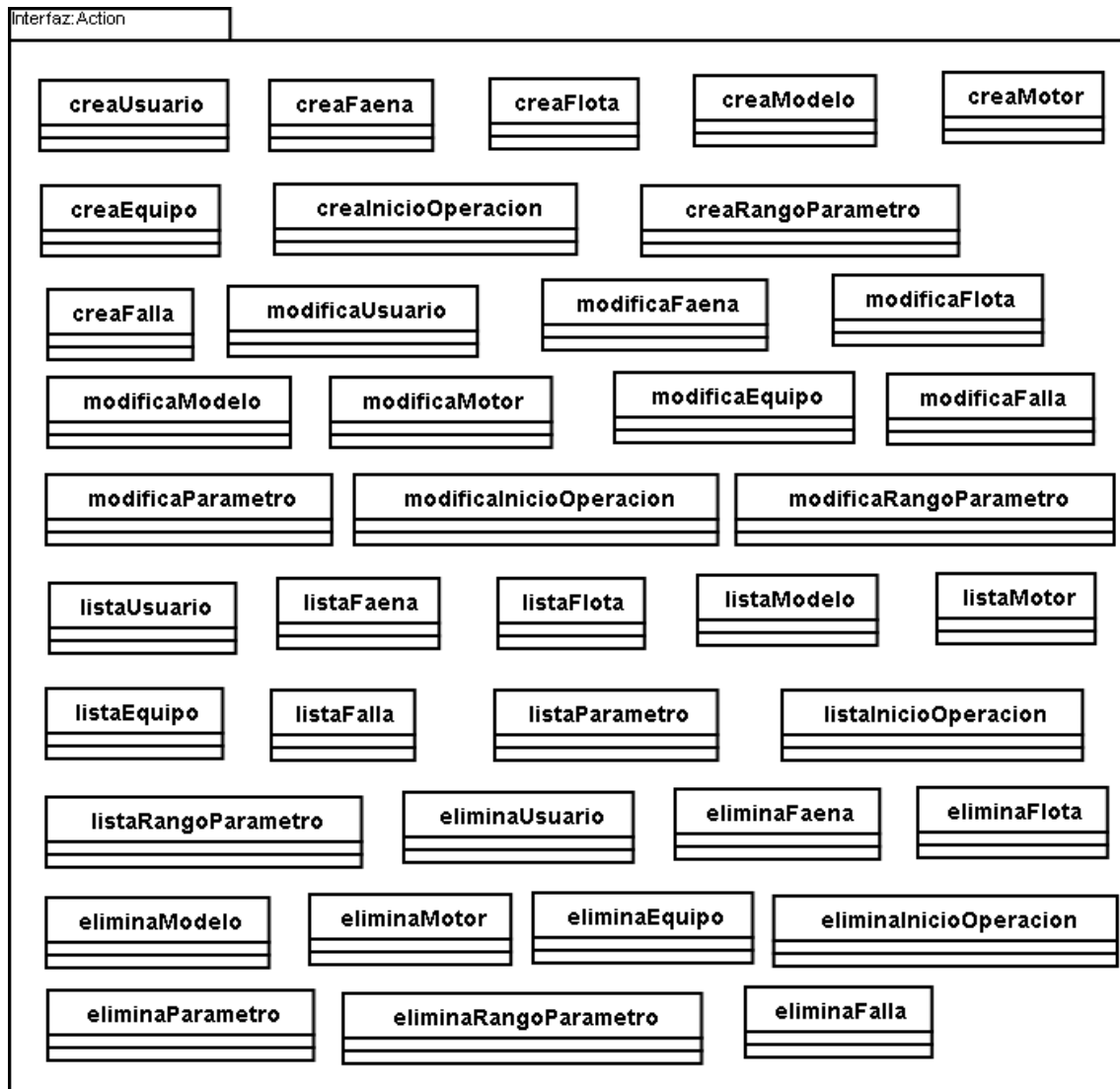


Figura 111: Diagrama de clases, capa interfaz, Action

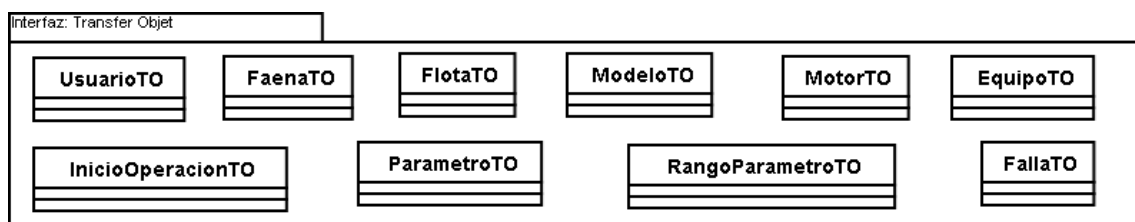


Figura 112: Diagrama de clases, capa interfaz, Transfer Object

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

### 1.3.3.- Diagrama de clases capa lógica



Figura 113: Diagrama de clases, capa lógica

### 1.3.4.- Diagrama de clases capa persistencia

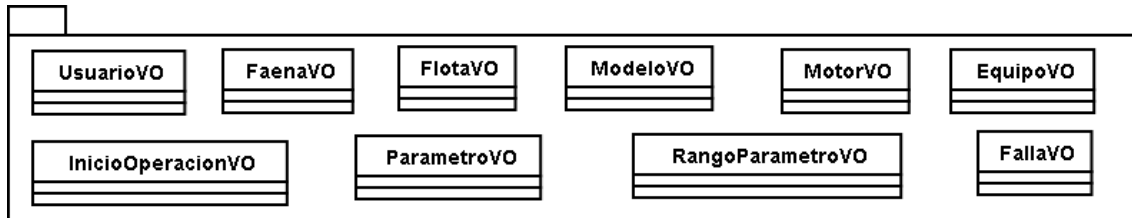


Figura 114: Diagrama de clases, capa persistencia, Value Object

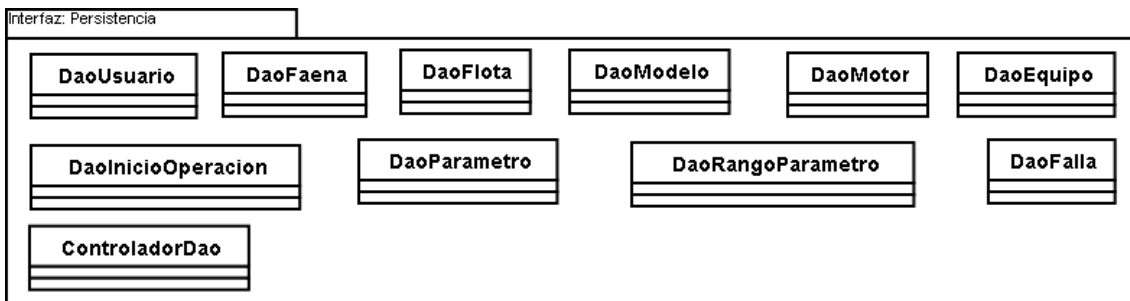


Figura 115: Diagrama de clases, capa persistencia, DAO

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

# CAPITULO V PRUEBAS

## 1.- Pruebas

Las pruebas son un aporte importante, debido a que permiten detectar y corregir los errores que se han originado desde la etapa de análisis y diseño.

Las pruebas del software son un elemento crítico y vital para la garantía de calidad del software y representa una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la codificación.

El diseño de prueba se basa en la definición de casos de prueba que tengan una alta probabilidad de detección de errores.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

### 1.1.- PRUEBAS DE VALIDACIÓN

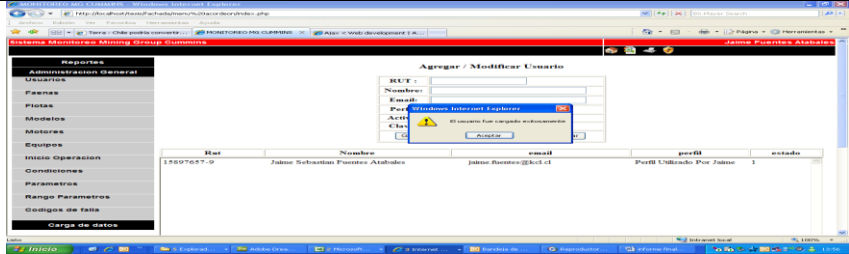
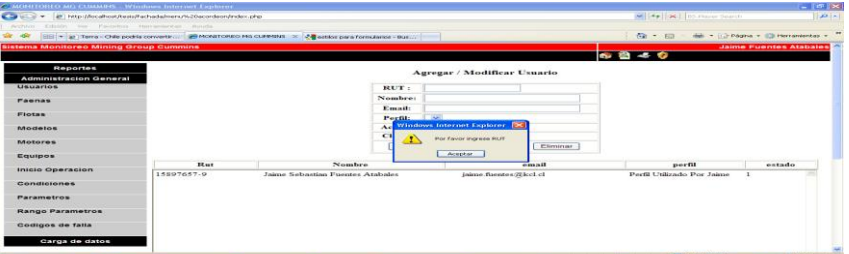
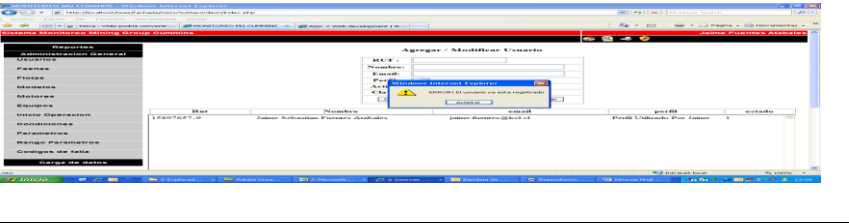
<b>Identificación Historia:</b>	Crear Usuario	
<b>Datos De Prueba</b>		
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>	
-Rut, nombre, email, perfil, estado, clave	<p>1.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos, mensaje, Éxito en la creación.</p> <p>2.- Si los datos ingresados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.</p> <p>3.- Si el usuario ya está registrado, mensaje de error, indicando que el usuario ya está registrado</p>	
<b>Desempeño Real:</b>	<p>1. </p> <p>2. </p> <p>3. </p>	
<b>Propuesta de resolución de eficiencia:</b>	La historia está correctamente definida.	

Tabla 10: Prueba "Crear usuario"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

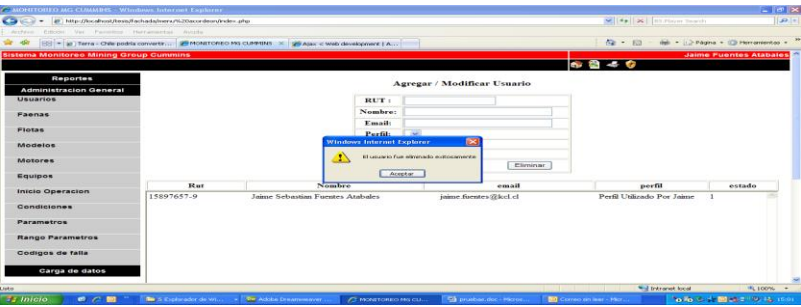
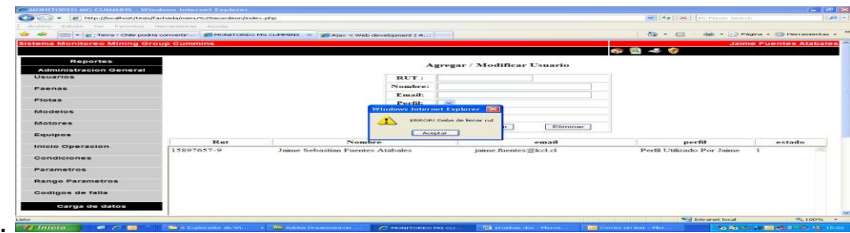
<b>Identificación Historia:</b>	Eliminar Usuario
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
-Rut	<p>1.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos, mensaje: El usuario fue eliminado exitosamente.</p> <p>2.- Si los datos ingresados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.</p>
<b>Desempeño Real:</b>	<p>1.</p>  <p>2.</p> 
<b>Propuesta de eficiencia:</b>	de resolución de La historia está correctamente definida.

Tabla 11: Prueba "Eliminar usuario"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

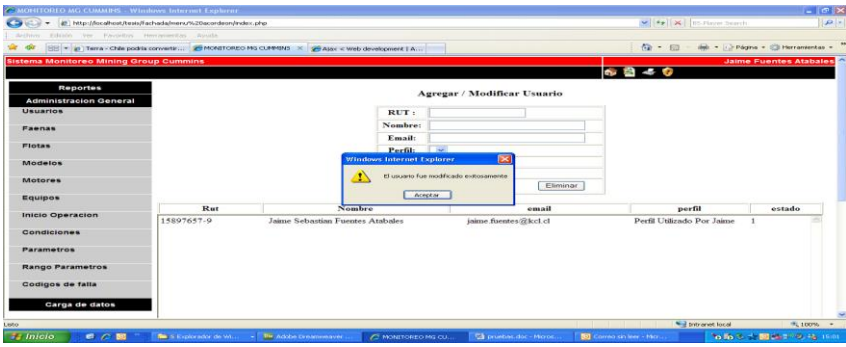
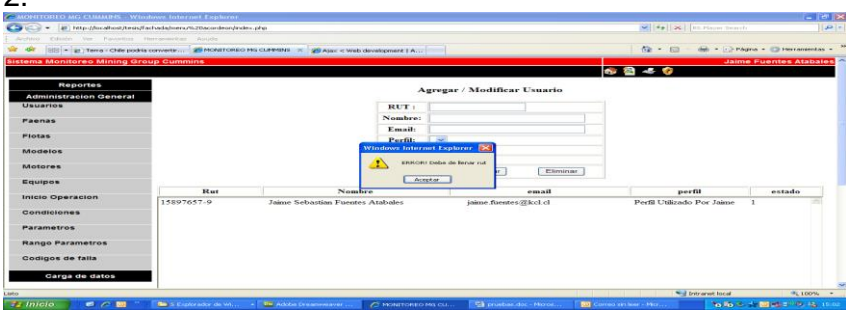
<b>Identificación Historia:</b>	Modificar Usuario
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
- Rut, nombre	<p>1.- Si los datos modificados en el formulario son válidos, mensaje, Éxito en la modificación.</p> <p>2.- Si los datos modificados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.</p>
<b>Desempeño Real:</b>	<p>1.</p>  <p>2.</p> 
<b>Propuesta de eficiencia:</b>	de resolución de La historia está correctamente definida.

Tabla 12: Prueba "Modificar usuario"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

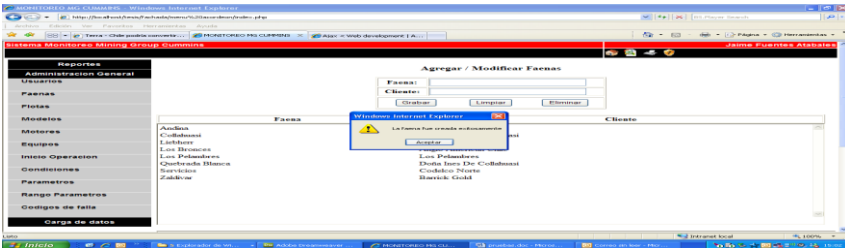
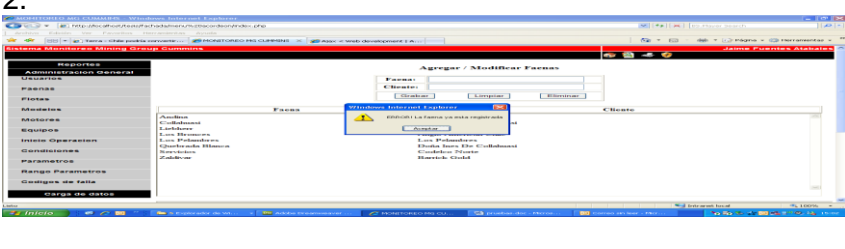
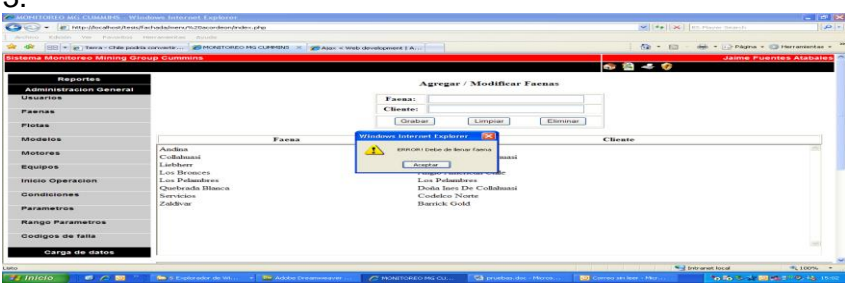
<b>Identificación Historia:</b>	Crear Faena
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
- Faena, cliente	<p>1.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos, mensaje, Éxito en el ingreso.</p> <p>2.- Si la faena ya está registrada, mensaje de error, indicando que la faena ya está registrada.</p> <p>3.- Si los datos ingresados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.</p>
<b>Desempeño Real:</b>	<p>1.</p>  <p>2.</p>  <p>3.</p> 
<b>Propuesta de eficiencia:</b>	de resolución de La historia está correctamente definida.

Tabla 10: Prueba "Crear faena"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

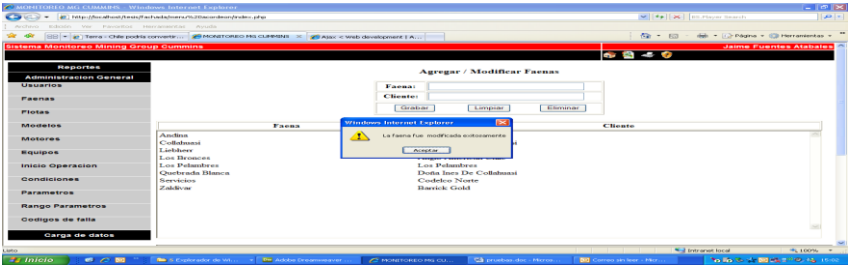
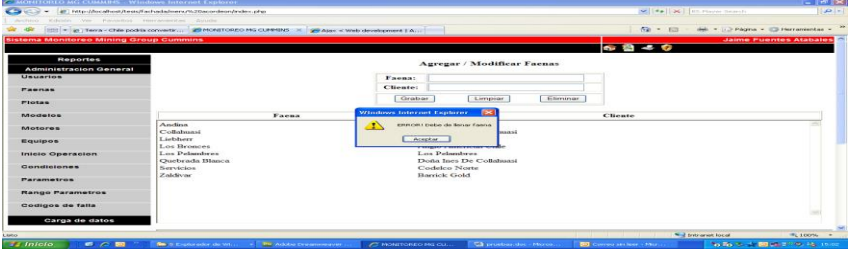
<b>Identificación Historia:</b>	Modificar Faena
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
- Faena, cliente	<p>1.- Si los datos modificados en el formulario son válidos, mensaje, Éxito en el ingreso.</p> <p>2.- Si los datos modificados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.</p>
<b>Desempeño Real:</b>	<p>1.</p>  <p>2.</p> 
<b>Propuesta de eficiencia:</b>	de resolución de La historia está correctamente definida.

Tabla 11: Prueba "Modificar faena"



## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

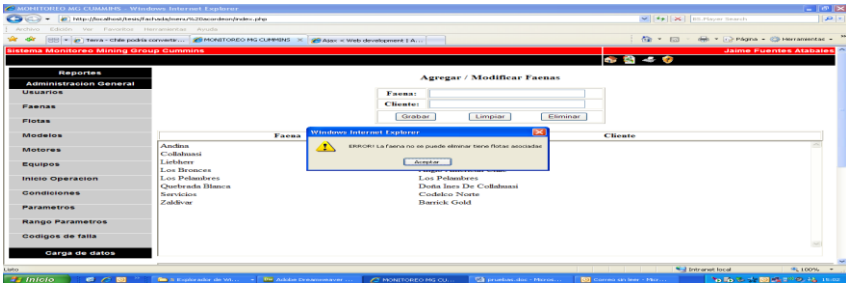

<b>Identificación Historia:</b>	Eliminar Faena
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
-Faena, cliente	<p>1.- Si la faena existe y se encuentra asociada a una flota, mensaje, error, la faena no se puede eliminar, tiene flotas asociadas.</p> <p>3.- Si los datos ingresados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.</p>
<b>Desempeño Real:</b>	<p>1.</p>  <p>2.</p> 
<b>Propuesta de eficiencia:</b>	<b>de resolución de</b> La historia está correctamente definida.

Tabla 12: Prueba "Eliminar faena"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

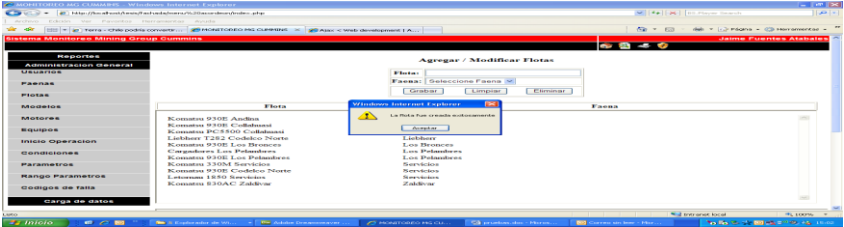
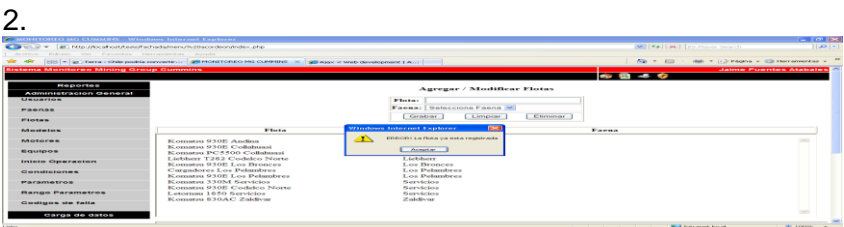
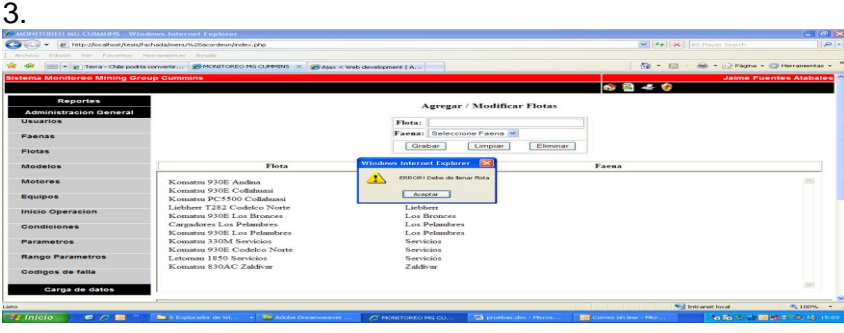
<b>Identificación Historia:</b>	Crear Flota
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
<p>- Flota, faena</p>	<p>1.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos, mensaje, Éxito en el ingreso.</p> <p>2.- Si la flota ya está registrada, mensaje de error, indicando que la flota ya está registrada.</p> <p>3.- Si los datos ingresados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.</p>
<b>Desempeño Real:</b>	<p>1.</p>  <p>2.</p>  <p>3.</p> 
<b>Propuesta de eficiencia:</b>	<b>de resolución de</b> La historia está correctamente definida.

Tabla 13: Prueba "Crear flota"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

<b>Identificación Historia:</b>	Modificar Flota
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
- Flota, faena	<p>1.- Si los datos modificados en el formulario son válidos, mensaje, Éxito en la modificación.</p> <p>2.- Si los datos modificados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.</p>
<b>Desempeño Real:</b>	<p>1.</p>  <p>2.</p> 
<b>Propuesta de eficiencia:</b>	<b>de resolución de</b> La historia está correctamente definida.

Tabla 14: Prueba "Modificar flota"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

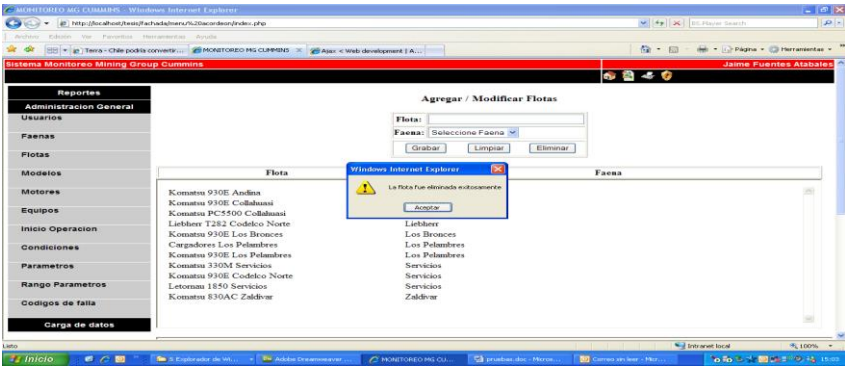
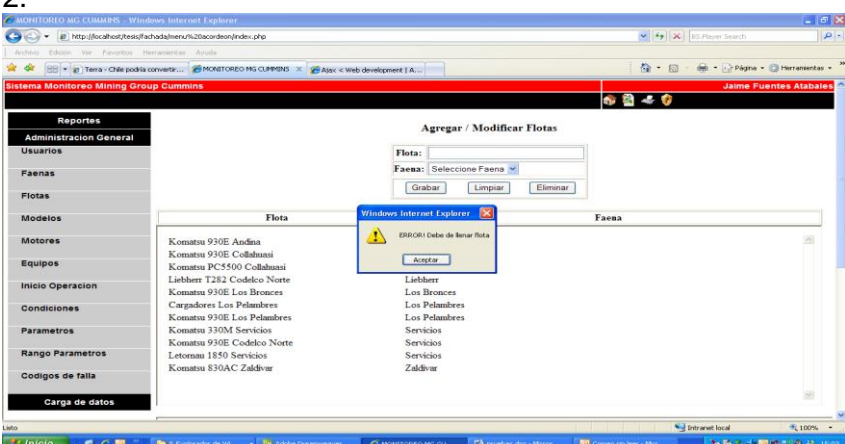
<b>Identificación Historia:</b>	Eliminar Flota
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
-Faena, cliente	<p>1.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos, mensaje: La flota fue eliminada exitosamente.</p> <p>2.- Si los datos ingresados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.</p>
<b>Desempeño Real:</b>	<p>1.</p>  <p>2.</p> 
<b>Propuesta de eficiencia:</b>	<b>de resolución de</b> La historia está correctamente definida.

Tabla 15: Prueba "Eliminar flota"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

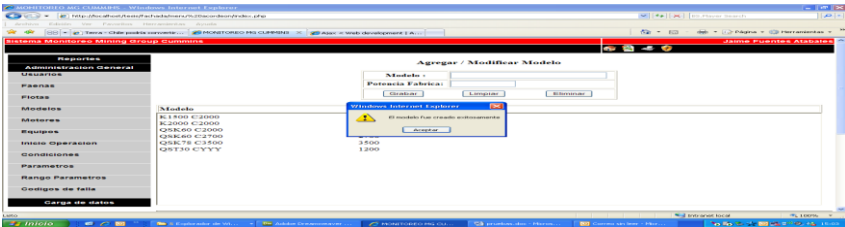
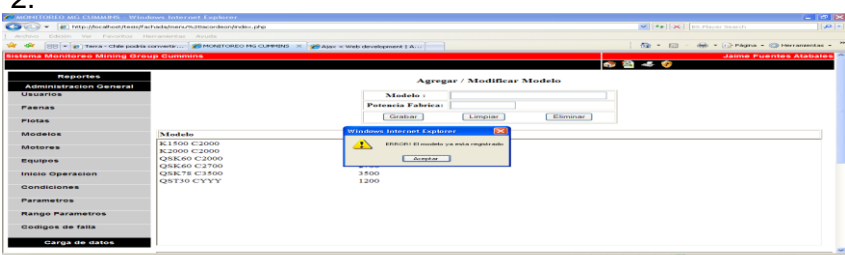
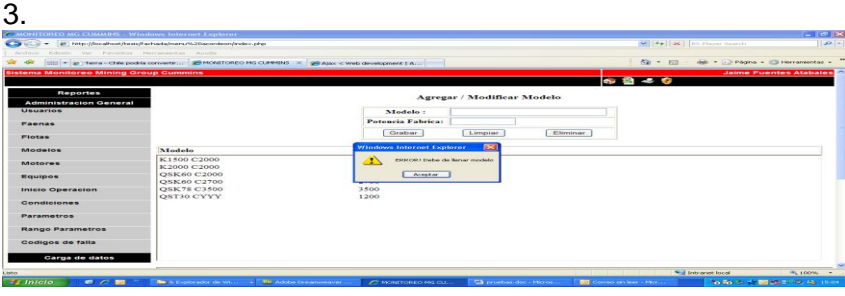
<b>Identificación Historia:</b>	Crear Modelo
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
<p>- Modelo, potencia fabrica.</p>	<p>1.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos, mensaje, Éxito en el ingreso.</p> <p>2.- Si el modelo ya está registrado, mensaje de error, indicando que el modelo ya está registrado.</p> <p>3.- Si los datos ingresados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.</p>
<b>Desempeño Real:</b>	<p>1.</p>  <p>2.</p>  <p>3.</p> 
<b>Propuesta de eficiencia:</b>	<b>de resolución de</b> La historia está correctamente definida.

Tabla 16: Prueba "Crear modelo"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

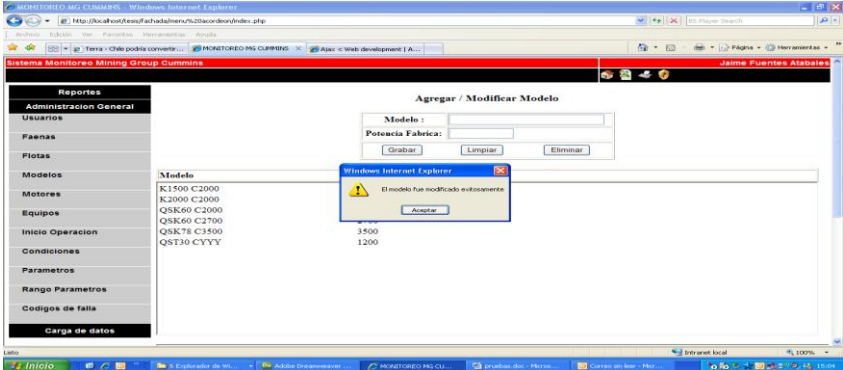
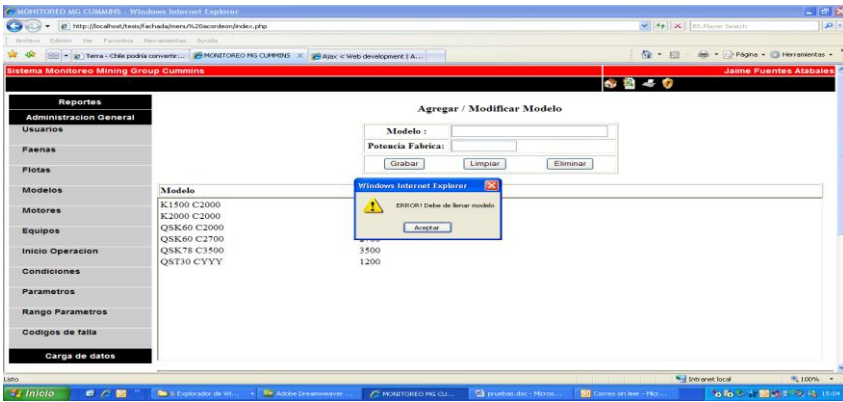
<b>Identificación Historia:</b>	Modificar Modelo
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
- Modelo, potencia fabrica.	1.- Si los datos modificados en el formulario son válidos, mensaje, Éxito en la modificación.  2.- Si los datos modificados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.
<b>Desempeño Real:</b>	1.  2. 
<b>Propuesta de eficiencia:</b>	<b>de resolución de</b> La historia está correctamente definida.

Tabla 17: Prueba "Modifica modelo"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

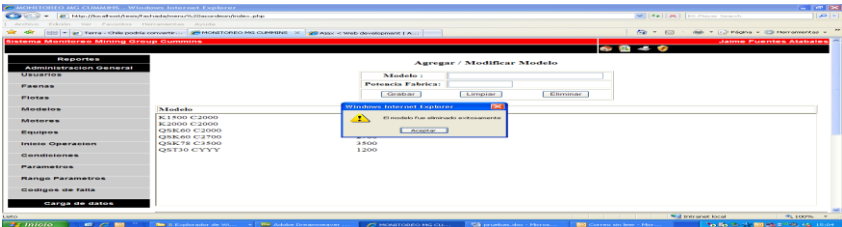
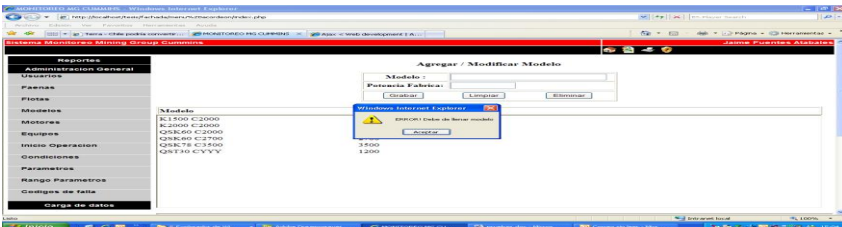
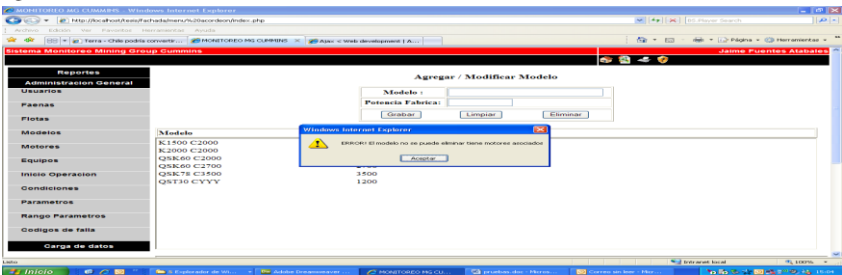
<b>Identificación Historia:</b>	Eliminar Modelo
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
Modelo, potencia fabrica.	<p>1.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos, mensaje: el modelo fue eliminado exitosamente.</p> <p>2.- Si los datos ingresados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.</p> <p>3.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos y se encuentra asociado a un motor, mensaje: error, el modelo no se puede eliminar tiene motores asociados.</p>
<b>Desempeño Real:</b>	<p>1.</p>  <p>2.</p>  <p>3.</p> 
<b>Propuesta de resolución de eficiencia:</b>	La historia está correctamente definida.

Tabla 18: Prueba "Elimina modelo"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

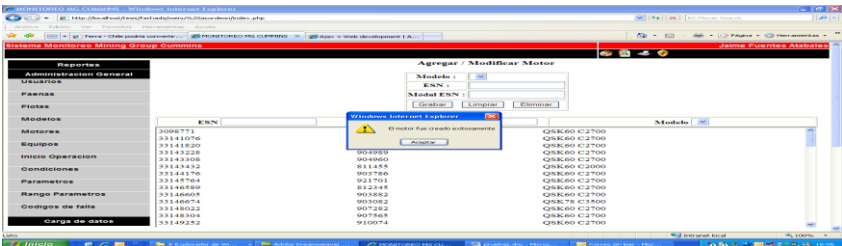
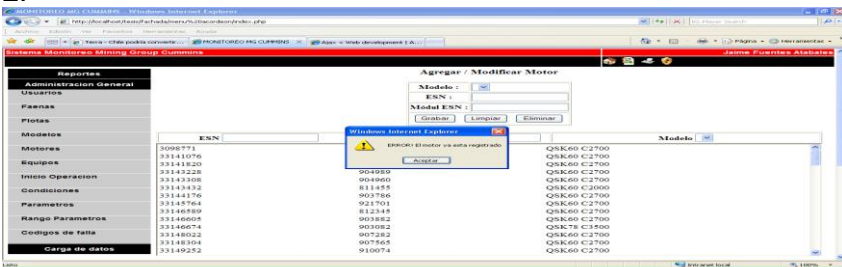
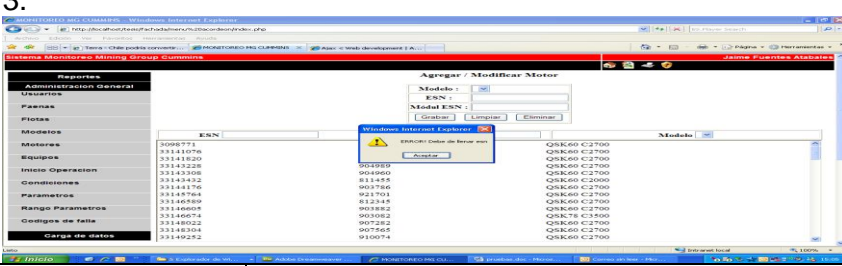
<b>Identificación Historia:</b>	Crear Motor
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
- Modelo, ESN, Módulo ESN.	1.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos, mensaje, Éxito en el ingreso.  2.- Si el motor ya está registrado, mensaje de error, indicando que el motor ya está registrado.  3.- Si los datos ingresados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.
<b>Desempeño Real:</b>	1.  2.  3. 
<b>Propuesta de eficiencia:</b>	<b>de resolución de</b> La historia está correctamente definida.

Tabla 19: Prueba "Crear motor"



## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

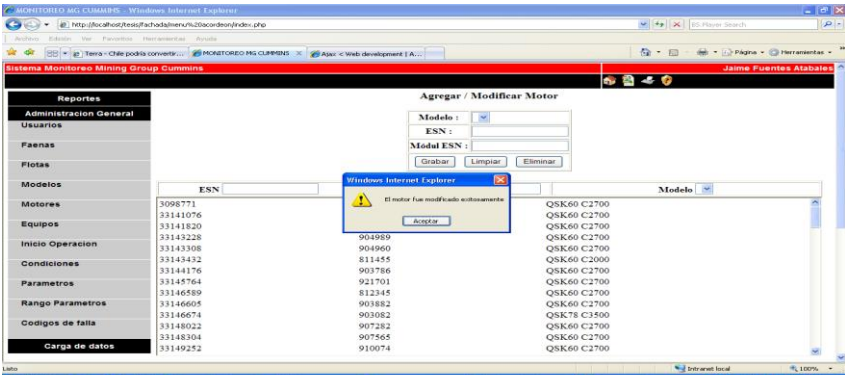
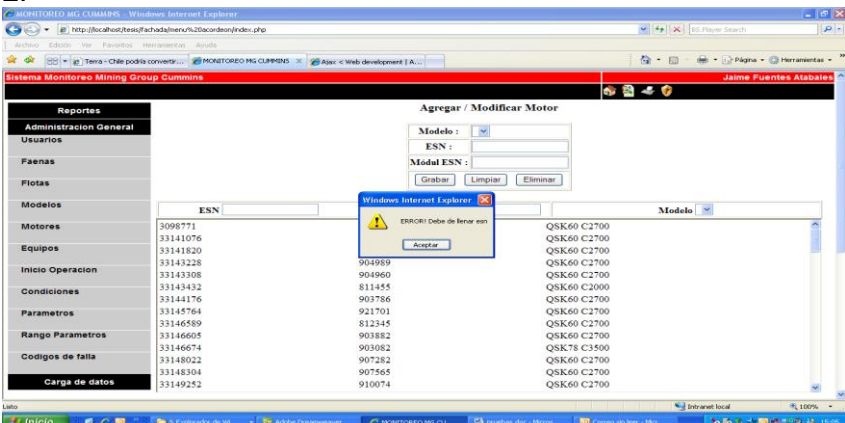
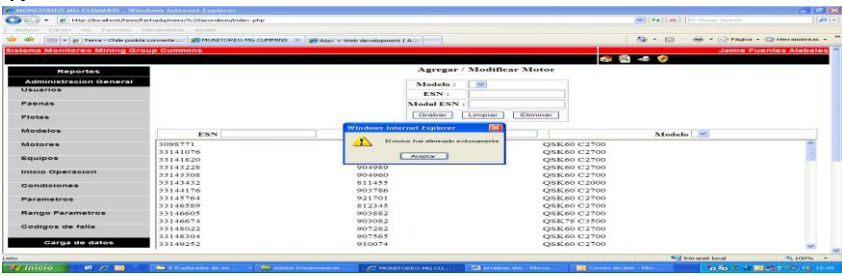
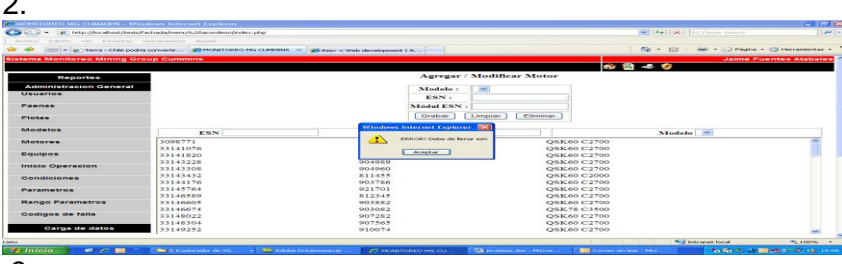
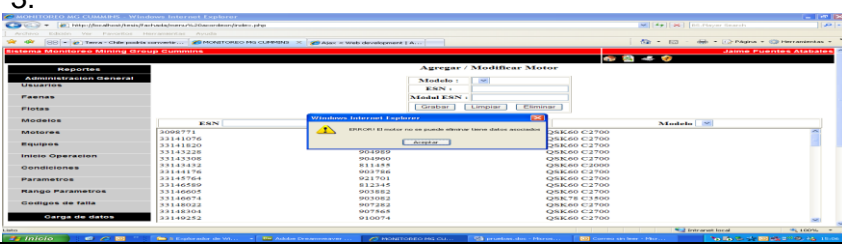
<b>Identificación Historia:</b>	Modificar Motor
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
- Modelo, ESN, Módulo ESN.	<p>1.- Si los datos modificados en el formulario son válidos, mensaje, Éxito en la modificación.</p> <p>2.- Si los datos modificados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.</p>
<b>Desempeño Real:</b>	<p>1.</p>  <p>2.</p> 
<b>Propuesta de eficiencia:</b>	de resolución de La historia está correctamente definida.

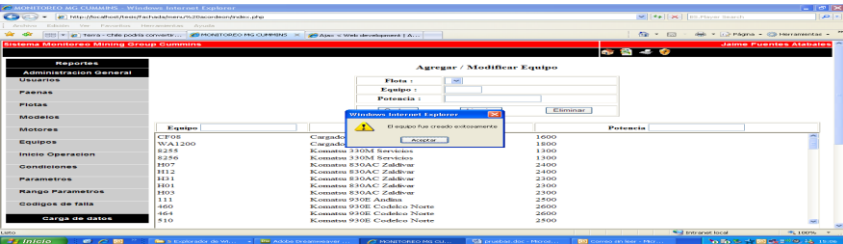
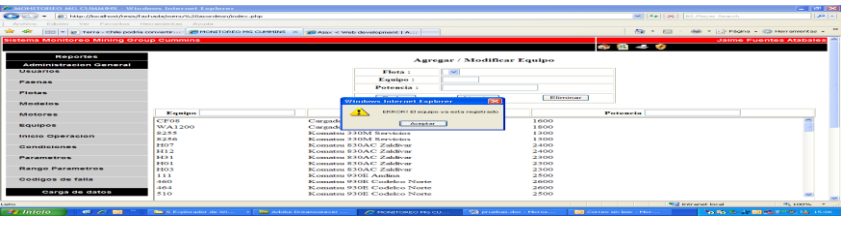
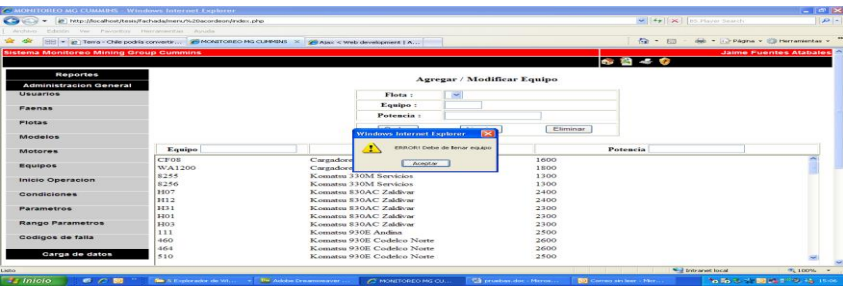
Tabla 20: Prueba "Modificar motor"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

<b>Identificación Historia:</b>	Eliminar Motor
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
- Modelo, ESN, Módulo ESN.	1.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos, mensaje: el motor fue eliminado exitosamente.  2.- Si los datos ingresados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.  3.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos y se encuentran datos asociados, mensaje: error, el motor no se puede eliminar tiene datos asociados.
<b>Desempeño Real:</b>	1.  2.  3. 
<b>Propuesta de eficiencia:</b>	<b>de resolución de</b> La historia está correctamente definida.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Tabla 21: Prueba "Eliminar motor"

<b>Identificación Historia:</b>	Crear Equipo
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
- Flota, equipo, potencia.	1.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos, mensaje, Éxito en el ingreso.  2.- Si el equipo ya está registrado, mensaje de error, indicando que el equipo ya está registrado.  3.- Si los datos ingresados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.
<b>Desempeño Real:</b>	1.  2.  3. 
<b>Propuesta de eficiencia:</b>	de resolución de La historia está correctamente definida.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Tabla 22: Prueba "Crear equipo"

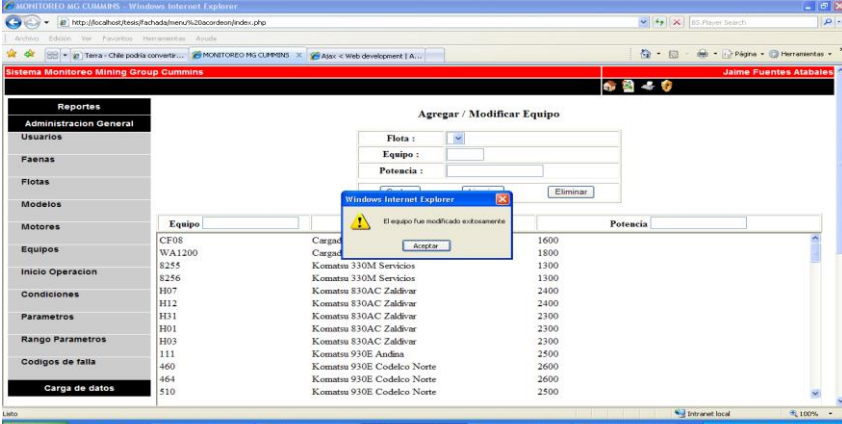
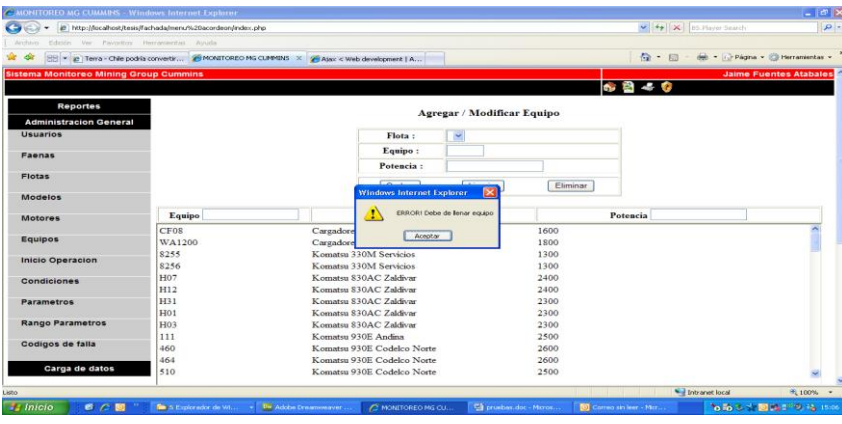
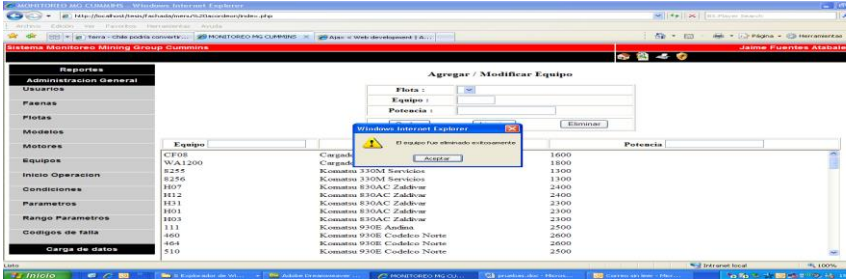
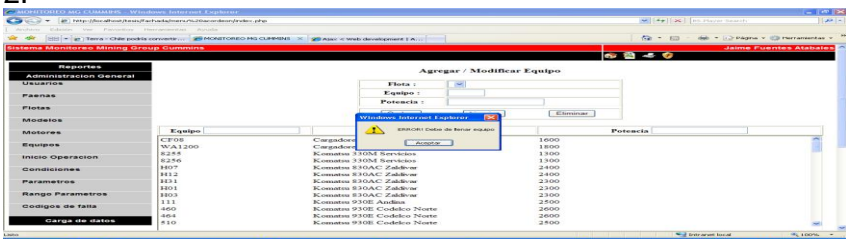
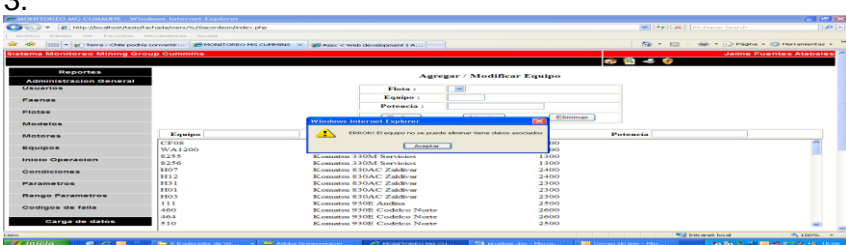
Identificación Historia:	Modificar Equipo
<b>Datos De Prueba</b>	
Entrada:	Desempeño Esperado:
- Flota, equipo, potencia.	<p>1.- Si los datos a modificar en el formulario son válidos, mensaje, Éxito en la modificación.</p> <p>2.- Si los datos a modificar en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.</p>
Desempeño Real:	<p>1.</p>  <p>2.</p> 
Propuesta de eficiencia:	de resolución de La historia está correctamente definida.

Tabla 23: Prueba "Modificar equipo"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

<b>Identificación Historia:</b>	Eliminar Equipo
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
- Flota, equipo, potencia.	1.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos, mensaje: el equipo fue eliminado exitosamente.  2.- Si los datos ingresados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.  3.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos y se encuentran asociados, mensaje: error, el equipo no se puede eliminar tiene datos asociados.

**Desempeño Real:**


1. 
2. 
3. 

Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

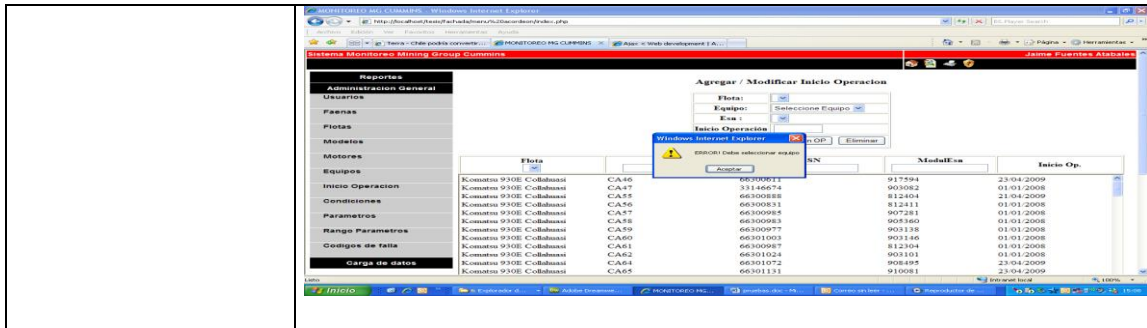
<b>Propuesta de resolución de eficiencia:</b>	La historia está correctamente definida.
---	--

Tabla 24: Prueba "Eliminar equipo"

<b>Identificación Historia:</b>	Crear Inicio Operación
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
-Flota, equipo, esn, inicio operación.	<p>1.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos, mensaje, Éxito en el ingreso.</p> <p>2.- Si el inicio operación ya está registrado en algún equipo, mensaje de error, indicando que el equipo ya tiene inicio.</p> <p>3.- Si los datos ingresados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.</p>

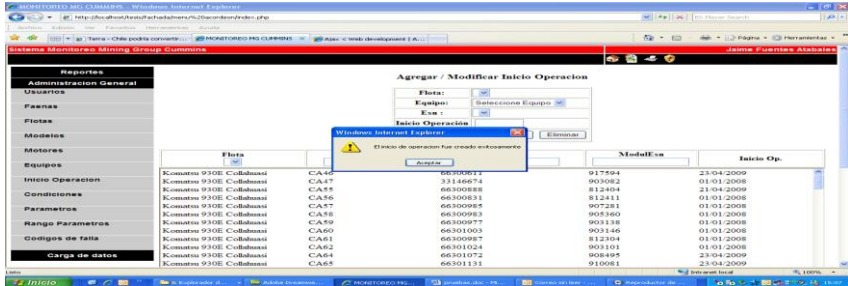
<b>Desempeño Real:</b>	<p>1.</p>  <p>2.</p>  <p>3.</p> 
------------------------	--

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

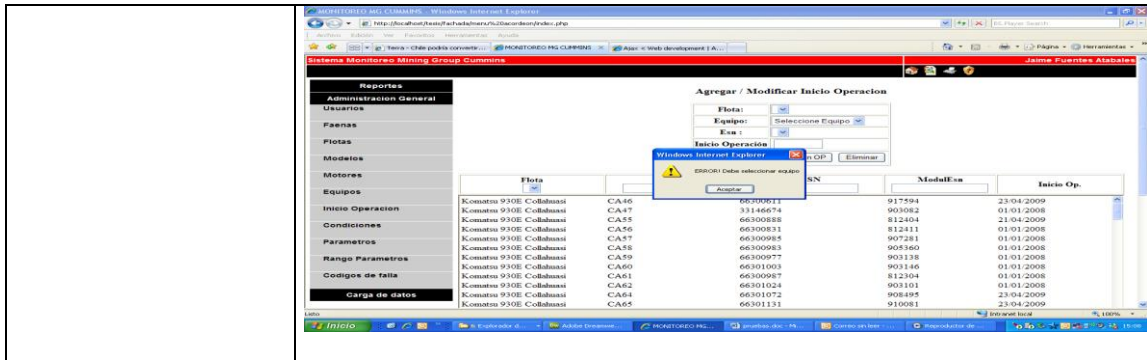


**Propuesta de resolución de eficiencia:** La historia está correctamente definida.

Tabla 25: Prueba "Crear inicio operación"

<b>Identificación Historia:</b>	Modificar Inicio Operación
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
-Flota, equipo, esn, inicio operación.	<p>1.- Si los datos a modificar en el formulario son válidos, mensaje, Éxito en la modificación.</p> <p>2.- Si los datos a modificar en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.</p>
<b>Desempeño Real:</b>	<p>1.</p>  <p>2.</p>

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile



Propuesta de resolución de eficiencia: La historia está correctamente definida.

Tabla 26: Prueba "Modificar inicio operación"



## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

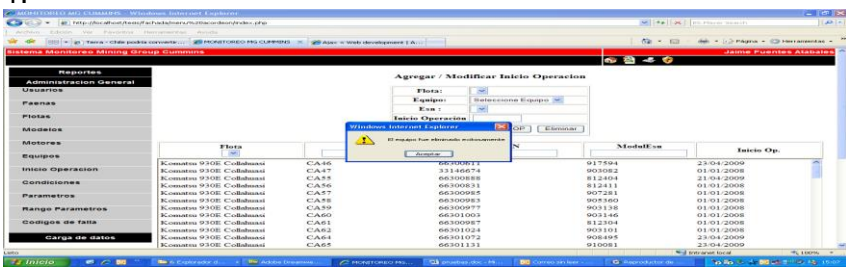
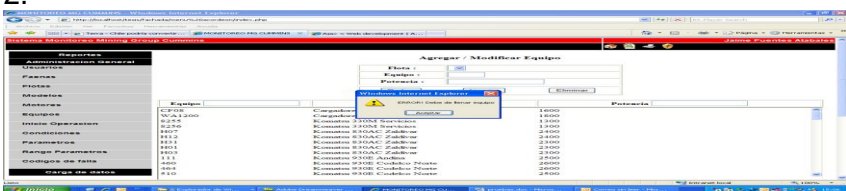
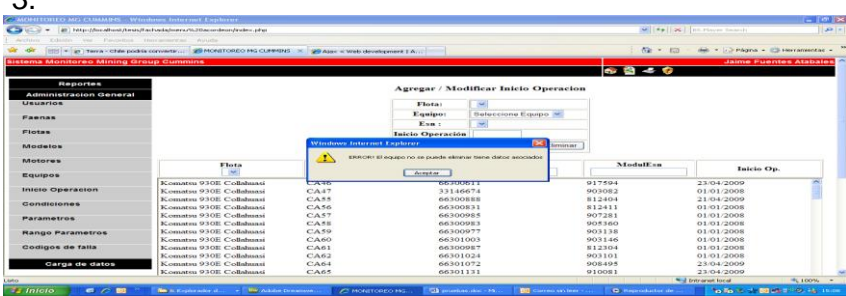
<b>Identificación Historia:</b>	Eliminar Inicio Operación
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
-Flota, equipo, esn, inicio operación.	<p>1.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos, mensaje: el equipo fue eliminado exitosamente.</p> <p>2.- Si los datos ingresados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.</p> <p>3.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos y se encuentran asociados, mensaje: error, el equipo no se puede eliminar tiene datos asociados.</p>
<b>Desempeño Real:</b>	<p>1.</p>  <p>2.</p>  <p>3.</p> 
<b>Propuesta de resolución de eficiencia:</b>	La historia está correctamente definida.

Tabla 27: Prueba "Eliminar inicio operación"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

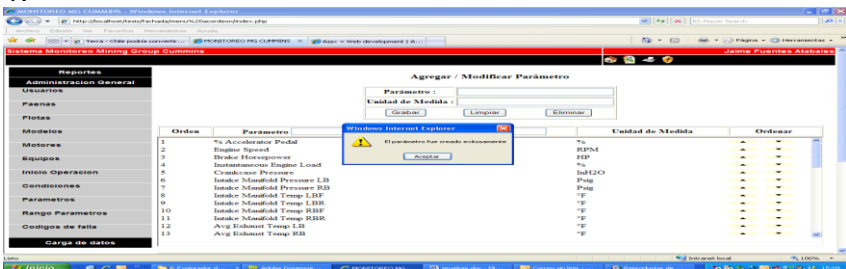
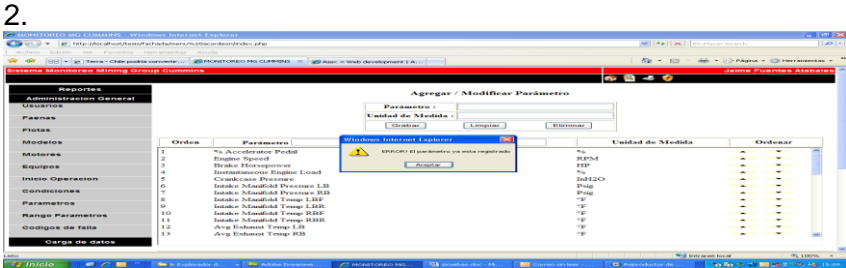
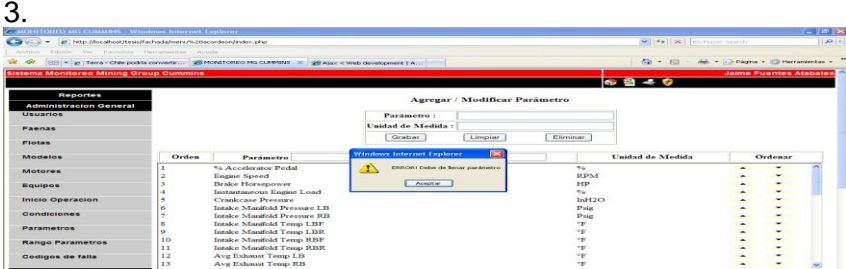
<b>Identificación Historia:</b>	Crear Parámetro
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
-Parámetro, unidad de medida.	<p>1.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos, mensaje, Éxito en el ingreso.</p> <p>2.- Si el parámetro ya está registrado, mensaje de error, indicando que el parámetro ya está registrado.</p> <p>3.- Si los datos ingresados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.</p>
<b>Desempeño Real:</b>	<p>1.</p>  <p>2.</p>  <p>3.</p> 
<b>Propuesta de eficiencia:</b>	de resolución de La historia está correctamente definida.

Tabla 28: Prueba "Crear parámetro"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

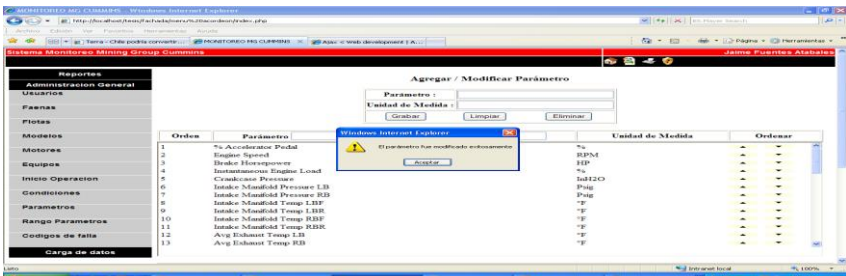
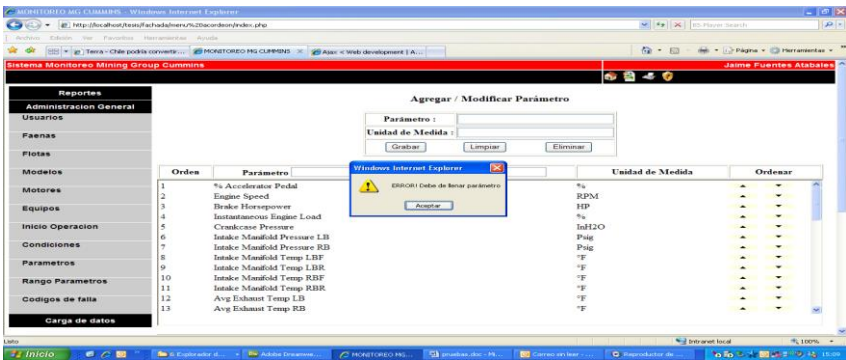
<b>Identificación Historia:</b>	Modificar Parámetro
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
-Parámetro, unidad de medida.	<p>1.- Si los datos a modificar en el formulario son válidos, mensaje, Éxito en la modificación.</p> <p>2.- Si los datos a modificar en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.</p>
<b>Desempeño Real:</b>	<p>1.</p>  <p>2.</p> 
<b>Propuesta de eficiencia:</b>	de resolución de La historia está correctamente definida.

Tabla 29: Prueba "Modificar parámetro"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

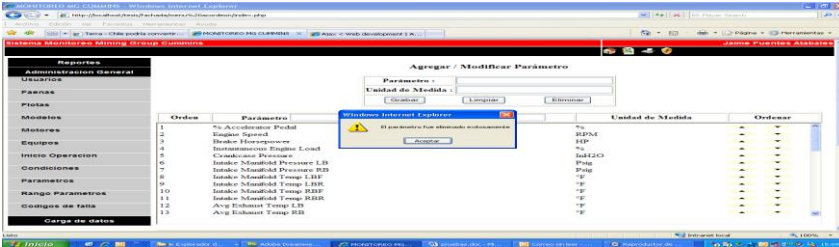
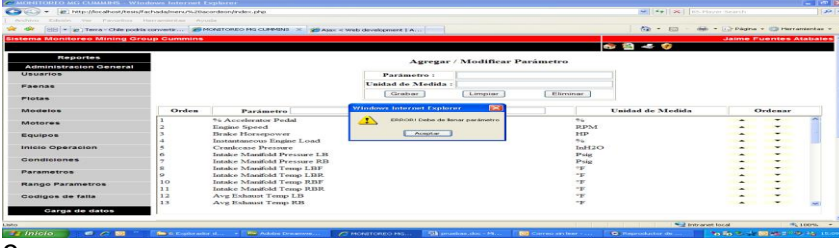
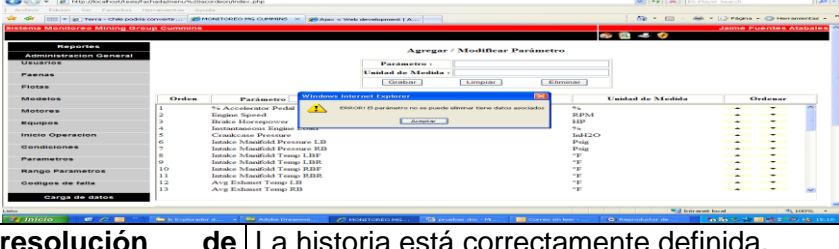
<b>Identificación Historia:</b>	Eliminar Parámetro.
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
-Parámetro, unidad de medida.	1.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos, mensaje: El parámetro fue eliminado exitosamente.  2.- Si los datos ingresados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.  3.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos y se encuentran asociados, mensaje: error, el parámetro no se puede eliminar tiene datos asociados.
<b>Desempeño Real:</b>	1.  2.  3. 
<b>Propuesta de resolución de eficiencia:</b>	La historia está correctamente definida.

Tabla 30: Prueba "Eliminar parámetro"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

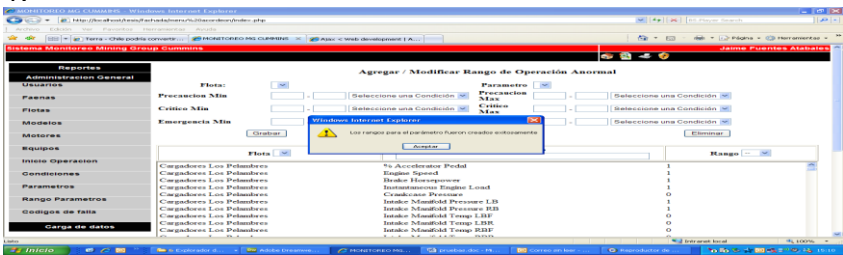
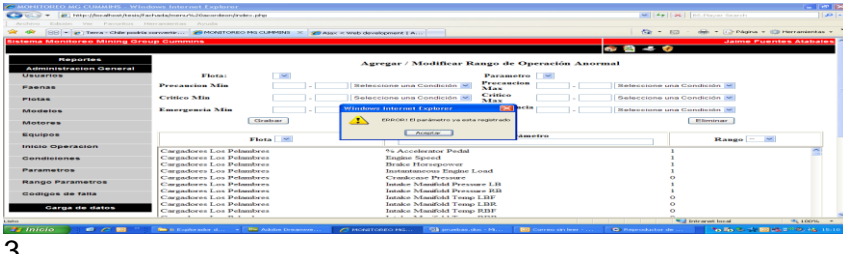
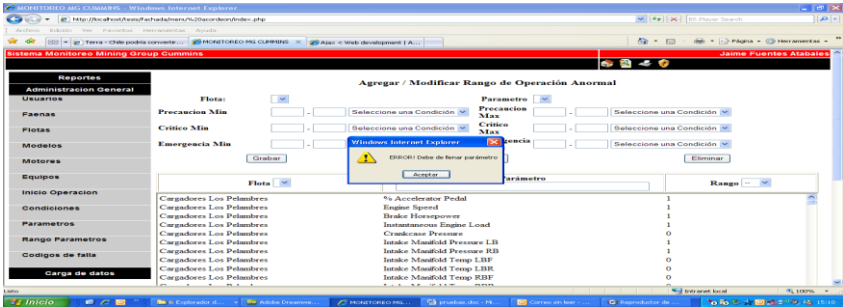
<b>Identificación Historia:</b>	Crear Rango Parámetros
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
-Flota, parámetro, precaución min., crítico min., emergencia min., precaución máx., crítico máx., emergencia máx.	1.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos, mensaje, Éxito en el ingreso.  2.- Si el rango ya está registrado, mensaje de error, indicando que el rango ya está registrado.  3.- Si los datos ingresados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.
<b>Desempeño Real:</b>	1. 
2.	
3.	
<b>Propuesta de eficiencia:</b>	de resolución de La historia está correctamente definida.

Tabla 31: Prueba "Crear rango parámetro"

Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

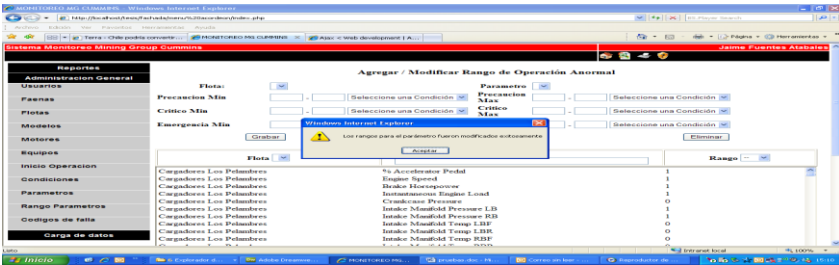
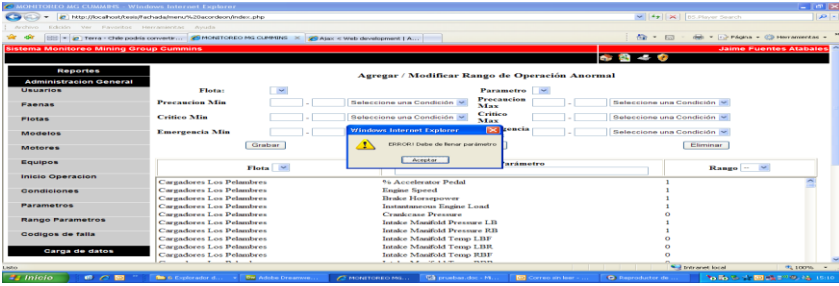
<p><b>Identificación Historia:</b></p>	<p>Modificar Rango Parámetros</p>
<p align="center"><b>Datos De Prueba</b></p>	
<p><b>Entrada:</b></p>	<p><b>Desempeño Esperado:</b></p>
<p>-Flota, parámetro, precaución min., crítico min., emergencia min., precaución máx., crítico máx., emergencia máx.</p>	<p>1.- Si los datos a modificar en el formulario son válidos, mensaje, Éxito en la modificación.  2.- Si los datos a modificar en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.</p>
<p><b>Desempeño Real:</b></p>	<p>1.</p>  <p>2.</p> 
<p><b>Propuesta de resolución de eficiencia:</b></p>	<p>La historia está correctamente definida.</p>

Tabla 32: Prueba "Modificar rango parámetro"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

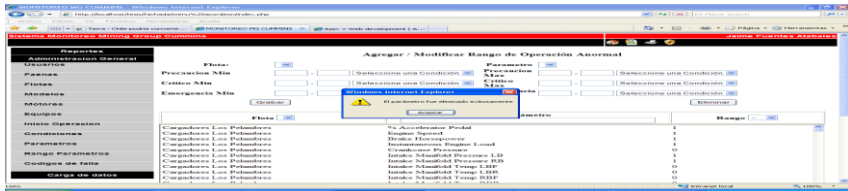
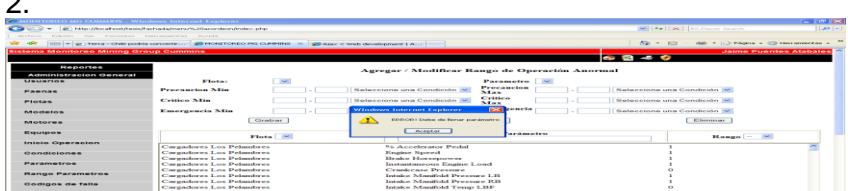

<b>Identificación Historia:</b>	Eliminar Rango Parámetro.
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
-Flota, parámetro, precaución min., crítico min., emergencia min., precaución máx., crítico máx., emergencia máx.	1.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos, mensaje: El rango fue eliminado exitosamente.  2.- Si los datos ingresados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.  3.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos y se encuentran asociados, mensaje: error, el rango no se puede eliminar tiene datos asociados.
<b>Desempeño Real:</b>	1.  2.  3. 
<b>Propuesta de eficiencia:</b>	de resolución de La historia está correctamente definida.

Tabla 33: Prueba "Eliminar rango parámetro"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

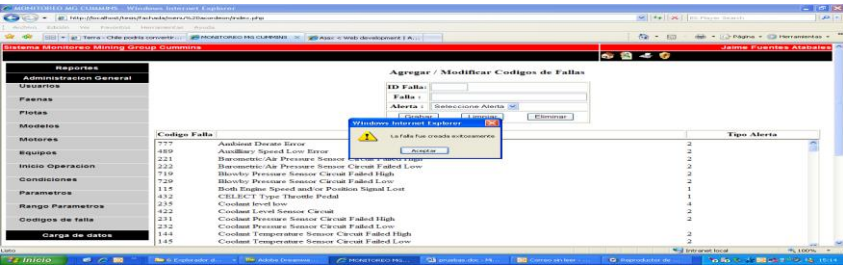
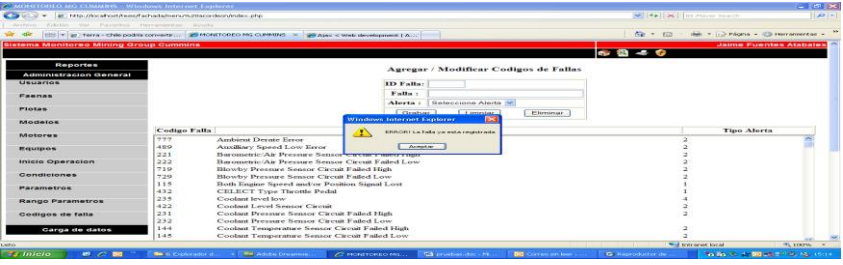
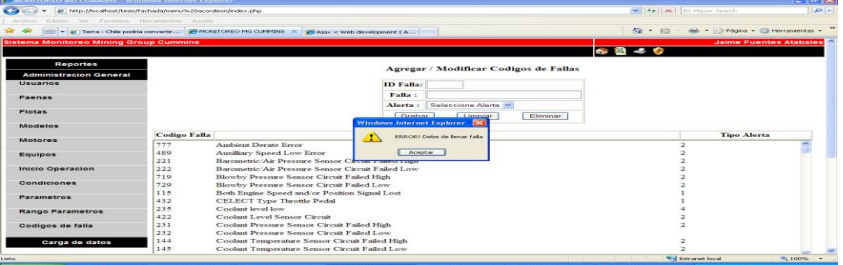
<b>Identificación Historia:</b>	Crear Falla.
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
- Id Falla, alerta, falla.	1.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos, mensaje, Éxito en el ingreso.  2.- Si la falla ya está registrada, mensaje de error, indicando que la falla ya está registrada.  3.- Si los datos ingresados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.
<b>Desempeño Real:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>  </li> <li>  </li> <li>  </li> </ol>
<b>Propuesta de eficiencia:</b>	de resolución de La historia está correctamente definida.

Tabla 34: Prueba "Crear falla"



## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

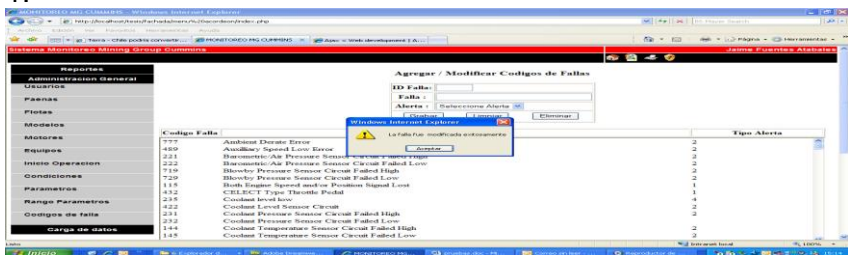
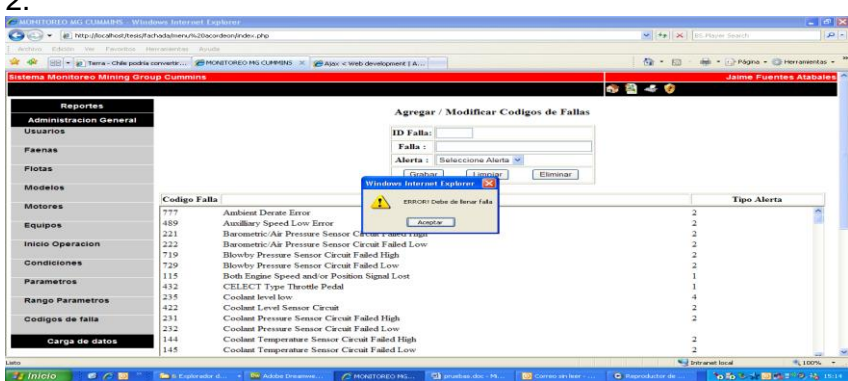
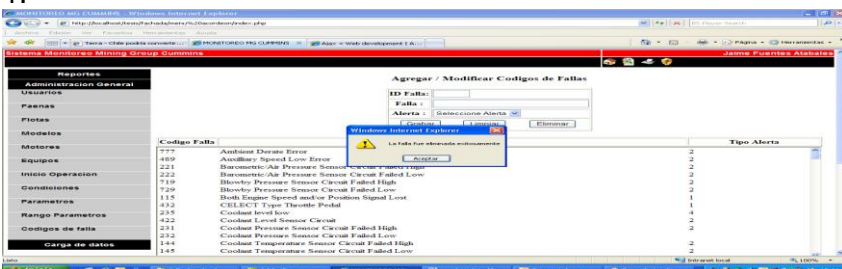
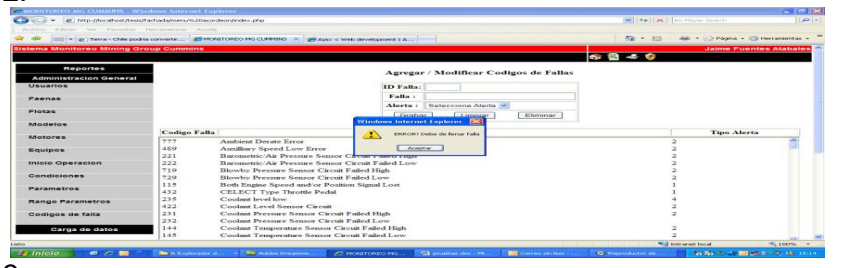
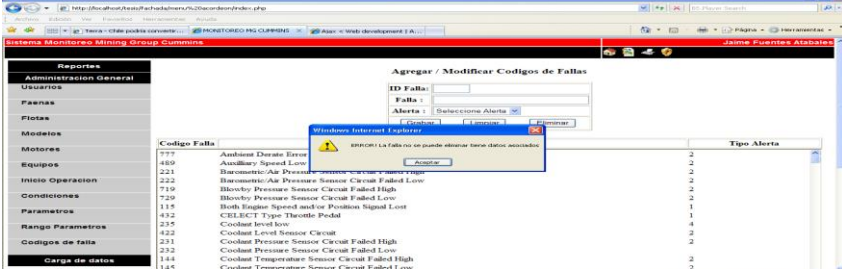
<b>Identificación Historia:</b>	Modificar Falla
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
- Id Falla, alerta, falla.	<p>1.- Si los datos a modificar en el formulario son válidos, mensaje, Éxito en la modificación.</p> <p>2.- Si los datos a modificar en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.</p>
<b>Desempeño Real:</b>	<p>1.</p>  <p>2.</p> 
<b>Propuesta de eficiencia:</b>	de resolución de La historia está correctamente definida.

Tabla 35: Prueba "Modificar falla"

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

<b>Identificación Historia:</b>	Eliminar Falla.
<b>Datos De Prueba</b>	
<b>Entrada:</b>	<b>Desempeño Esperado:</b>
- Id Falla, alerta, falla.	1.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos, mensaje: La falla fue eliminada exitosamente.  2.- Si los datos ingresados en el formulario no son validos o no se llenaron los campos claves, mensaje de error, indicando el campo del error.  3.- Si los datos ingresados en el formulario son válidos y se encuentran asociados, mensaje: error, la falla no se puede eliminar tiene datos asociados.
<b>Desempeño Real:</b>	1.  2.  3. 

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

<b>Propuesta de resolución de eficiencia:</b>	La historia está correctamente definida.
---	--

Tabla 36: Prueba "Eliminar falla"

**Comentarios de las pruebas.**

Los resultados apreciados al realizar las pruebas fueron satisfactorios, se sometió el sistema a distintos requerimientos válidos y no validos, en todos los casos que correspondía la aplicación desplegó un mensaje de error indicándole al usuario por que no se podía realizar la acción requerida.

Se testearon todos los casos de uso definidos en etapas preliminares.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

# CONCLUSIONES

Como parte de este trabajo se ha obtenido varias conclusiones, clasificadas en dos ámbitos. Las primeras dicen relación con el cumplimiento de los objetivos trazados en el desarrollo de la solución propuesta para la problemática de la empresa Komatsu Cummins, y las segundas, tienen que ver con el impacto que genera la aplicación al ser explotada por la organización.

### 1.- EL SISTEMA

El equipo desarrollador ha dado cumplimiento a todos los objetivos planteados en la etapas preliminares obteniendo como resultado un sistema capaz de realizar monitoreos periódicos a los equipos mineros que se desempeñan en las distintas faenas a lo largo del país. Para ello se ha enfatizado en tres aspectos fundamentales como son; carga, procesamiento, y visualización de datos.

El sistema es capaz de realizar carga de vastos volúmenes de datos correspondiente a la información de los equipos apostado en las faenas mineras, además es capaz de hacer esta carga de forma periódica y muy sencilla para el administrador del sistema. Una vez obtenido los datos, el sistema los procesa y realiza una categorización según los niveles de criticidad previamente definidos, de esta forma los datos quedan disponibles para realizar los reportes. Este proceso se puede ejecutar las veces que el analista los estime necesario.

Finalmente, se enfoca el tema de la visualización, para ello se ha definido un set de reportes con un diseño generado especialmente para esta solución, además, se pueden ver los datos a través de gráficos con esto se hace más fácil la interpretación de la información reduciendo los tiempos de análisis.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Gracias al desarrollo de este proyecto, la empresa mejoró notablemente sus procesos de monitoreo, ya que se evidenciaron mejoras en los tiempos de respuesta además de lograr que la aplicación de criterios se realice de forma objetiva.

### 2.- APORTES DE LA SOLUCIÓN.

Junto a los objetivos de carácter técnico descritos en el informe, los alumnos tesistas lograron un producto que significa un real aporte al rubro minero, de esta manera se estima que el número de fallas graves en equipos se redujo en un 65% y las fallas de carácter leve decreció en un 30% lo que representa una importante disminución en los costos de mantención de los equipos.

### TRABAJOS FUTUROS.

Producto de las conclusiones obtenidas y dadas las características autónomas que presentan los equipos de la empresa Cummins, se propone desarrollar una aplicación complementaria al sistema de monitoreo Mining Group.

#### Propuesta:

El incremento contempla dos líneas de acción principales:

- **Carga de Datos automática:** Generar procesos capaces de recibir la información directamente desde los equipos y no a través de un proceso de carga manual, como lo hace el sistema de monitoreo Mining Group.

Objetivo: Lograr que el sistema cuente con la información actualizada y en tiempo real.

- **Notificación automática:** Desarrollar una aplicación que genere los reportes del sistema Mining Group e intérprete los resultados, luego realice envío de email y/o mensajes de texto, con una lista con las acciones a

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

seguir. Estas acciones estarán predefinidas por expertos en función a lo necesario.

Objetivo: Disminuir los tiempos de análisis y evitar subjetividad en las mediadas que se deben aplicar.

Ej. Si la temperatura del motor se encuentra en un nivel crítico, el equipo deberá interpretar estos datos y arrojar como salida una lista de acciones propuestas, como se indica en la tabla 37.

1.	Bajar Revoluciones
2.	Cambiar aceite
3.	Detener Motor

Tabla 37-Acciones propuestas

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

# BIBLIOGRAFÍA

## Referencias Bibliográficas

- [1] **CATEGORÍA: PATRONES DE DISEÑO.** Singleton [en línea] <<http://es.wikipedia.org/wiki/Singleton> > [Consulta: 29 de septiembre del 2008].
- [2] **PATRONES DE DISEÑO** "Design Patterns") [en línea] <<http://javaejb.osmosislatina.com/curso/patrones.htm> > [Consulta: 29 septiembre 2008].
- [3] **STEVENS, Perdita y POOLEY, R.** (2002). Utilización de UML en ingeniería del software con objetos y componentes. Addison-Wesley. [Consulta: 29 septiembre 2008].
- [4] **ULLMAN, Larry.** (2001). "Guía de aprendizaje PHP". Prentice-Hall. [Consulta: 30 septiembre 2008].
- [5] **PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS** [en línea]
- <[http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n\\_orientada\\_a\\_objetos](http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_orientada_a_objetos) > [Consulta: 3 octubre 2008].
- [6] **LARMAN CRAIG:** UML y patrones: Introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado. Madrid: Prentice-Hall, 2003. 2ª Edición.
- [7] **WEITZENFELD ALFREDO:** Ingeniería de software orientada a objetos con UML, Java e Internet. México: Thomson, c2005.
- [8] **PFLEEGER, SHARI LAWRENCE.** (2002). Ingeniería de software, teoría y práctica. Prentice Hall. 1era edición.
- [9] **PRESSMAN, ROGER S.** (2002). Ingeniería de software. Un enfoque práctico. McGraw Hill. 5ª Edición.
- [10] **PHP** [en línea] <<http://es.wikipedia.org/wiki/.php>> [Consulta: 07 abril 2009].
- [11] **DEFINICIÓN JAVASCRIPT** [en línea] <<http://es.wikipedia.org/wiki/JavaScript>> [Consulta: 07 abril 2009]
- [12] **SAPAG CHAIN. NASSIR** (1995). Preparación y Evaluación de Proyectos. McGraw Hill International de España, S.A.U. Tercera Edición, página 1, Capítulo I. [Consulta: 29 septiembre 2008].

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

- [13] **AJAX** [en línea] <<http://es.wikipedia.org/wiki/AJAX>> [Consulta: 17 abril 2009].
- [14] **Cummins** [en línea] <<http://www.kcl.cl/cummins>> [Consulta: 03 mayo 2009].
- [15] **Salvador Allende**,(1971) Discurso en teatro sindical de Chuquicamata.



## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

# Anexos

## 1.- INTRODUCCIÓN

Un marco conceptual es una visión de conjunto de las ideas y las prácticas que conforman el modo en que se lleva a cabo el trabajo de un proyecto.

El marco conceptual nos ayuda a fundamentar y a explicar el camino que hemos decidido tomar: por qué hemos escogido ciertos métodos y no otros para llegar a un punto determinado. Puede que haya personas que han tomado trayectorias similares y obtuvieron experiencias diferentes usando una u otra vía. También es posible que existan trayectorias que nunca han sido exploradas. Con un marco conceptual podemos explicar por qué hemos intentado seguir esta vía o esta otra, basándonos en las experiencias de los demás, y en lo que a nosotras nos gustaría explorar o descubrir.

En el presente Anexo se mencionarán y describirán las herramientas, patrones y estructuras utilizadas en el desarrollo de la aplicación Web, de manera de estipular claramente los objetivos y ventajas de la utilización de éstos.

Para comenzar, se definirá y explicará brevemente la importancia de la red mundial de computadores (Internet), que posee como característica principal interconectar redes de computadoras entre sí.

Posteriormente se presentaran las herramientas utilizadas en el desarrollo de la aplicación que se construirá; herramientas como: lenguaje de programación y motor de base de datos.

Por otra parte, para la validación de datos se utilizará JavaScript, lenguaje de programación interpretado, es decir que no requiere compilación.

## **Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

Finalmente, se describirán los patrones, entre éstos, el patrón de arquitectura MVC (Model-View-Controller) que será utilizado para la separación de las capas de la aplicación.[8]

### **2.- INTERNET**

Es una red de redes que conecta computadoras distribuidas en todo el mundo, permitiendo el intercambio de información entre ellas.

Internet surgió en 1969 en Estados Unidos con un proyecto militar llamado ARPANET, desarrollado en el Departamento de Defensa de EEUU. Arpanet era una red experimental en la cual se probaron las teorías y software en los que está basado Internet en la actualidad. Esta red no existe hoy en día. Esta red gestionada por DARPA, es el origen de Internet, basado en el intento de conectar esta red (ARPAnet) a otras redes mediante enlaces de satélite, radio y cableado.

La filosofía de esta red consiste en que cada uno de los ordenadores que componen la misma sea capaz de comunicarse, como elemento individual, con cualquier otra computadora de la red.

Arpanet en principio interconectaba 4 grandes ordenadores en localizaciones secretas de EEUU.

Más tarde de fueron añadiendo a esta red empresas, universidades y también algunas personas desde su casas, con lo cual comenzó el desarrollo vertiginoso de la red de Internet, abriendo un canal de comunicaciones en todo el mundo.

Internet ha revolucionado al mundo y probablemente sea el invento más importante del siglo XX.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

### 3.- TECNOLOGÍA UTILIZADAS

#### 3.1.- LENGUAJE ORIENTADO A LA WEB

Entre los lenguajes existentes para crear sistemas Web, se destaca PHP. Las principales razones por la cual utilizar PHP son: El uso de técnicas propias de la orientación a objetos y el hecho de que sea open source, lo que permite que cualquiera que posea conocimientos en programación pueda utilizarlo de forma gratuita.

#### 3.2.- PHP

Es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas Web dinámicas. Es usado principalmente en interpretación del lado del servidor (Server-side scripting) pero actualmente puede ser utilizado desde una interfaz de línea de comandos o en la creación de otros tipos de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando las bibliotecas Qt o GTK+.[4]

PHP es un acrónimo recursivo que significa PHP Hypertext Pre-processor (inicialmente PHP Tools, o, Personal Home Page Tools). Fue creado originalmente por Rasmus Lerdof en 1994; sin embargo la implementación principal de PHP es producida ahora por The PHP Group y sirve como el estándar de facto para PHP al no haber una especificación formal. Publicado bajo la PHP License, la Free Software Foundation considera esta licencia como software libre.[4]

PHP es un lenguaje interpretado de propósito general ampliamente usado y que está diseñado especialmente para desarrollo Web y puede ser embebido dentro de código HTML. Generalmente se ejecuta en un servidor Web, tomando el código en PHP como su entrada y creando páginas Web como salida. Puede ser desplegado en la mayoría de los servidores Web y en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin costo alguno. PHP se encuentra instalado en más de 20 millones de sitios Web y en un millón de servidores, aunque el número de sitios

## **Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

en PHP ha declinado desde agosto de 2005. Es también el módulo Apache más popular entre las computadoras que utilizan Apache como servidor Web. La más reciente versión principal del PHP fue la versión 5.2.6 de 1 de mayo de 2008 [10].

### **3.3.- JAVASCRIPT**

Es un lenguaje de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas Web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C.

Al igual que Java, JavaScript es un lenguaje orientado a objetos propiamente dicho, ya que dispone de Herencia, si bien está se realiza siguiendo el paradigma de programación basada en prototipos, ya que las nuevas clases se generan clonando las clases base (prototipos) y extendiendo su funcionalidad [11].

### **3.4.- BASE DE DATOS**

Dentro de la gama existente de gestores de base de datos uno de los más utilizados es SQLServer. Este es un sistema de administración relacional de bases de datos. SQLServer y PHP están muy relacionados y existen multitud de extensiones en PHP para soportar SQLServer.

### **3.5.- EDITOR HTML**

Para la construcción de formularios HTML, creación de scripts y generación de código PHP se utiliza una herramienta que permite diseñar, codificar y desarrollar sitios, páginas y aplicaciones Web denominada Macromedia Dreamweaver MX 2004.

### **3.6.- AJAX**

AJAX, acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML (JavaScript asíncrono y XML), es una técnica de desarrollo Web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es

## **Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas, lo que significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones.[13]

### **4.- METODOLOGÍA UTILIZADA**

#### **4.1.- ORIENTACIÓN A OBJETOS**

El proyecto Web que se desarrollará estará basado en el enfoque orientado a objetos, el cual será aplicado en todo el proceso de desarrollo.

La orientación a objetos es un paradigma de desarrollo que facilita sustancialmente las etapas de análisis, diseño e implementación. Este moderno paradigma según Alfredo Witzendorf [7], define una estructura de alto nivel llamada Objeto, lo cual permite que el programador trabaje con estructuras que poseen un alto nivel de abstracción. Otra característica es que los datos globales desaparecen (los datos globales son ampliamente usados en el paradigma estructurado) puesto que estos junto con las funciones son parte interna de los objetos, por lo que los cambios que se realicen en los datos sólo afectarán a las funciones definidas en ese mismo objeto y no en los demás.

La orientación a objetos posee características como: reutilización del código, facilidad de mantención, ciclos de desarrollo más cortos. También posee elementos que refuerzan el desarrollo del software, estos elementos son: Abstracción, Encapsulamiento, Polimorfismo, Herencia [5].

#### **4.2.- UML**

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje para especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos de los sistemas de software, así como para el modelado del negocio y otros sistemas no software [6].

## **Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

Hoy en día, UML es la notación estándar para el modelado orientado a objetos. Es la unión de las notaciones visuales de Grady Booch y Jim Rumbaugh (métodos de Booch y OMT <Object Modeling Technique> respectivamente) junto con el método Objeto de Ivar Jacobson que se les unió más tarde. UML fue adoptado en 1997 como estándar por el OMG, y continúa siendo refinado en nuevas versiones.[3]

### **4.3.- MODELO EN CASCADA**

En Ingeniería de software el desarrollo en cascada, también llamado modelo en cascada, es el enfoque metodológico que ordena rigurosamente las etapas del ciclo de vida del software, de forma tal que el inicio de cada etapa debe esperar a la finalización de la inmediatamente anterior.

Un ejemplo de una metodología de desarrollo en cascada es:

1. Análisis de requisitos
2. Diseño del Sistema
3. Diseño del Programa
4. Codificación
5. Pruebas
6. Implantación
7. Mantenimiento

De esta forma, cualquier error de diseño detectado en la etapa de prueba conduce necesariamente al rediseño y nueva programación del código afectado, aumentando los costes del desarrollo. La palabra cascada sugiere, mediante la metáfora de la fuerza de la gravedad, el esfuerzo necesario para introducir un cambio en las fases más avanzadas de un proyecto.[9]

Si bien ha sido ampliamente criticado desde el ámbito académico y la industria, sigue siendo el paradigma más seguido al día de hoy.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

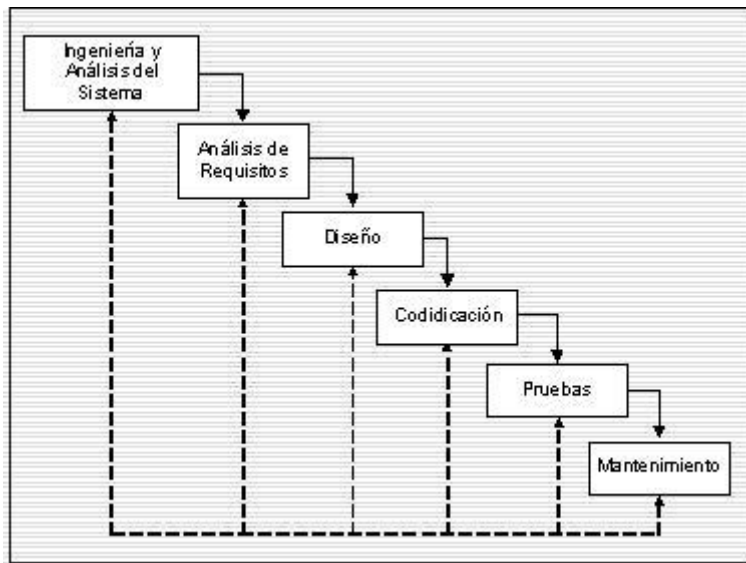


Figura 116: Modelo en cascada

## 5.- PATRONES DE DISEÑO UTILIZADOS

### 5.1.- CONCEPTO

Un patrón de diseño es una solución a un problema de diseño. Para que una solución sea considerada un patrón debe poseer ciertas características. Una de ellas es que debe haber comprobado su efectividad resolviendo problemas similares en ocasiones anteriores. Otra es que debe ser reusable, lo que significa que es aplicable a diferentes problemas de diseño en distintas circunstancias.[2]

***Es una pareja de problema/solución con un nombre y que es aplicable a otros contextos, con una sugerencia sobre la manera de usarlo en situaciones nuevas.***

- Notación formal de Patrones. Christopher Alexander [AIS77].

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

***Un patrón es una idea que ha sido útil en un contexto práctico y probablemente será útil en otros.***

- Martín Fowler

### 5.2.- CLASIFICACIÓN

En este capítulo se clasificaron los patrones bajo dos conceptos.

Según la escala o nivel de abstracción:

- Patrones de arquitectura: Aquéllos que expresan un esquema organizativo estructural fundamental para sistemas software.
- Patrones de diseño: Aquéllos que expresan esquemas para definir estructuras de diseño (o sus relaciones) con las que construir sistemas software.
- Idiomas: Patrones de bajo nivel específicos para un lenguaje de programación o entorno concreto.

Según la clasificación de los de los patrones GoF:

- Patrones creacionales: Como crear objetos.
- Patrones Estructurales: Como coordinar objetos para que trabajen juntos.
- Patrones de Comportamiento: Como organizar, administrar, y combinar, conductas de objetos.

### 5.3.- PATRONES A UTILIZAR

Los patrones que se presentan a continuación han sido determinados para ser utilizados en el proyecto de desarrollo Web, su presentación fue ordenada de acuerdo a la categoría a la cual pertenecen y se detallan haciendo uso de los siguientes elementos:



## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

### Definición de los elementos.

Nombre del patrón:	Nombre corto y significativo del patrón.
Clasificación:	Tipo del patrón. No hay una clasificación formal pero suelen agruparse en patrones de creación, estructura, conducta, concurrencia, y otros.
Resumen:	Definición y características del patrón.
Contexto:	Situación recurrente a la que es aplicable el patrón.
Problema:	Descripción resumida de las restricciones y la meta.
Solución:	Una descripción de la estructura y la conducta dinámica del sistema que resuelve el problema. La solución representa un equilibrio entre restricciones y metas.

- **Singleton.**

Nombre de patrón:	Patrón Singleton (Instancia única).
Clasificación:	Creación.
Resumen:	<p>El patrón de diseño <i>Singleton</i> (instancia única) está diseñado para restringir la creación de objetos pertenecientes a una clase o el valor de un tipo a un único objeto.[1]</p> <p>Su intención consiste en garantizar que una clase sólo tenga una instancia y proporcionar un punto de acceso global a ella.</p> <p>Este patrón se implementa creando en nuestra clase un método que crea una instancia del objeto sólo si todavía no existe alguna.</p>

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Las situaciones más habituales en las que se aplica este patrón, son aquellas en las que dicha clase controla el acceso a un recurso físico único o cuando cierto tipo de datos debe estar disponible para todos los demás objetos de la aplicación.

Se caracteriza porque limita el número de instancias de un objeto a uno. Los clientes que quieran usar dicho objeto compartirán la única instancia existente.

**Contexto:** El sistema solo necesita emplear una única instancia de una clase.

La clase debe ser accesible desde diferentes partes del sistema.

Mantener un estado que debe ser globalmente único.

**Problema:** El problema es lograr restringir la creación de objetos pertenecientes a una clase, es decir, el problema consiste en que si dos procesos intentan crear la instancia al mismo tiempo y está no existe todavía, sólo uno de ellos debe lograr crear el objeto.

**Solución:** La propia clase es responsable de crear la única instancia.

Se hace privado el único constructor del Singleton para evitar que el cliente lo instancia.

El cliente obtiene la instancia a través de un método estático (getInstance ()) que devuelve siempre la misma instancia.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile



Figura 117: Singleton, diagrama de clases

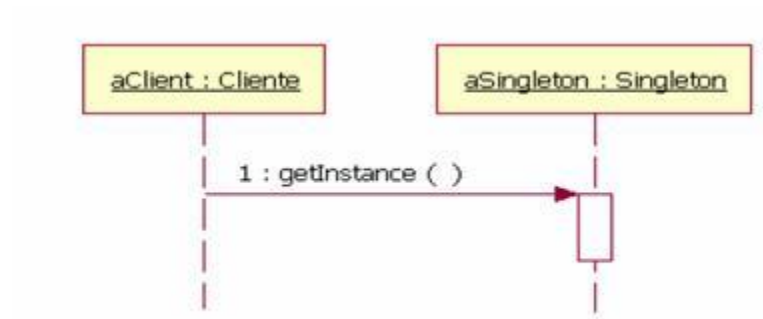


Figura 118: Singleton, diagrama de secuencia

- **Data Access Object.**

Nombre del patrón: Data Access Object (DAO).

Categoría: Patrón de diseño.

Resumen: Es un patrón de diseño utilizado para encapsular la interacción de una aplicación con la base de datos.

En software de computadores, un *Data Access Object* (DAO, Objeto de Acceso a Datos) es un componente de software que suministra una interfaz común entre la

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

aplicación y uno o más dispositivos de almacenamiento de datos, tales como una Base de datos o un archivo.

Los Objetos de Acceso a Datos son un Patrón de Diseño Core J2EE y considerados una buena práctica. La ventaja de usar objetos de acceso a datos es que cualquier objeto de negocio (el cual contiene detalles específicos de operación o aplicación) no requiere conocimiento directo del destino final de la información que manipula.

Los Objetos de Acceso a Datos pueden usarse en Java para aislar a una aplicación de la tecnología de persistencia Java subyacente(API de Persistencia Java), la cual podría ser JDBC, JDO, EJB CMP(Persistencia controlada por el Contenedor), TopLink, Hibernate, iBATIS, o cualquier otra tecnología de persistencia. Usando Objetos de Acceso de Datos significa que la tecnología subyacente puede ser actualizada o cambiada sin cambiar otras partes de la aplicación.

Contexto:

El sistema necesita encapsular los datos.

Separación de la capa lógica con la capa de persistencia.

Migración de datos.

Encapsulamiento al acceso de la base de datos.

Problema:

Migración de datos de un tipo de base de datos a otra, esto significa que si no existe una capa de persistencia

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

que se conecte directamente con la base de datos, entonces en la capa se deberían modificar todas las clases, cambiando las consultas SQL.

Solución:

DAO le ofrece a la capa lógica una API para cuando ésta desee interactuar con la base de datos. Generalmente esta API consiste en métodos CRUD (Create, Read, Update y Delete).

Los métodos de esta clase dependen de la aplicación y de lo que se desee hacer. Pero generalmente se implementan los métodos CRUD para realizar las "4 operaciones básicas" de una base de datos.

Para el encapsulamiento de los datos utiliza los DTO (Data Transfer Object) o también denominados VO (Value Object). Son utilizados por DAO para transportar los datos desde la base de datos hacia la capa de lógica de negocio y viceversa. Un DTO es un objeto común y corriente, que tiene como atributos los datos del modelo, con sus correspondientes accesos (getters y setters).

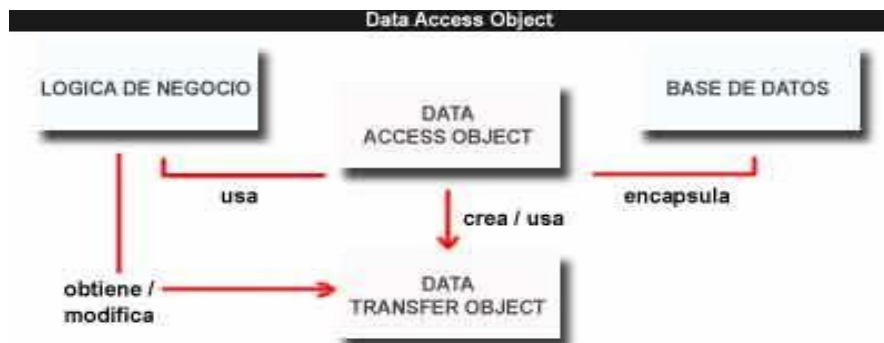


Figura 119: Diagrama de clases patrón DAO

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

- **Modelo Vista Controlador.**

Nombre del patrón: Modelo vista controlador.

Categoría: Patrón de arquitectura.

Resumen: El patrón fue descrito por primera vez en 1979 por Trygve Reenskaug, entonces trabajando en Smalltalk en laboratorios de investigación de Xerox. La implementación original está descrita a fondo en *Programación de Aplicaciones en Smalltalk-80(TM): Como utilizar Modelo Vista Controlador*.

*Modelo Vista Controlador (MVC)* es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. El patrón MVC se ve frecuentemente en aplicaciones Web, donde la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página, el modelo es el Sistema de Gestión de Base de Datos y el controlador representa la Lógica de negocio.

A continuación se describen los tres componentes de este patrón.

**Modelo:** Está es la representación específica de la información con la cual el sistema opera. La lógica de datos asegura la integridad de estos y permite derivar nuevos datos; por ejemplo, no permitiendo comprar un número de unidades negativo, calculando si hoy es el cumpleaños del usuario o los totales, impuestos o importes en un carrito de la compra.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

- Vista:** Este presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, usualmente la interfaz de usuario.
- Controlador:** Este responde a eventos, usualmente acciones del usuario e invoca cambios en el modelo y probablemente en la vista.
- Contexto: Diseño de aplicaciones con sofisticadas interfaces.
- Necesidad de reutilización de código.
- Necesidad de sustituir las vistas por nuevos modelos.
- Problema: La lógica de un interfaz de usuario cambia con más frecuencia que los almacenes de datos y la lógica de negocio. Esto tiene como consecuencia el acoplamiento entre la vista y el modelo.
- La mayor parte de las herramientas de desarrollo incorporan en las clases de la vista gran parte o todo el procesamiento de eventos, con lo que el controlador queda semioculto dentro de la vista.
- Solución: El Modelo se hace independiente, es decir, no debe ver ninguna de las clases de los otros grupos. De esta forma es posible compilar el modelo en una librería independiente que podrá utilizarse en cualquier programa.
- El Controlador debe ver el modelo que contiene el estado y funcionalidad de los objetos de la aplicación y no debe ver la vista de esta forma, el cambio de interfaz gráfica no implicará retocar el algoritmo ni recompilarlo.

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

La vista es lo más cambiante, así que puede ver clases del modelo y del controlador. Si cambiamos algo del controlador o del modelo, es bastante seguro que tendremos como mínimo que recompilar la interfaz gráfica.

Ni el modelo ni el controlador ven a la vista, por lo que no pueden llamar a ninguna clase ni método de ella para que se actualice. Entonces para que la vista se entere de los cambios se utiliza la siguiente solución. Es necesario extender el Patrón, pero minimizando las dependencias, es decir, nuevos patrones:

Observador: Vista.

Vigila el Modelo, para mostrarlo fielmente.

Reacciona ante los cambios comunicados por el Observable.

Observable: Modelo

Contiene un registro de quiénes están observándolo.

Informa al Observador cuando hay cambios en el Modelo.



### Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

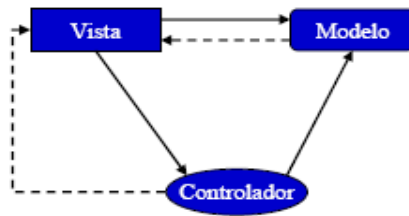


Figura 120: Comunicación a través del observador

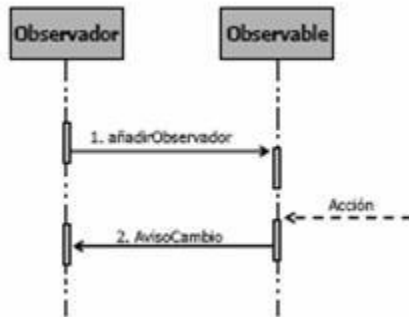


Figura 121: Diagrama de secuencia de sistemas del patrón Observador

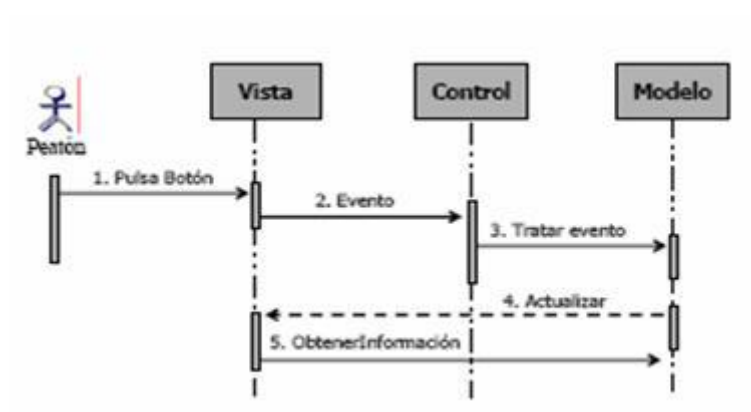


Figura 122: Funcionamiento del MVC

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

- **Transfer Object.**

Nombre del patrón: Transfer Object.- Value Object

Resumen: *TransferObject* es un objeto Java serializable referenciado como un *Transfer Object*. Este tipo de clase puede proporcionar un constructor que acepte todos los atributos requeridos para crear el *Transfer Object*.

El constructor puede aceptar todos los valores de atributos del bean de entidad para el que se ha diseñado el *Transfer Object*. Normalmente, sus miembros se definen como públicos, así eliminan la necesidad de los métodos get y set. Si se necesita alguna protección, los miembros podrían definirse como `protected` o `private`, y se definirían métodos get para sus valores. Si no ofrece métodos set para los valores, un *Transfer Object* está protegido frente a modificaciones después de su creación. Si sólo se permite la modificación de unos pocos miembros para facilitar las actualizaciones, entonces sí que se deben proporcionar métodos set. Por lo tanto, la creación del *Transfer Object* varía dependiendo de los requerimientos de la aplicación.

Contexto: Clientes de aplicaciones que necesitan de intercambiar datos con Enterprise Bean.

Problema: Llamar método por método presente en distintos EJB's puede presentar una carga substancial sobre la Red y el "Application Server/EJB Container", cada método que es llamado por el Cliente requiere lo siguiente:

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

Serializar la información para ser enviada al "EJB Container".

Des-serializar la información para ser procesada en el "EJB Container".

Revisar parámetros de Seguridad.

Iniciar una Transacción.

Serializar respuesta para ser procesada por el Cliente.

Des-serializar respuesta para utilizarse en el Cliente.

Solución:

Utilizar un Transfer Object para encapsular los datos de negocio. Se utiliza una única llamada a un método para enviar y recuperar el Transfer Object. Cuando el cliente solicita los datos de negocio al bean Enterprise, éste puede construir el Transfer Object, rellenarlo con sus valores de atributos y pasarlo por valor al cliente. Los clientes normalmente solicitan más de un valor a un bean Enterprise. Para reducir el número de llamadas remotas y evitar la sobrecarga asociada, es mejor el *Transfer Objects* para transportar los datos desde el bean Enterprise al cliente.

Cuando un bean Enterprise utiliza un *Transfer Object*, el cliente hace una sola llamada a un método remoto del bean Enterprise para solicitar el *Transfer Object* en vez de numerosas llamadas remotas para obtener valores de atributos individuales. Entonces el bean Enterprise construye un nuevo ejemplar *Transfer Object*, copia dentro los valores del objeto y lo devuelve al cliente. El cliente recibe el *Transfer Object* y puede entonces invocar los métodos accesorios (o *get*) del *Transfer*

## Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile

*Object* para obtener los valores de atributos individuales del objeto *Transfer Object*. O, la implementación del *Transfer Object* podría hacer que todos los atributos fueran públicos.

Como el *Transfer Object* se pasa por valor al cliente, todas las llamadas al ejemplar *Transfer Object* son llamadas locales en vez de invocaciones de métodos remotos.

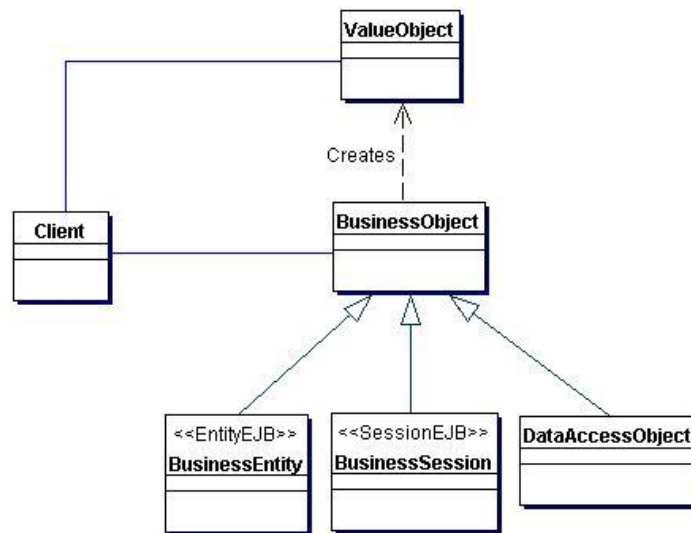


Figura 123: Diagrama de clases del patrón Transfer Object

**Sistema de Monitoreo Mining Group Cummins Chile**

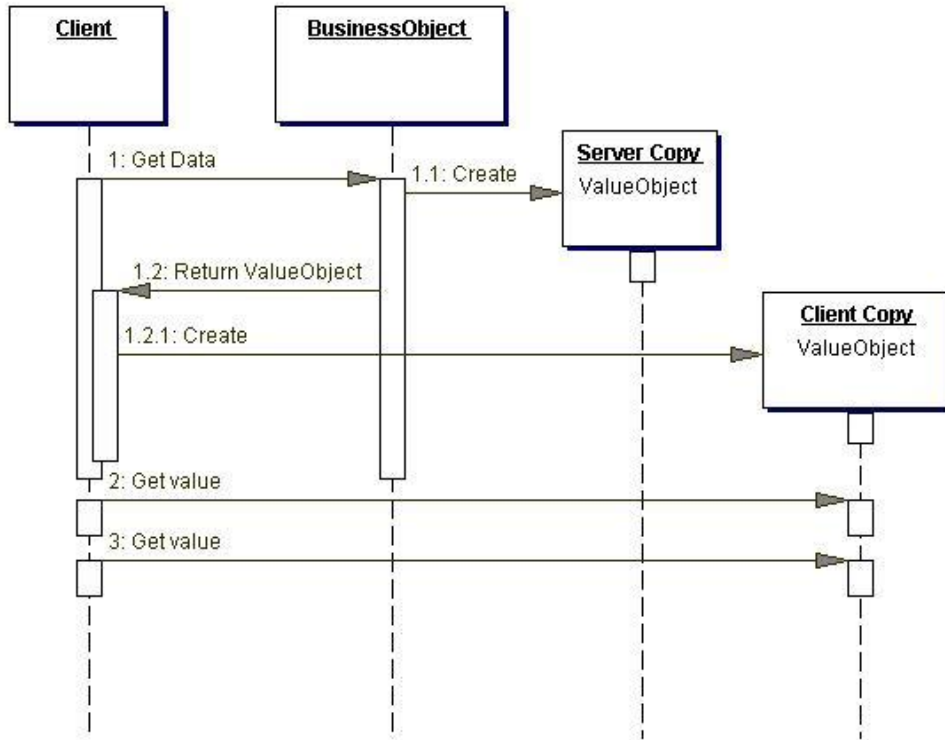


Figura 124: Diagrama de secuencia patrón Transfer Object

**CONCLUSIÓN**

Este Anexo tuvo la misión de establecer un marco teórico, definiendo lo que es la Internet, la tecnología que se utilizara, la metodología en la cual se basara el sistema y por último los Patrones de diseño que darán forma al sistema, estos elementos son vitales para el posterior desarrollo del proyecto, puesto que sientan las bases teóricas en las que se basará la realización del sistema para el Monitoreo de equipos de la empresa Cummins Chile.