

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

DPTO. DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL MANEJO DE LOS DOCUMENTOS DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA PLANTA ENSAMBLADORA DE GENERAL MOTORS ÓMNIBUS B.B.

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

POR:

GUSTAVO MICHAEL CARRIÓN LÓPEZ

SANGOLQUÍ, marzo de 2012

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Sr. Gustavo Michael Carrión López como requerimiento parcial a la obtención del título de INGENIERO en Sistemas e Informática.

Sangolquí, marzo de 2012

Ing. Oswaldo Diaz

Director de Tesis

DEDICATORIA

A mi madre, porque creyó en mí y porque me sacó adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ti, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuviste impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, y porque el orgullo que sientes por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final. Va por ti, por lo mucho que vales, porque admiro tu fortaleza y por lo que has hecho de mí.

Gustavo Michael Carrión López

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a mi familia por estar allí cuando los necesitaba y brindarme su apoyo incondicional en los momentos difíciles, mis padres, mis hermanas, mis tíos y mi querida abuela.

Agradezco a la Escuela Politécnica del Ejército y al Departamento de Ciencias de la Computación a todos sus profesores que depositaron sus conocimientos en mí permitiéndome realizar este trabajo, agradezco de manera especial a mi director de tesis por su paciencia y su guía durante el proceso de creación de la presente.

Finalmente deseo agradecer a mis compañeros por haber hecho más amena mi estadía en la universidad.

Gustavo Michael Carrión López

Tabla de contenidos

| | |
|--|-----------|
| 1. Capítulo I | 13 |
| 1.1. Planteamiento del problema: | 13 |
| Contextualización del Problema | 13 |
| 1.2. Formulación del Problema: | 13 |
| 1.3. Delimitación Espacial: | 14 |
| 1.4. Delimitación Temporal | 14 |
| 1.5. Sistematización del problema | 14 |
| 1.6. Objetivos: | 14 |
| 1.6.1. Objetivo General: | 14 |
| 1.6.2. Objetivos Específicos: | 15 |
| 1.7. Justificación e importancia: | 15 |
| 1.8. Alcance | 16 |
| 1.9. Hipótesis de trabajo | 17 |
| 2. Capítulo II | 18 |
| 2.1. Justificación de la metodología | 18 |
| 2.1.2. En qué consiste la metodología XP | 18 |
| 2.1.3. Origen de la metodología XP | 19 |
| 2.1.4. Las cuatro variables | 19 |
| 2.2. Tecnología a emplearse: | 30 |
| 2.2.1. Plataforma de Desarrollo | 30 |
| 2.2.2. Plataforma de Producción | 31 |
| 2.2.3. Medio (Red de datos) | 33 |
| 3. Capítulo III | 34 |
| 3.1. Estudio de la situación actual: | 34 |
| 3.1.1. Ciclo de producción | 34 |
| 3.1.2. Formulación del problema | 36 |
| Catálogo de procesos: | 36 |
| Catálogo de entidades: | 40 |
| 3.2. Estudios de factibilidad | 42 |
| 3.2.1. Factibilidad operativa: | 42 |
| 3.2.2. Factibilidad operacional | 42 |

| | | |
|-------------|---|------------|
| 3.2.3. | Factibilidad Técnica | 42 |
| 3.2.4. | Factibilidad Tecnológica | 44 |
| 3.2.5. | Factibilidad Legal | 45 |
| 3.2.6. | Factibilidad económica:..... | 46 |
| 4. | Capítulo IV..... | 47 |
| 4.1. | Metodología XP | 47 |
| 4.1.1. | Fase de exploración..... | 47 |
| 4.2. | Fase de planeación | 59 |
| 4.3. | Fase de iteraciones..... | 60 |
| 4.3.1. | Iteración 1 - Seguridades..... | 60 |
| 4.3.2. | Iteración 2 – Flujo de herramientas | 65 |
| 4.3.3. | Iteración 3 – Reportes | 79 |
| | Filtros generación reportes | 79 |
| | Reportes a generarse..... | 80 |
| 5. | Capítulo V..... | 88 |
| 5.1. | Conclusiones | 88 |
| 5.2. | Recomendaciones | 90 |
| 6. | Capítulo VI..... | 91 |
| 6.1. | Prototipo | 91 |
| 6.2. | Manual de Instalación | 95 |
| 6.3. | Manual de Administrador | 105 |
| 6.4. | Manual de usuario | 108 |
| | Modelo Lógico..... | 134 |
| | Modelo Físico | 135 |
| 7. | Referencias bibliográficas | 136 |
| 8. | Curriculum vitae del autor..... | 137 |

Listado de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1 – Artefactos XP | 19 |
| Tabla 2 - Hardware Plataforma de desarrollo | 30 |
| Tabla 3 - Herramientas de desarrollo | 31 |
| Tabla 4 - Hardware plataforma producción | 32 |
| Tabla 5 - Conocimientos necesarios..... | 44 |
| Tabla 6 - Hardware Utilizado..... | 45 |
| Tabla 7 - Software Utilizado | 45 |
| Tabla 8 - Software clientes..... | 45 |
| Tabla 9 - Software servidor..... | 45 |
| Tabla 10 - Medio..... | 45 |
| Tabla 11 - Herramientas de desarrollo | 46 |
| Tabla 12 - Costos | 46 |
| Tabla 13 - Usuarios del sistema | 62 |
| Tabla 14 - Permisos disponibles..... | 62 |
| Tabla 15 - Tabla de cruce..... | 63 |
| Tabla 16 - Permisos de usuarios..... | 63 |
| Tabla 17 Flujo básico creación de un nuevo problema | 68 |
| Tabla 18 - Flujo alternativo nuevo 1 | 68 |
| Tabla 19 - Flujo alternativo nuevo 2 | 68 |
| Tabla 20 - Flujo básico edición..... | 70 |
| Tabla 21 - Flujo alternativo edición 1 | 71 |
| Tabla 22 - - Flujo básico ver problema | 72 |
| Tabla 23- Flujo alternativo ver problema..... | 72 |
| Tabla 24 - Prototipo reporte por área..... | 80 |
| Tabla 25 - Reportes a generarse por área..... | 92 |

Listado de ilustraciones

| | |
|--|----|
| Ilustración 1 - Ciclo de vida XP | 20 |
| Ilustración 2 - Esquema general del proceso de producción | 35 |
| Ilustración 3 - Esquema general proceso de solución de problemas | 39 |
| Ilustración 4 - Objetivo del software..... | 47 |
| Ilustración 5 - Estandarización del problema | 48 |
| Ilustración 6 - Arquitectura del sistema | 53 |
| Ilustración 7 - Diagrama de componentes..... | 54 |
| Ilustración 8 - Diagrama de paquetes | 55 |
| Ilustración 9 - Diagrama de paquetes sistema/ subsistema | 56 |
| Ilustración 10 - Diagrama de objetos por paquete..... | 57 |
| Ilustración 11 - Diagrama de componentes por paquete | 58 |
| Ilustración 12 - Plan de lanzamientos | 59 |
| Ilustración 13 - Caso de uso ingreso | 60 |
| Ilustración 14 - Caso de uso general | 60 |
| Ilustración 16 - Pantalla de ingreso | 63 |
| Ilustración 17 - Menú de administrador | 63 |
| Ilustración 18 - Menú de calidad..... | 63 |
| Ilustración 19 - Menú de producción | 64 |
| Ilustración 20 - Menú externo | 64 |
| Ilustración 21 - Caso de uso creación de un nuevo problema | 65 |
| Ilustración 22 - Actualizar problema..... | 69 |
| Ilustración 23 - Apertura de una herramienta..... | 73 |
| Ilustración 24 - Información punto de apertura..... | 73 |
| Ilustración 25 - Información de registro..... | 74 |
| Ilustración 26 - Información del vehículo | 74 |
| Ilustración 27 - Información del problema..... | 75 |
| Ilustración 28 - Información del responsable | 75 |
| Ilustración 29 - Problemas asociados | 76 |
| Ilustración 30 - Código de la herramienta..... | 76 |
| Ilustración 31 - Carga de imagen | 76 |
| Ilustración 32 - Anexar herramientas secundarias | 76 |
| Ilustración 33 - Botón almacenar documento..... | 77 |
| Ilustración 34 - Modificar herramienta | 77 |
| Ilustración 35 - Acción de contención..... | 78 |
| Ilustración 36 - Resumen de la solución definitiva | 78 |
| Ilustración 37 - Información de la causa raíz | 79 |
| Ilustración 38 - Filtros de generación de reportes | 79 |
| Ilustración 39 - Herramientas a reportar | 80 |
| Ilustración 40 - Filtros de generación de reportes | 81 |
| Ilustración 41 - Filtros de generación de reportes tarjeta azul..... | 82 |

| | |
|--|-----|
| Ilustración 42 - Botón para generar reporte..... | 82 |
| Ilustración 43 - Tipo de reporte..... | 82 |
| Ilustración 44 - Reporte de estatus por áreas..... | 83 |
| Ilustración 45 - Reporte de estatus por líder de grupo..... | 84 |
| Ilustración 46 - Reporte de estatus por punto de apertura..... | 84 |
| Ilustración 47 - Reporte de estatus por corresponsal calidad..... | 85 |
| Ilustración 48 - Botón para generar reporte..... | 85 |
| Ilustración 49 - Cuadro de diálogo de la descarga..... | 85 |
| Ilustración 50 - Archivo exportado a Excel con un resumen..... | 86 |
| Ilustración 51 - Módulo de información General..... | 87 |
| Ilustración 52 – Prototipo ingreso de usuario..... | 91 |
| Ilustración 53 – Prototipo menú principal..... | 91 |
| Ilustración 54 - Prototipo tarjeta amarilla..... | 92 |
| Ilustración 55 – Prototipo FMEAS..... | 92 |
| Ilustración 56 - Prototipo documento principal..... | 93 |
| Ilustración 57 - Prototipo consulta y edición documento..... | 94 |
| Ilustración 58 - Prototipo filtros de generación de reportes..... | 94 |
| Ilustración 59 - Instalar JDK paso 1..... | 95 |
| Ilustración 60 - Instalar JDK paso 2..... | 95 |
| Ilustración 61 - Instalar glassfish aceptación contrato..... | 96 |
| Ilustración 62 - Instalar glassfish directorio de instalación..... | 96 |
| Ilustración 63 - Instalar glassfish definición de puertos..... | 97 |
| Ilustración 64 - Instalar glassfish selección JDK..... | 98 |
| Ilustración 65 - Directorio arranque glassfish..... | 98 |
| Ilustración 66 - Arranque manual del servidor de aplicaciones..... | 99 |
| Ilustración 67 - Tareas comunes glassfish..... | 100 |
| Ilustración 68 - Carga del archivo con la aplicación web..... | 101 |
| Ilustración 69 - Aplicaciones corriendo en el servidor..... | 101 |
| Ilustración 70 - JDBC sql-server..... | 101 |
| Ilustración 71 - Carpeta lib de glassfish..... | 102 |
| Ilustración 72 - creación de un nuevo pool de conexiones..... | 102 |
| Ilustración 73 - Propiedades del pool de conexiones..... | 103 |
| Ilustración 74 - Reiniciar el servidor de aplicaciones..... | 103 |
| Ilustración 75 - Ping a la base de datos exitoso..... | 104 |
| Ilustración 76 - Creación de controlador JDBC..... | 104 |
| Ilustración 77 - SSP login..... | 104 |
| Ilustración 78 - Opción de ingreso con clave..... | 105 |
| Ilustración 79 - Menú de administrador..... | 105 |
| Ilustración 80 - Administración de áreas..... | 105 |
| Ilustración 81 - Gestión de líderes de grupo..... | 106 |
| Ilustración 82 - Gestión de equipos de trabajo..... | 106 |
| Ilustración 83 - Gestión de responsables..... | 107 |

| | |
|--|-----|
| Ilustración 84 - Gestión de definición de problema..... | 107 |
| Ilustración 85 - Dirección ingreso SSP | 108 |
| Ilustración 86 - Pantalla bienvenida SSP | 108 |
| Ilustración 87 - Botón usuario externo | 108 |
| Ilustración 88 - Menú usuario externo..... | 109 |
| Ilustración 89 - Consulta de documentos de solución de problemas | 109 |
| Ilustración 90 - Búsqueda de un problema | 110 |
| Ilustración 91 - Detalle del documento..... | 111 |
| Ilustración 92 - Estado del documento | 111 |
| Ilustración 93 - Ventana de descarga digitalizado IE 7..... | 112 |
| Ilustración 94 - Cinco pasos digitalizado | 112 |
| Ilustración 95 - Información de registro del documento | 112 |
| Ilustración 96 - Información del punto de apertura..... | 113 |
| Ilustración 97 - Información del vehículo..... | 113 |
| Ilustración 98 - Descripción del problema | 114 |
| Ilustración 99 - Información del responsable..... | 114 |
| Ilustración 100 - Estado del problema 1 | 115 |
| Ilustración 101 - Estado del problema 2 | 115 |
| Ilustración 102 - Historial del problema..... | 116 |
| Ilustración 103 - Tarjeta amarilla anexa..... | 116 |
| Ilustración 104 - FMEA anexo..... | 116 |
| Ilustración 105 - Tipos de reportes | 117 |
| Ilustración 106 - Filtros de reporte tarjeta azul | 117 |
| Ilustración 108 - Tipos de reportes disponibles | 118 |
| Ilustración 107 - Reportes por plataforma y punto de apertura | 118 |
| Ilustración 109 - Reporte por áreas..... | 119 |
| Ilustración 110 - Reporte por líder de grupo..... | 120 |
| Ilustración 111 - Reporte por punto de apertura..... | 120 |
| Ilustración 112 - Reporte por corresponsal de calidad | 121 |
| Ilustración 113 - Diálogo de descarga de archivo xls | 121 |
| Ilustración 114 - Archivo xls que contiene el detalle de los documentos en la ensambladora | 122 |
| Ilustración 115 - Documentos oficiales de la planta | 122 |
| Ilustración 116 - Opción de ingreso con clave | 124 |
| Ilustración 117 - Menú de áreas de producción | 124 |
| Ilustración 118 - Consulta de documento de producción | 124 |
| Ilustración 119 - Edición de responsable del problema | 125 |
| Ilustración 120 - Cambio de equipo de trabajo..... | 125 |
| Ilustración 121 - Opción de ingreso con clave | 126 |
| Ilustración 122 - Menú de usuario de calidad..... | 126 |
| Ilustración 123 - Apertura nuevo cinco pasos..... | 127 |
| Ilustración 124 - Información punto de apertura | 127 |
| Ilustración 125 - Información del tipo de registro | 127 |

| | |
|--|-----|
| Ilustración 126 - Información del vehículo..... | 128 |
| Ilustración 127 - Información del problema..... | 128 |
| Ilustración 128 - Información del responsable..... | 129 |
| Ilustración 129 - Repetitividad del problema..... | 129 |
| Ilustración 130 - Código del problema | 130 |
| Ilustración 131 - Cargar imagen | 130 |
| Ilustración 132 - Selección de herramientas adicionales | 130 |
| Ilustración 133 - Botón guardar | 130 |
| Ilustración 134 - modificación de un documento | 131 |
| Ilustración 135 - Registro de la acción de contención | 132 |
| Ilustración 136 - Registro de la solución definitiva | 132 |
| Ilustración 137 - Registro de la causa raíz de anulación | 133 |

RESUMEN

El presente proyecto de tesis es una aplicación de los diversos conocimientos adquiridos durante la Carrera de Ingeniería en Sistemas e Informática. La cual buscó desarrollar una solución para automatizar un flujo de trabajo que determina los indicadores de calidad de una planta ensambladora, la presente tesis detalla en el capítulo I la formulación del problema, el capítulo II explica aspectos teóricos de la metodología, en el capítulo III se realiza un análisis de la situación del proceso, posteriormente el capítulo IV cubre en sí el desarrollo de la aplicación utilizando la metodología XP. Finalizando en el capítulo V con las conclusiones y recomendaciones, en el capítulo VI se detallan la documentación anexa como manuales entre otras cosas. Para finalmente una vez implantado el producto tener una herramienta de evaluación del proceso de solución de problemas efectiva.

Gustavo Michael Carrión López

Capítulo I

Introducción

1.1.Planteamiento del problema:

Contextualización del Problema

Labor de la empresa:

General Motors es la marca líder en el mercado automovilístico en Ecuador, dedicados desde la importación de piezas de sus filiales en los distintos continentes hasta la entrega del vehículo ya ensamblado cumpliendo con altos estándares de calidad para sus clientes.

Área específica:

Para el desarrollo de este proyecto se trabajará con el departamento de calidad de la empresa mencionada, encargada de la supervisión y mejora de cada proceso de la planta, para ello la corporación General Motors(GM) dispuso la utilización de documentos para la resolución de problemas, los cuáles no son más que un formato el cuál es llenado área de calidad en coordinación con el área producción para llegar a determinar una causa raíz y establecer una solución a los problemas que surgen en el proceso de ensamblaje.

1.2.Formulación del Problema:

El en área de calidad de GM los documentos para la identificación y solución de problemas actualmente se los registra mediante hojas de cálculo las cuales usan formularios conjuntamente con macros estas se encuentran compartidas dentro del dominio de la ensambladora para que tengan acceso el personal involucrado, por lo que se dificulta la generación de reportes rápidamente, tener múltiple concurrencia, la mayoría de datos no se encuentran estandarizados, no existen seguridades e inexistencia de perfiles, entre otros.

En la parte funcional los usuarios también tienen requerimientos nuevos y la implementación de estos en la plataforma actual es muy compleja o imposible.

La solución a los problemas detallados anteriormente será posible con un Sistema Informático para el Control de documentos de solución de problemas permitirá que se puedan identificar rápidamente los problemas que se están dando en el proceso de ensamblaje de los vehículos.

1.3.Delimitación Espacial

El software de solución de problemas se lo creará en las instalaciones de la empresa GM-OBB con los requerimientos de los actores involucrados en el proceso.

1.4.Delimitación Temporal

El software de solución de problemas se implementará en base a las necesidades planteadas, información recolectada durante los años 2010-2011.

1.5.Sistematización del problema

- Será posible que con el Diseño e Implementación de un Sistema de Control Interno en el área de Calidad, se logre identificar rápidamente el desempeño de cada una de las áreas de producción.
- Será posible que con el Diseño e Implementación de un Sistema de Control Interno en las áreas de Producción (ensamble, suelda y pintura), se logre identificar tener un control de la cantidad de problemas que actualmente no han sido solucionados y que se está haciendo para solucionarlos.

1.6.Objetivos:

1.6.1. Objetivo General:

Diseñar e Implantar un sistema de información para el control del proceso de solución de problemas que facilite la gestión y aporte a la mejoría del mismo.

1.6.2. Objetivos Específicos:

- Levantar los requerimientos planteados por el personal de GM-OBB para implantar un adecuado Sistema de acuerdo a sus necesidades.
- Diseñar una herramienta que permita la gestión de los documentos de solución de problemas en las diversas áreas.
- Conseguir que la información de los documentos de solución de problemas se encuentre siempre disponible dentro de la planta, y sea accesible rápidamente.
- Dotar de una herramienta a las gerencias para facilitar la toma de decisiones dentro de sus respectivas áreas.
- Facilitar el manejo de los estándares de flujo de trabajo entre las áreas para la solución de problemas.
- Proveer de una plataforma para la publicación de información relevante al proceso de solución de problemas.
- Realizar un análisis comparativo de los indicadores de calidad de la ensambladora respecto a estándares internacionales para contribuir a la mejoría de los niveles de desempeño.

1.7. Justificación e importancia:

Al tratar con un proceso muy grande donde intervienen muchas personas el establecer un control de calidad se va complicando hasta volverse imposible de gestionar sin un sistema de información adecuado, lo que posteriormente llevará a defectos al intentar establecer este control ocasionando problemas dentro de la organización los cuáles influirán en el producto final.

A medida de que el número de personas que intervienen en un proceso de manufactura va aumentando la posibilidad de que se comentan más fallos aumenta de igual manera por lo que se requiere más personas para el control, estas necesitan una manera adecuada de comunicación y de registro de las anomalías detectadas en el proceso. Posteriormente la alta

gerencia requiere de facilidad para evaluar el proceso esta información debe de ser obtenida rápida y oportunamente.

Una vez expuestos los puntos más relevantes se plantea la creación de una herramienta que satisfaga las necesidades anteriormente mencionadas y ayude a mejorar la cultura organizacional en torno a la solución de problemas en la planta ensambladora de GM-Ecuador.

El planteamiento de esta tesis no solo abstrae un proceso de control de defectos en las líneas de producción para un solo producto (vehículos) sino que, este podría ser aplicado a modelos de negocio similares (procesos de manufactura) con las modificaciones adecuadas.

1.8. Alcance

El alcance del presente plan de tesis abarca la creación del software de control de documentos de solución de problemas para la planta ensambladora de General Motors – Ómnibus B.B. del Ecuador, el cual funcionará dentro de la ensambladora utilizando la infraestructura disponible dentro de la planta así como las herramientas de software (libres o propietarias) disponibles.

Entre las funcionalidades más relevantes se encontrarán:

- Creación de 4 perfiles predefinidos que intervienen en el proceso:
 - Perfil administrador: Gestión de datos, Perfiles de usuario, carga de archivos.
 - Perfil calidad: Gestión de documentos, reportes.
 - Perfil producción: Visualización/ Edición restringida de los documentos, reportes.
 - Perfil externo: Visualización, reportes.
- Control de 3 tipos de documentos Principales:
 - Tarjeta Azul.
 - Cinco Pasos.
 - Red – X.
- Permitirá anexo 2 tipos de documentos adicionales a los documentos principales:
 - FMEA reactivo.
 - Tarjeta amarilla.
- Estandarización de la forma de definir los problemas para que puedan ser tabulables.
- Generación de reportes para cada uno de los tipos de documentos.

- Administración de los datos necesarios para realizar la apertura de un documento (responsables, puntos de apertura, definición de problema, modelos, etc.).
- Disponibilidad para descargar los boletines de calidad (gestionados por el administrador) para todos los clientes del software.
- Permitirá gestionar los documentos reales (escaneados) una vez que se haya finalizado el proceso de control de calidad.

1.9.Hipótesis de trabajo

La implantación de un sistema para el control de documentos de calidad permitirá identificar rápidamente el desempeño de cada una de las áreas de producción en torno a la capacidad de generación y solución de problemas, así como detectar oportunamente cuáles son los problemas más graves de la planta lo cual facilitará el trabajo a nivel gerencial y permitirá la mejora de la calidad a largo plazo.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1. Justificación de la metodología

A continuación se detalla las metodologías a usarse en la presente tesis conjuntamente con una breve explicación del porqué el uso de estas.

Metodología XP: Fue elegida por ser una metodología ágil capaz de soportar cambios de requerimientos furtivos gracias al alto nivel de participación por parte del usuario, aparte de la gran velocidad de transición de la documentación al desarrollo que esta posee.

2.1.1. ¿Que es la programación extrema (XP)?

Es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, se preocupa por el aprendizaje de los desarrolladores, y propicia un buen clima de trabajo.

La metodología **XP** se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios.

La metodología **XP** se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. Los principios y prácticas son de sentido común pero llevadas al extremo, de ahí proviene su nombre. Kent Beck, el padre de la metodología, describe la filosofía de la metodología XP es sin cubrir los detalles técnicos y de implantación de las prácticas.

2.1.2. En qué consiste la metodología XP

La Programación Extrema es una metodología ligera de desarrollo de software que se basa en la simplicidad, la comunicación y la realimentación o reutilización del código desarrollado. La metodología XP surgió como respuesta y posible solución a los problemas derivados del cambio en los requerimientos. Se plantea como una metodología a emplear en proyectos de riesgo y aumenta la productividad.

2.1.3. Origen de la metodología XP

“Todo en el software cambia. Los requisitos cambian. El diseño cambia. El negocio cambia. La tecnología cambia. El equipo cambia. Los miembros del equipo cambian. El problema no es el cambio en sí mismo, puesto que sabemos que el cambio va a suceder; el problema es la incapacidad de adaptarnos a dicho cambio cuando éste tiene lugar.” Kent Beck.

La metodología XP (eXtreme Programming) nace como nueva disciplina de desarrollo de software hace aproximadamente el año 1998, y ha causado un gran revuelo entre el colectivo de programadores del mundo. Kent Beck, su autor, es un programador que ha trabajado en múltiples empresas y que actualmente lo hace como programador en la conocida empresa automovilística DaimlerChrysler. Con sus teorías ha conseguido el respaldo de gran parte de la industria del software y el rechazo de otra parte.

2.1.4. Las cuatro variables

- Coste: Máquinas, especialistas y oficinas
- Tiempo: Total y de Entregas
- Calidad: Externa e Interna
- Alcance: Intervención del cliente

| Planificación | Diseño | Desarrollo | Prueba |
|----------------------|-------------------------------------|---|----------------------------|
| Historias de usuario | Simplicidad | Disponibilidad del usuario | Unidades de test o pruebas |
| Rotaciones | Elegir una metáfora para el sistema | Estándares de implementación | Implantación |
| Reuniones | Tarjetas CRC | Unidades de prueba o test | Protección contra fallos |
| Correcciones | | Programación parejas | Pruebas de aceptación |
| | | Integración del código | |
| | | Frecuencia en la integración del código | |

Tabla 1 – Artefactos la metodología XP

2.1.5. Diagrama que explica el ciclo de vida de la metodología

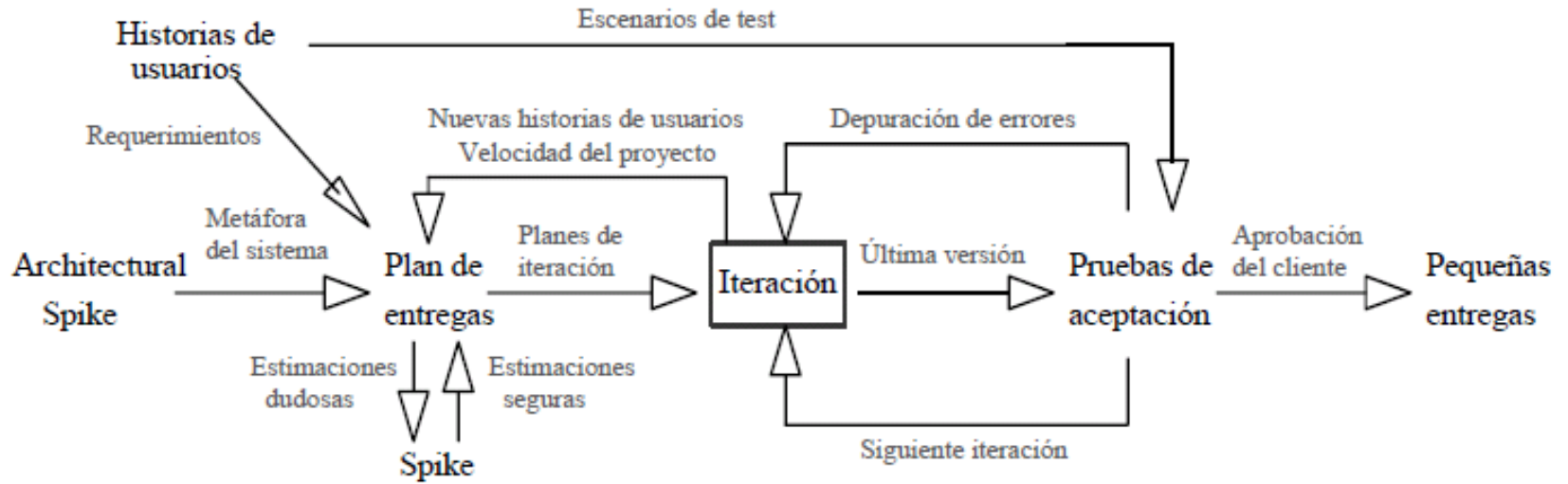


Ilustración 1 - Ciclo de vida la metodología XP

Esta metodología promueve los siguientes valores:

- Comunicación

El eXtreme Programming se nutre del ancho de banda más grande que se puede obtener cuando existe algún tipo de comunicación: la comunicación directa entre personas. Es muy importante entender cuáles son las ventajas de este medio. Cuando dos (o más) personas se comunican directamente pueden no solo consumir las palabras formuladas por la otra persona, sino que también se aprecian los gestos, miradas, etc. que hace su compañero. Sin embargo, en una conversación mediante el correo electrónico, hay muchos factores que hacen de esta una comunicación, por así decirlo, mucho menos efectiva.

- Coraje

El coraje es un valor muy importante dentro de la programación extrema. Un miembro de un equipo de desarrollo extremo debe de tener el coraje de exponer sus dudas, miedos, experiencias sin "embellecer" éstas de ninguna de las maneras. Esto es muy importante ya que un equipo de desarrollo extremo se basa en la confianza para con sus miembros. Faltar a esta confianza es una falta más que grave.

- Simplicidad

Dado que no se puede predecir cómo va a ser en el futuro, del software que está en desarrollo; un equipo de programación extrema intenta mantener el software lo más sencillo posible. Esto quiere decir que no se va a invertir ningún esfuerzo en hacer un desarrollo que en un futuro pueda llegar a tener valor. En la metodología XP frases como "...en un futuro se va a necesitar..." o "Hacer un sistema genérico de..." no tienen ningún sentido ya que no aportan ningún valor en el momento.

- Retroalimentación

La agilidad se define (entre otras cosas) por la capacidad de respuesta ante los cambios que se hacen necesarios a lo largo del camino. Por este motivo uno de los valores que

lo hace más ágil es el continuo seguimiento o retroalimentación que se recibe a la hora de desarrollar en un entorno ágil de desarrollo. Esta retroalimentación se toma del cliente, de los miembros del equipo, en cuestión de todo el entorno en el que se mueve un equipo de desarrollo ágil.

Para ello se fundamenta en las siguientes doce prácticas:

✓ Planificación incremental

La Programación Extrema asume que la planificación nunca será perfecta, y que variará en función de cómo varían las necesidades del negocio. Por tanto, el valor real reside en obtener rápidamente un plan inicial, y contar con mecanismos de retroalimentación que permitan conocer con precisión el avance del equipo. Como es lógico, la planificación es iterativa: un representante del negocio decide al comienzo de cada iteración qué características concretas se van a implementar.

El objetivo de la metodología XP es generar versiones de la aplicación tan pequeñas como sea posible, pero que proporcionen un valor adicional claro, desde el punto de vista del negocio. A estas versiones se las denomina releases.

Un release cuenta con un cierto número de historias. La historia es la unidad de funcionalidad en un proyecto la metodología XP, y corresponde a la mínima funcionalidad posible que tiene valor desde el punto de vista del negocio. Durante cada iteración se cierran varias historias, lo que hace que toda iteración añada un valor tangible para el cliente.

Es fundamental en toda esta planificación la presencia de un representante del cliente, que forma parte del equipo y que decide cuáles son las historias más valiosas. Estas historias son las que serán desarrolladas en la iteración actual.

La obtención de retroalimentación que permita llevar a cabo estimaciones precisas es fundamental. Se realizan estimaciones para cada historia, de modo que en cuanto se comienza a tener datos históricos, éstos se utilizan para hacer que las siguientes estimaciones sean más precisas.

Como se puede ver, y como siempre ocurre con la Programación Extrema, el enfoque utilizado para llevar a cabo la planificación es eminentemente pragmático. Gran parte de la eficacia de este modelo de planificación deriva de una división clara de responsabilidades, que tiene en cuenta las necesidades del negocio en todo momento. Dentro de esta división, el representante del cliente tiene las siguientes responsabilidades:

- Decidir qué se implementa en cada release o iteración.
- Fijar las fechas de fin de la release, recortando unas características o añadiendo otras.
- Priorizar el orden de implementación, en función del valor de negocio.

Las responsabilidades del equipo de desarrollo son las siguientes:

- Estimar cuánto tiempo llevará una historia: esta retroalimentación es fundamental para el cliente, y puede llevarle a reconsiderar qué historias se deben incluir en una iteración.
- Proporcionar información sobre el coste de utilizar distintas opciones tecnológicas.
- Organizar el equipo.
- Estimar el riesgo de cada historia.
- Decidir el orden de desarrollo de historias dentro de la iteración.

✓ Pruebas

La ejecución automatizada de pruebas es un elemento clave de la metodología XP. Existen tanto pruebas internas (o pruebas de unidad), para garantizar que el mismo es correcto, como pruebas de aceptación, para garantizar que el código hace lo que debe hacer. El cliente es el responsable de definir las pruebas de aceptación, no necesariamente de implementarlos. Él es la persona mejor cualificada para decidir cuál es la funcionalidad más valiosa.

El hecho de que las pruebas sean automatizadas es el único modo de garantizar que todo funciona: desde el punto de vista de la metodología XP, si no hay pruebas, las cosas sólo funcionan en apariencia. Aún más, si un test no está automatizado, no se le puede considerar como tal.

El objetivo de las pruebas no es corregir errores, sino prevenirlos. Por ejemplo, las pruebas siempre se escriben antes que el código a testear, no después: esto aporta un gran valor adicional, pues fuerza a los desarrolladores a pensar cómo se va a usar el código que escriben, poniéndolos en la posición de consumidores del software. Elaborar las pruebas exige pensar por adelantado cuáles son los problemas más graves que se pueden presentar, y cuáles son los puntos dudosos. Esto evita muchos problemas y dudas, en lugar de dejar que aparezcan "sobre la marcha".

Un efecto lateral importante de las pruebas es que dan una gran seguridad a los desarrolladores: es posible llegar a hacer cambios más o menos importantes sin miedo a problemas inesperados, dado que proporcionan una red de seguridad. La existencia de pruebas hace el código muy maleable.

✓ Refactorización

A la hora de la verdad, el código de la mayor parte de las aplicaciones empieza en un razonable buen estado, para luego deteriorarse de forma progresiva. El coste desorbitado del mantenimiento, modificación y ampliación de aplicaciones ya existente se debe en gran parte a este hecho.

Uno de los objetivos de la metodología XP es mantener la curva de costes tan plana como sea posible, por lo que existen una serie de mecanismos destinados a mantener el código en buen estado, modificándolo activamente para que conserve claridad y sencillez. A este proceso básico para mantener el código en buena forma se le llama refactorización.

La refactorización no sólo sirve para mantener el código legible y sencillo: también se utiliza cuando resulta conveniente modificar código existente para hacer más fácil implementar nueva funcionalidad.

✓ Diseño simple

Otra práctica fundamental de la Programación Extrema es utilizar diseños tan simples como sea posible. El principio es "utilizar el diseño más sencillo que consiga que todo funcione". Se evita diseñar características extra porque a la hora de la verdad la experiencia indica que raramente se puede anticipar qué necesidades se convertirán en reales y cuáles no. La metodología XP pide que no se viva bajo la ilusión de que un diseño puede resolver todas o gran parte de las situaciones futuras: lo que parece necesario cambia con frecuencia, es difícil acertar a priori.

Es obvio que, si no se anticipan futuras necesidades, se debe poder modificar el diseño si alguna de estas se materializa. La metodología XP soporta estas modificaciones gracias a las pruebas automatizadas. Estas permiten hacer cambios importantes gracias a la red de protección que proporcionan. La refactorización, que hace que el código existente sea claro y sencillo, también ayuda a hacer factibles las modificaciones.

La metodología XP define un "diseño tan simple como sea posible" como aquél que:

- Pasa todas las pruebas.
- No contiene código duplicado.
- Deja clara la intención de los programadores en cada línea de código.
- Contiene el menor número posible de clases y métodos.

✓ Propiedad colectiva del código

La metodología XP aboga por la propiedad colectiva del código. En otras palabras, todo el mundo tiene autoridad para hacer cambios a cualquier código, y es responsable de ellos. Esto permite no tener que estar esperando a otros cuando todo lo que hace falta es algún pequeño cambio.

Por supuesto, cada cuál es responsable de las modificaciones que se hagan.

Por último, vale la pena tener en cuenta que la existencia de pruebas automatizadas impide que se produzca un desarrollo anárquico, al ser cada persona responsable de que todas las pruebas se ejecuten con éxito al incorporar los cambios que ha introducido al programa.

✓ Integración continua

En muchos casos la integración de código produce efectos laterales imprevistos, y en ocasiones la integración puede llegar a ser realmente traumática, cuando no funcionan las cosas por motivos desconocidos. La Programación Extrema hace que la integración sea permanente, con lo que todos los problemas se manifiestan de forma inmediata, en lugar de durante una fase de integración más o menos remota.

La existencia de una fase de integración separada tiene dos efectos laterales indeseables: se empieza a hacer codificación "yo-yo", en la que todo el mundo modifica código "sólo para que funcione, ya se lo ajustará", y hace que se acumulen defectos. Evitar que se acumulen defectos es muy importante para la metodología XP, como lo es el conseguir que los defectos que cada programador que los inyecte los elimine él mismo.

✓ Cliente en el equipo

Algunos de los problemas más graves en el desarrollo son los que se originan cuando el equipo de desarrollo toma decisiones de negocio críticas. Esto no debería ocurrir, pero a la hora de la verdad con frecuencia no se obtiene retroalimentación del cliente con la fluidez necesaria: el resultado es que se ha de optar por detener el avance de los proyectos, o porque desarrollo tome una decisión de negocio. Por otra parte, los representantes del negocio también suelen encontrarse con problemas inesperados debido a que tampoco reciben la retroalimentación adecuada por parte de los desarrolladores.

La metodología XP intenta resolver este tipo de problemas integrando un representante del negocio dentro del equipo de desarrollo. Ésta persona siempre está disponible para resolver dudas y para decidir qué y qué no se hace en cada momento, en función de los intereses del negocio. Debido a su inmersión dentro del equipo, y a que es él quien decide qué y qué no se hace, junto con las pruebas que verifican si la funcionalidad es la correcta y deseada, esta persona obtiene una retroalimentación absolutamente realista del estado del proyecto.

✓ Entregas pequeñas

Al seguir la política de la metodología XP de dar el máximo valor posible en cada momento, se intenta liberar nuevas versiones de las aplicaciones con frecuencia. Éstas deben ser tan pequeñas como sea posible, aunque deben añadir suficiente valor como para que resulten valiosas para el cliente.

✓ Semanas de 40 horas

La Programación Extrema lleva a un modo de trabajo en que el equipo está siempre al 100%. Una semana de 40 horas en las que se dedica la mayor parte del tiempo a tareas que suponen un avance puede dar mucho de sí, y hace innecesario recurrir a sobreesfuerzos excepto en casos extremos.

Además, el sobreesfuerzo continuado pronto lleva a un rendimiento menor y a un deterioro de la moral de todo el equipo.

✓ Estándares de codificación

Para conseguir que el código se encuentre en buen estado y que cualquier persona del equipo pueda modificar cualquier parte del código es imprescindible que el estilo de codificación sea consistente. Un estándar de codificación es necesario para soportar otras prácticas de la metodología XP.

Sin embargo, la metodología XP también es pragmática en esto, y apuesta por establecer un número mínimo de reglas: el resto se irán pactando de-facto. Esto evita un ejercicio inicial más o menos estéril.

✓ Uso de Metáforas

La comunicación fluida es uno de los valores más importantes de la Programación Extrema: la programación en parejas, el hecho de incorporar al equipo una persona que represente los intereses del negocio y otras prácticas son valiosas entre otras cosas porque potencian enormemente la comunicación.

Para conseguir que la comunicación sea fluida es imprescindible, entre otras cosas, utilizar el vocabulario del negocio. También es fundamental huir de definiciones abstractas. Dicho de otro modo, la metodología XP no pretende seguir la letra de la ley, sino su espíritu. Dentro de este enfoque es fundamental buscar continuamente metáforas que comuniquen intenciones y resulten descriptivas, enfatizando el qué por delante del cómo.

La metodología XP se caracteriza por:

- Los individuos e interacciones son más importantes que los procesos y herramientas.

Al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas. La gente es el principal factor de éxito de un proyecto software. Es más importante construir un buen equipo que construir el entorno. Muchas veces se comete el error de construir primero el entorno y esperar que el equipo se adapte automáticamente. Es mejor crear el equipo y que éste configure su propio entorno de desarrollo en base a sus necesidades.

- Software que funcione es más importante que documentación exhaustiva.

Desarrollar software que funciona más que conseguir una buena documentación. La regla a seguir es “no producir documentos a menos que sean necesarios de forma

inmediata para tomar una decisión importante”. Estos documentos deben ser cortos y centrarse en lo fundamental.

- La colaboración con el cliente es más importante que la negociación de contratos.

La colaboración con el cliente más que la negociación de un contrato. Se propone que exista una interacción constante entre el cliente y el equipo de desarrollo. Esta colaboración entre ambos será la que marque la marcha del proyecto y asegure su éxito.

- La respuesta ante el cambio es más importante que el seguimiento de un plan.

Responder a los cambios más que seguir estrictamente un plan. La habilidad de responder a los cambios que surjan a lo largo del proyecto (cambios en los requisitos, en la tecnología, en el equipo, etc.) determina también el éxito o fracaso del mismo. Por lo tanto, la planificación no debe ser estricta sino flexible y abierta.

2.2. Tecnología a emplearse

2.2.1. Plataforma de Desarrollo

Hardware

| | |
|--|--|
| Hp Pavillion DV 6700t: | Laptop que será utilizada para el desarrollo y como servidor de aplicaciones y servidor de base de datos en la etapa de desarrollo. |
| Terminales desktop hp 6000 pro XL364LT: | Una terminal ubicada en el edificio de manufactura donde se probarán las funcionalidades que se vayan creando así como la revisión por el especialista en solución de problemas. |

Tabla 2 - Hardware Plataforma de desarrollo

Software

Servidor

Windows 7: Sistema operativo donde se instalará todo el entorno de desarrollo.

Internet Explorer 7: Navegador.

Cliente

Windows 7: Sistema operativo donde se instalará todo el entorno de desarrollo.

Internet Explorer 7: Navegador

Herramientas de desarrollo

| | |
|-------------------------------|--|
| NetBeans 6.9: | Es el entorno de desarrollo java elegido para la implementación de la aplicación creado por Oracle (anteriormente Sun microsystems) tiene una interfaz fácil de usar y permite la edición de páginas jsp así como el desarrollo de la capa de reglas de negocio y la del acceso a datos. |
| Adobe Dreamweaver CS4: | Esta será la herramienta de diseño de la interfaz de usuario principal, netbeans permite editar las páginas pero en relación al diseño web no es tan amigable, por ello se utilizará Dreamweaver que es mucho más poderoso para esta tarea. |

| | |
|---|---|
| JDK 1.6: Java Development Kit o (JDK): | es un software que provee herramientas de desarrollo para la creación de programas en java. Puede instalarse en una computadora local o en una unidad de red. En la unidad de red se pueden tener las herramientas distribuidas en varias computadoras y trabajar como una sola aplicación. |
| Glassfish v3 (Open source): | Servidor de aplicaciones que viene por defecto instalado en netbeans 6.9 permite la creación de un pool de conexiones así como una interfaz web de fácil manejo para la administración rápida de los recursos. |
| SQL-Server 2005 Express Edition: | Base de datos ligera diseñada para que el programador pueda trabajar fácilmente es gratuita y tiene la gran mayoría de funcionalidades que se usan en un entorno no productivo. |
| 123 flash menú: | Herramienta para crear menús en flash rápidamente mediante plantillas sin tener que programar en flash directamente. |
| Internet Explorer 7: | Navegador utilizado mayormente en la ensambladora por lo cual se utilizará para pruebas, aparte es el navegador precargado en los terminales con Windows XP en la planta. |
| Microsoft Visio: | Herramienta usada para el diseño de la interfaz prototipo. |
| Sybase power designer: | Herramienta para el modelado de los datos (Diagramas Físico y Lógico mayormente). |

Tabla 3 - Herramientas de desarrollo

2.2.2. Plataforma de Producción

Hardware

Servidor HP ProLiant BL460c: Línea de servidores hp diseñados para grandes entornos de producción.

Característica:

| | |
|-------------------------------|--------------------------|
| Procesador | |
| Familia de procesador | Intel® Xeon® 5400 series |
| Número de procesadores | 2 |
| Núcleos por procesador | 4 |
| Memoria | |
| Maxima memoria | 64 GB |
| Puertos de memoria | 8 DIMM slots |
| Tipo de memoria | PC2-5300 DDR2 FB DIMMs |

| I/O | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Ranuras de expansión | 2 |
| Controlador de red | (2) 1GbE NC373i Multifunction 2 Ports |

Tabla 4 - Hardware plataforma producción

Dell OptiPlex 790: Terminal común encontrada en la ensambladora tiene instalado por defecto Windows 7 e Internet Explorer 7.

Software

Servidor

Windows server 2003: Utilizado en el servidor HP ProLiant BL460c será el sistema operativo donde correrá el entorno en producción.

Microsoft SQL-server 2005 Enterprise Edition: Versión empresarial de SQL-server 2005 soporta algunas características adicionales (<http://www.microsoft.com/sqlserver/en/us/product-info/compare.aspx>) pero la más importante para el presente proyecto es la ejecución de jobs.

Glassfish V3 (Open Source): Servidor de aplicaciones utilizado en la etapa de desarrollo pero esta se instalará independientemente del IDE y se creará un servicio para una gestión más eficiente.

Ciente

Windows 7: Sistema operativo donde se instalará todo el entorno de desarrollo.

Internet Explorer 7: Navegador

2.2.3. Medio (Red de datos)

El presente proyecto está diseñado para funcionar sobre una plataforma Ethernet 100BaseTX que es la que se usa en la red de General Motors Ómnibus B.B., como medio inalámbrico también se dispone de puntos de acceso Wi-Fi (802.11) dentro de la empresa no existe ninguna regla de administración en la red interna que dificulte la comunicación entre el servidor de aplicaciones y los clientes.

Capítulo III

Aplicación de la Metodología

3.1. Estudio de la situación actual:

LABOR DE LA EMPRESA

General Motors es la marca líder en el mercado automovilístico en Ecuador, dedicados desde la importación de piezas de sus filiales en los distintos continentes hasta la entrega del vehículo ya ensamblado cumpliendo con altos estándares de calidad para sus clientes.

AREA ESPECÍFICA

Para el desarrollo de este proyecto se trabajará con el departamento de calidad de la empresa mencionada, encargada de la supervisión y mejora del proceso de ensamblaje en la planta.

3.1.1. Ciclo de producción

Ver el esquema general del proceso de producción (ilustración 2) donde se detalla el proceso de ensamblaje.

Nomenclatura:

Suministradores: Son los proveedores que dotan a la planta de los insumos necesarios para realizar el proceso de ensamble.

M.E.T.: Miembros de equipo de trabajo son la parte operativa del proceso.

L.E.T.: Líder de equipo de trabajo es el encargado de un equipo de trabajo (5 M.E.T.s) y está capacitado para realizar todas las tareas de estos.

E.V.: Estación de verificación es el puesto dónde el área de calidad efectúa las respectivas revisiones a las unidades que salen de algún subproceso de la línea de producción.

Documentos de solución de problemas: Son documentos utilizados para redactar alguna falla en el proceso de ensamblaje en alguna unidad o de acuerdo al escalonamiento que tenga el documento.

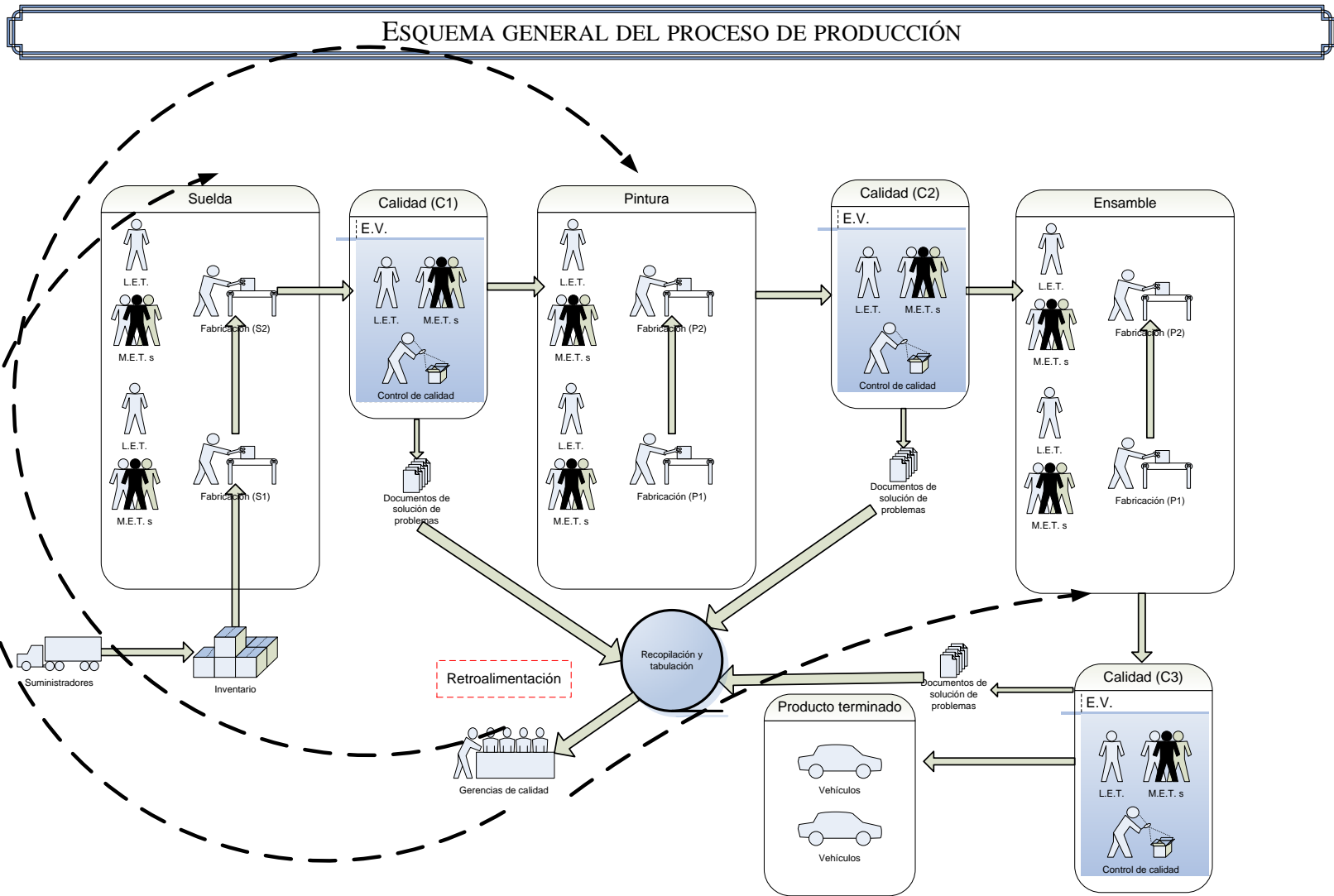


Ilustración 2 - Esquema general del proceso de producción

Retroalimentación: Se refiere a dar conocimiento a las gerencias de las diversas áreas su aporte a la cantidad de defectos generados por la planta y que estas tomen acciones correctivas definitivas para su solución.

3.1.2. Formulación del problema

El en área de calidad de GM los documentos para la identificación y solución de problemas en la planta actualmente se los ingresa mediante hojas de cálculo las cuales usan formularios conjuntamente con macros, estas se encuentran compartidas para el acceso de todas las áreas, por lo que es dificultoso generar reportes automáticamente, obtener información de que es lo que está pasando en planta en tiempo real, así como ambigüedades en la definición de los problemas entre otros.

Proceso de solución de problemas

Véase el flujo de solución de problemas (ilustración 3).

Catálogo de procesos:

- Procesamiento de la materia prima: se refiere al proceso que realiza el personal de manufactura, sobre un material para ir completando el proceso de producción.
 - Ejemplo:
 1. Suelda:
 - 1.1. Aplicación de soldadura del techo a la carrocería.
 2. Pintura:
 - 2.1. Pintura de una parte metálica.
 3. Ensamble:
 - 3.1. Empotramiento del tablero al vehículo.

- Emisión de documento de solución de problemas: Se refiere al proceso de llenar un documento de solución de problemas que haga referencia a un problema que cumple el escalonamiento para asignarlo al personal de producción correspondiente para que sea el encargado de solucionar el problema.

- Revisión de calidad: Es el proceso que realiza el personal de calidad después de cierta cantidad de procesos ejecutados por el área de producción.
 - Ejemplo:
 - Suelda:
 - 1.1. Revisión de presencia de esquirlas.
 - Pintura:
 - 2.1. Revisión de anomalías como piel de naranja en la pintura.
 - Ensamble:
 - 3.1. Medición de simetría de distancia entre los lados del tablero.

- Verificación de escalonamiento: Se revisa un documento llamado escalonamientos que dicta después de que cantidad de defecto de un mismo tipo se procede a la apertura de un documento de solución de problemas.

- Actualización de la base de documentos: Es el proceso que realiza el personal de calidad al validar algún cambio en el documento de solución de problemas registrándolo para no solo depender del documento físico sino también tener un respaldo en las hojas de cálculo.

- Negociación y aceptación de defectos: Se notifica al personal de producción que ha producido un defecto y que se ha generado un documento, el personal de producción lo revisa el defecto en la unidad y lo acepta.

- Entrega del documento a producción: El documento de solución de problemas pasa a manos del área de producción para un futuro análisis.

- Análisis para determinar la acción de contención: El personal del área de producción realiza un análisis para brindar una solución provisional y evitando así la producción del defecto temporalmente (la solución puede causar más costos, o sobre trabajos).

- Validación del paso 2: Se valida si la solución provisional es efectiva al revisar el defecto en las unidades que continúan saliendo de la línea.

- Análisis para determinar la causa raíz: Se realiza un análisis en busca de la causa del problema utilizando herramientas como:
 - 5 why? (cinco por que?)
 - Diagrama de Ishikawa
 - Brainstorming

- Análisis para crear la solución definitiva: Una vez encontrada la causa raíz se especifica una o varias soluciones para el problema (Esta puede tardar y no ser inmediata).

- Validación de la solución definitiva: Se valida las unidades después de la implementación de la solución y se revisa si fue efectiva el documento pasa a ser cerrado.

- Archivo del documento físico: Se toma el documento físico y se lo archiva para futura auditoría.

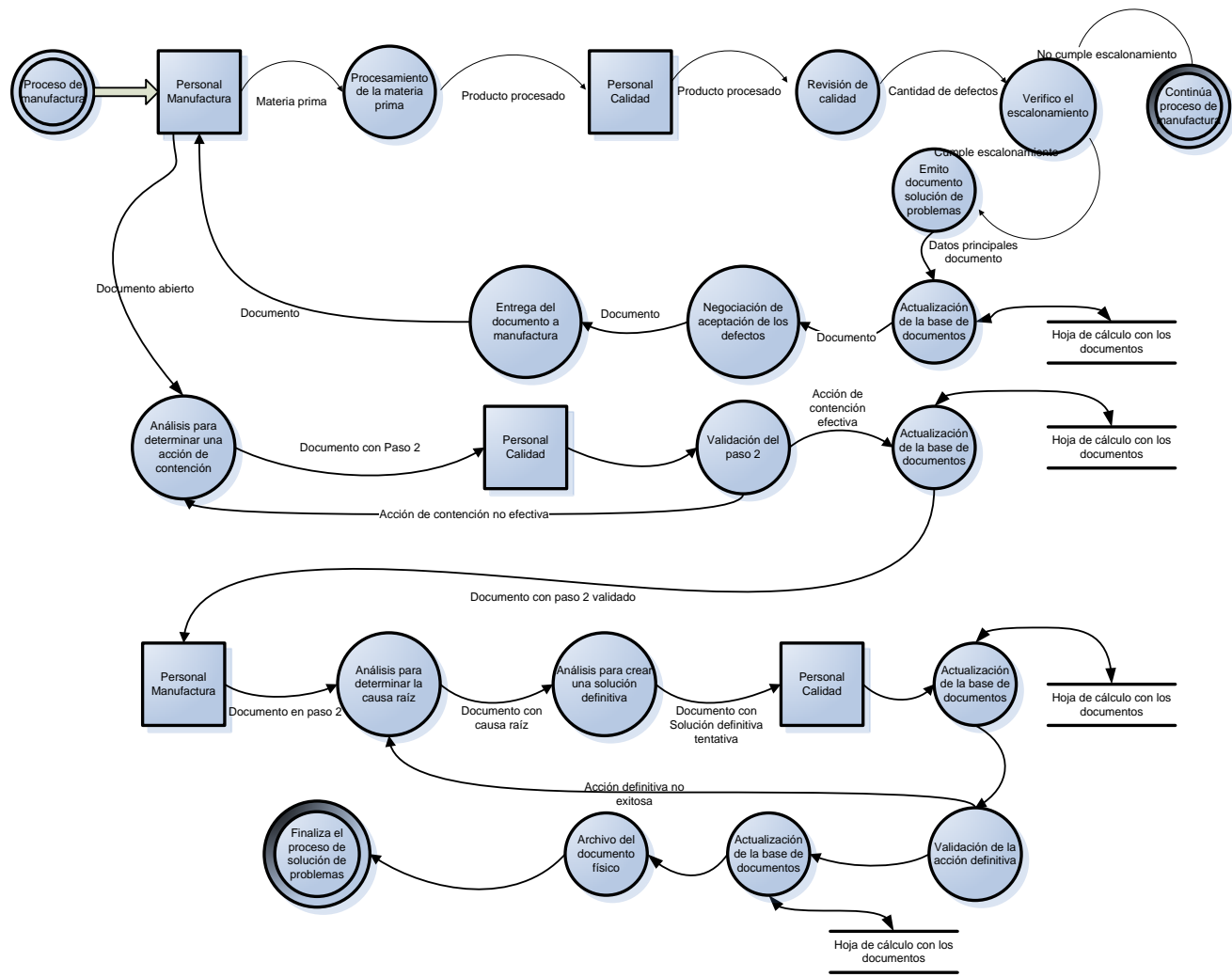


Ilustración 3 - Esquema general proceso de solución de problemas

Catálogo de entidades:

- **Personal de manufactura:** Son las personas que se encargan de realizar los trabajos de manufactura (ensamble, suelda o pintura) dentro de la planta.
- **Personal de calidad:** Se refiere a los encargados de encontrar los defectos que puedan darse en el proceso de manufactura.
- **Gerencia de manufactura:** Líderes que reciben reportes del nivel de calidad que se encuentra produciendo el personal de manufactura.
- **Gerencia de calidad:** Líderes de calidad que emiten reportes a las demás áreas y las evalúan en su desempeño.

Catálogo de datos:

- **Código:** Es el código del documento este es automáticamente creado una vez lleno el documento.
- **Tipo de documento:** Seleccione un tipo de documento a abrirse.
- **Categoría DPN:** Seleccione la categoría del DPN a la cual afecta.
- **Escalonamiento:** Seleccione el tipo de escalonamiento por el cual se abrió el documento.
- **Punto de apertura:** Lugar donde se Detectó el problema.
- **Iniciado por:** Persona la cual está abriendo el documento.
- **Fecha de apertura:** La fecha del día actual como predeterminada (En caso de cambio ir a actualización).
- **Turno:** Seleccione el turno en el cuál se está abriendo el problema.
- **Criticidad:** Seleccione la criticidad del problema.
- **Plataforma:** Plataforma donde se detectó el problema.
- **Modelo:** Modelo en el cuál se detectó el problema.
- **Fecha de apertura:** P.V.I. del vehículo donde se detectó el problema (requiere 9 dígitos obligatoriamente).
- **Lote:** Escriba el lote donde se detectó el problema (requiere 3 dígitos obligatoriamente).
- **Categoría:** Categoría a la cual pertenece el problema.
- **Defecto:** Falla del problema.
- **Nivel 1:** Parte principal donde interviene la falla.

- **Nivel 2:** Parte contra la que la parte principal actúa, utilizada en (Holguras).
- **Posición del defecto:** Lugar en la parte donde se encuentra el defecto.
- **Comentario:** Comentarios adicionales para especificar mejor el defecto.
- **Área:** Área a la cual se cargara el documento.
- **LG (líder de grupo):** Líder de grupo al cual se cargara el documento.
- **ET (Equipo de trabajo):** Equipo de trabajo al cual se cargara el documento.
- **Nombre:** Nombre de la persona responsable del Cinco Pasos.
- **Corresponsal Calidad:** Nombre de la persona encargada de realizar el seguimiento del documento.
- **Acción de contención:** Un resumen da la acción más importante que se llevó a cabo en el paso 2.
- **Lote de implementación:** Desde que lote se implementó el paso 2.
- **Fecha de implementación:** Fecha en la cual se implemento el paso 2.
- **Resumen de la solución definitiva:** Un resumen da la acción más importante que se llevó a cabo por parte de producción al cerrar el documento.
- **Lote de punto de corte:** Desde que lote se implementó el punto de corte.
- **Fecha de punto de corte:** Fecha en la cual se implemento la acción definitiva (por parte de producción).
- **Causa 5M:** Agrupa dentro de que causa se encuentra la causa raíz (Maquinaria, Mano de obra, Método, Medio ambiente, Material).

3.2. Estudios de factibilidad

3.2.1. Factibilidad operativa:

A continuación se detallan en términos de tiempo y espacio las condiciones en las cuáles funcionará el sistema planteado a la gerencia de la ensambladora GM-OBB.

Tiempo:

En términos de tiempo el sistema tiene que estar disponible las 24 horas para poder soportar el trabajo de los 3 turnos en la planta ensambladora, mientras exista un operador calificado del área de calidad, con tiempos de uso del sistema no mayores a quince minutos en cada actualización de datos.

Espacio:

El sistema necesitará un servidor correctamente adecuado que albergue a la aplicación para su funcionamiento así como terminales dentro de la ensambladora para que el sistema sea utilizado.

3.2.2. Factibilidad operacional

La factibilidad operacional está planificada que sea muy alta ya que el diseño de la interfaz será intuitiva y los principales operarios del programa ya se encuentran muy familiarizados con las interfaces de los sistemas web, además el flujo de los documentos es ya bastante simple.

En comparación a las hojas de cálculo utilizadas actualmente el código html permite más flexibilidad para el diseño de interfaces, y el manejo de un browser puede ser manipulado para simular una interacción con una aplicación “ventanas”.

La idea es tener un tipo de interfaz es que pueda ser intuitivamente usado por personas que ya han tenido experiencias previas con interfaces ventana.

3.2.3. Factibilidad Técnica

Para el desarrollo del presente proyecto se necesitará contar con una persona capacitada en el análisis, diseño e implementación del mismo el desarrollador de la presente tesis tiene los siguientes conocimientos:

Análisis:

- Conocer cómo realizar un correcto levantamiento de requerimientos.
- Realizar una estimación adecuada del tiempo que tomará el proyecto.
- Conocer el manejo de alguna herramienta para planificación (Microsoft Project).
- Conocer cómo se debe aplicar el ciclo de vida de la metodología XP.

Diseño:

- Tener la capacidad de abstraer y plasmar en diagramas comprensibles para el programador que solventen los requerimientos planteados.
- Conocer cómo crear diagramas UML.
- Conocer el manejo de alguna herramienta CASE (Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Computadora).

Implementación:

Para poder implementar la aplicación de los diagramas previos se necesita que el desarrollador tenga los siguientes conocimientos.

| |
|---|
| Base de datos: |
| • Manejo de SQL-Server 2005 |
| ○ Stored procedures |
| ○ Triggers |
| ○ Querys CRUD sobre la base de datos |
| ○ Jobs |
| ○ Manejo de índices |
| ○ Relaciones |
| Lenguajes de programación: |
| • JAVA: |
| ○ Servlets. |
| ○ Java Server Pages. |
| ○ JDBC. |
| ○ Programación java en general (Sentencias de desición, iteración, manejo de tipos de datos, Arreglos). |
| • JavaScript + HTML + CSS: |
| ○ Manejo de eventos del lado del navegador. |
| ○ Conocimiento de controles html. |
| ○ Uso de estilos sobre los controles HTML. |
| ○ Conocimiento de AJAX. |
| Servidor de aplicaciones: |
| • Glassfish V3: |
| ○ Creación y parametrización de un pool de conexiones. |

| |
|---|
| ○ Gestión de la aplicación una vez publicada. |
| Sistemas operativos: |
| • Windows server 2003: |
| ○ Conocimiento acerca de los permisos que tienen que ser habilitados para poder dar el servicio de aplicaciones web. |
| • Windows 7: |
| ○ Conocimiento de los aplicativos poco compatibles en la línea de lectores PDF, Navegadores y opciones viables para sustituirlos. |
| Navegadores: |
| • Internet Explorer 7: |
| ○ Realizar las pruebas del programa en este navegador y de encontrarse algún tipo de problema, investigar y encontrar soluciones más factibles. |

Tabla 5 - Conocimientos necesarios

Pruebas:

El encargado de las pruebas tiene que tener conocimientos de cómo hacer pruebas de:

- Caja negra
- Caja Blanca

Implantación:

- Será necesario realizar una migración de los datos hacia la nueva plataforma por lo que se deberá conocer:
- Conocer la forma más rápida de migrar los datos de Microsoft Excel hacia la base de datos.
- Crear un nuevo ambiente de producción para la aplicación.

Capacitación:

- Tener la facultad para poder explicar el funcionamiento de la aplicación.

3.2.4. Factibilidad Tecnológica

La ensambladora GM-OBB cuenta con terminales en cada estación de verificación conectada a la red corporativa de GM-OBB sin restricciones en los puertos para la intranet pero si para el acceso a su internet. A continuación se detalla la infraestructura tecnológica:

Hardware

| Clientes | |
|----------------------------|---|
| Equipo | Cantidad |
| Computadores de escritorio | 50 (1 por cada estación de verificación mas las oficinas) |
| Laptops | 15 |

Tabla 6 - Hardware Utilizado

| Servidores | |
|-------------------------|---|
| Servidores HP Pro-liant | 1 |

Tabla 7 - Software Utilizado

Mediante lo expuesto anteriormente la planta cuenta con la infraestructura de hardware necesaria para la implementación.

Software

| Clientes | |
|-------------------|--------------|
| Programa | Versión |
| Internet Explorer | 7 o superior |

Tabla 8 - Software clientes

| Servidor | |
|------------------|-------------|
| Glassfish | 2.0 |
| Sql-Server | 2005 |
| Espacio en disco | Mínimo 1 GB |
| JDK | 1.6 u 22 |

Tabla 9 - Software servidor

Comunicaciones

| Medio | |
|--------------------------|---|
| Cableado estructurado | Alrededor del 80% de los equipos tienen acceso |
| Wi-Lan | El 20% restante tienen acceso mediante red <u>inalámbrica</u> |
| Velocidad de transmisión | 12 kbps o superior |

Tabla 10 - Medio

3.2.5. Factibilidad Legal

Ámbito interno:

El producto a ser desarrollado tiene que cumplir ciertas normas para poder ser instalado en los servidores de GM-OBB:

- Todas las herramientas que sean usadas en el ámbito de producción tienen que estar correctamente licenciadas o ser software libre.

- Se tiene que respetar las políticas de seguridad de los servidores por lo que no se permite la instalación de ningún tipo de programa que permita el acceso remoto a estos
- Se restringe la compartición total de carpetas del sistema de archivos del servidor.
- No es permitido el uso de medios de almacenamiento extraíbles en los servidores.
- No está permitido instalar software sin el consentimiento previo del personal de sistemas en los servidores.

Ámbito Externo:

Se realizó un análisis del licenciamiento de las herramientas a ser usadas en el proyecto y ninguna está fuera de las leyes de acuerdo a su licencia:

Se adjunta un detalle de todas las herramientas a ser usadas:

| Programa | Tipo licencia |
|-----------------|---|
| Glassfish V3 | CDDL+GPL (libre) http://glassfish.java.net/public/CDDL+GPL.html |
| Java (JDK 6) | GPL (libre) |
| SQL-Server 2005 | Enterprise Edition (licencia ya adquirida) |

Tabla 11 - Herramientas de desarrollo

Metodología:

La metodología XP se deriva de las metodologías ágiles “agile methodologies” las cuáles no se derivan de ninguna metodología de desarrollo propietaria por lo cual no existe problemas en el uso de esta metodología al presente proyecto.

3.2.6. Factibilidad económica:

El proyecto es económicamente factible ya que se llegó a un acuerdo con la empresa para poder obtener los derechos de la tesis y que permitan implantarla en su ensambladora, como la gran mayoría de infraestructura ya se encuentra adquirida los costos finales son los siguientes:

| Detalle | Valor |
|------------------------------------|---|
| Sueldo del desarrollador (3 meses) | \$1200 |
| Material de oficina | \$ 50 |
| Servidor | \$ 0 (Ya adquirido por la empresa) |
| Clientes | \$ 0 (Ya adquirido por la empresa) |
| Licencias | La gran mayoría ya han sido adquiridas por la empresa o son libres. |

Tabla 12 - Costos

- ▶ La descripción de los problemas se ingresará de una manera estandarizada.

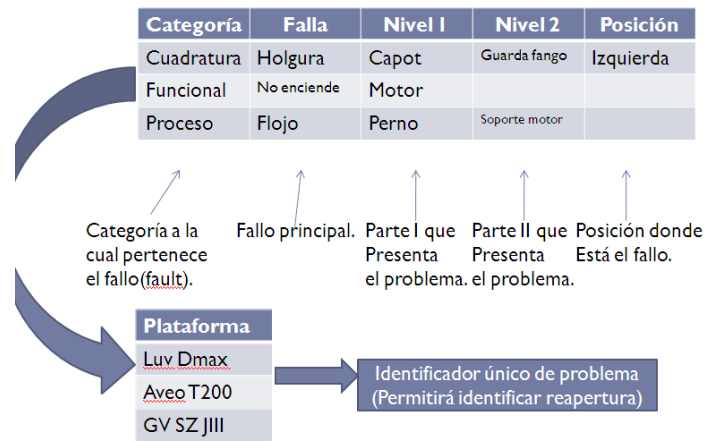


Ilustración 5 - Estandarización del problema

Características de los Usuarios

La mayoría de usuarios del sistema están en el nivel de bachiller y tienen experiencia con el manejo del sistema operativo Windows xp, muchos de ellos actualmente manejan software como office, software de la empresa.

Restricciones

Las principales limitaciones que se imponen sobre los desarrolladores del producto:

- ✓ Políticas de la empresa
- ✓ Limitaciones del hardware
- ✓ Interfaces con otras aplicaciones
- ✓ Operaciones paralelas
- ✓ Funciones de auditoria
- ✓ Funciones de control
- ✓ Lenguaje(s) de programación
- ✓ Protocolos de comunicación
- ✓ Requisitos de habilidad
- ✓ Consideraciones acerca de la seguridad

Suposiciones y Dependencias

- El sistema correrá sobre Windows XP.
- Todos los usuarios tienen disponibilidad al menos del 50% de un computador.
- El servidor estará disponible para toda la red.

Requisitos Futuros

- Implementación de levantamiento de documentos totalmente en electrónico.
- Añadir la posibilidad de creación de nuevos tipos de documentos en el sistema.
- Integración con software existente.

4.1.2. Levantamiento de requerimientos

Los siguientes requerimientos fueron extraídos de las historias de usuarios recopiladas.

Funcionales

Objetivo del software:

- ▶ Registrar y controlar de una forma única cada problema que requiera un documento de solución de problemas:
 - ▶ Tarjetas azules
 - ▶ Cinco pasos
 - ▶ Red X
 - ▶ Tarjetas amarillas
 - ▶ FMEAS reactivos

Alcance

- ▶ El software será una herramienta para el control de tracking de documentos de solución de problemas y para generación de datos estadísticos a partir de estos.

Requerimientos identificados:

- ▶ La base de solución de problemas estará disponible a tiempo real y será accesible desde las terminales que tengan acceso a la red.
- ▶ En los puntos de apertura de documentos la persona que abrió el problema será identificado por el nombre.
- ▶ El levantamiento de problemas se realizará de manera estandarizada.
- ▶ El sistema mostrará problemas ya abiertos con la misma descripción en: Plataforma, Fallo, Nivel 1.
- ▶ Los problemas serán asignados a un equipo de trabajo, por código teniendo como corresponsal el líder de grupo.

- ▶ Permitirá seleccionar el tipo de escalonamiento en base al cual se abrió el problema (Diario, Quincenal, Mensual).
- ▶ Una vez llenados los campos de modelo y fallo se mostrará una lista con los documentos registrados, se permitirá seleccionar de la lista de problemas abiertos y cargar los datos del problema (Reapertura).
- ▶ La consulta se realizará en base al código del problema y a un filtro básico que mostrara una lista de problemas.
- ▶ Al consultar un problema en cada documento se evidenciará el tiempo transcurrido de un problema, así como el tiempo en esa asignación, y su número de reapertura.
- ▶ Se podrá realizar migración de documentos básicos hacia documentos más complejos.
- ▶ Se podrá realizar modificaciones de los campos más susceptibles a cambio (Status, Dueño del problema, acción de contención, anulación).
- ▶ Los cambios realizados en los documentos asociados a un problema, se almacenarán en un historial.
- ▶ Se registrará el grupo al que perteneció la causa del problema mediante el uso de las 5M.
- ▶ En reasignación la fecha de cambiará automáticamente.
- ▶ Al establecerse una solución al problema (Ω) se registrará el lote, modelo y fecha del punto de corte.
- ▶ El proceso para avanzar será secuencial, es decir se requerirá que todos los campos sean llenados para levantar un documento.
- ▶ Se tendrá la capacidad de realizar la impresión de documentos, con los campos que se tengan disponibles.
- ▶ Se permitirá el acceso a los usuarios de producción con los siguientes permisos:

Ing. SHOP:

Cambio de responsables (Equipos de trabajo dentro de su área)

- ▶ Se permitirá cargar una imagen para especificar mejor el problema.
- ▶ Poseerá enlaces hacia manual de solución de problemas, manuales de escalonamientos, manuales Red X, formatos para cinco pasos, tarjetas azules, entre otros enlaces a documentos externos ya existentes.
- ▶ El sistema permitirá observar documentos físicos previamente escaneados.
- ▶ La consulta mostrará el tiempo total de ese problema y el tiempo que lleva en la asignación hacia una persona.
- ▶ En caso de que un problema sea reasignado quedará almacenada la fecha de cuando ese problema dejó de pertenecer a ese dueño.
- ▶ Al establecerse una solución al problema (Ω) se registrará el lote, modelo y fecha del punto de corte.
- ▶ Los líderes de grupo por shop deberán aceptar los últimos cinco pasos abiertos a sus equipos de trabajo para poder acceder a las funcionalidades de consultar/modificar.

Reportes:

El sistema generará al menos los siguientes reportes:

- ▶ Porcentaje de problemas cerrados, en seguimientos, con paso dos y pendientes de toda la planta y por cada una de sus áreas.
- ▶ Cantidad de problemas cerrados, en seguimiento, con paso dos y pendientes de toda la planta y por cada una de las áreas.
- ▶ Porcentaje de problemas repetidos en toda la planta y en cada una de las áreas.
- ▶ Cantidad de problemas repetidos en toda la planta y en cada una de las áreas.
- ▶ Porcentaje de problemas cerrados, en seguimiento, con paso dos y pendientes por cada uno de los puntos de apertura.

- ▶ Cantidad de problemas cerrados, en seguimiento, con paso dos y pendientes por cada uno de los puntos de apertura.
- ▶ Cantidad de problemas cerrados clasificados por causa (5 M).
- ▶ Lista de problemas en seguimiento, con paso dos, pendientes de toda la planta, por áreas y por estaciones de verificación.
- ▶ Lista de problemas repetitivos en toda la planta y por cada una de las áreas.
- ▶ Lista de problemas en seguimiento, con paso dos y pendientes por plataforma.
- ▶ Lista de problemas en seguimiento, con paso dos y pendientes por top mensual.
- ▶ Lista de cinco pasos pendientes por cada una de las áreas que están fuera el tiempo máximo de cierre.

4.1.3. Diseño del sistema

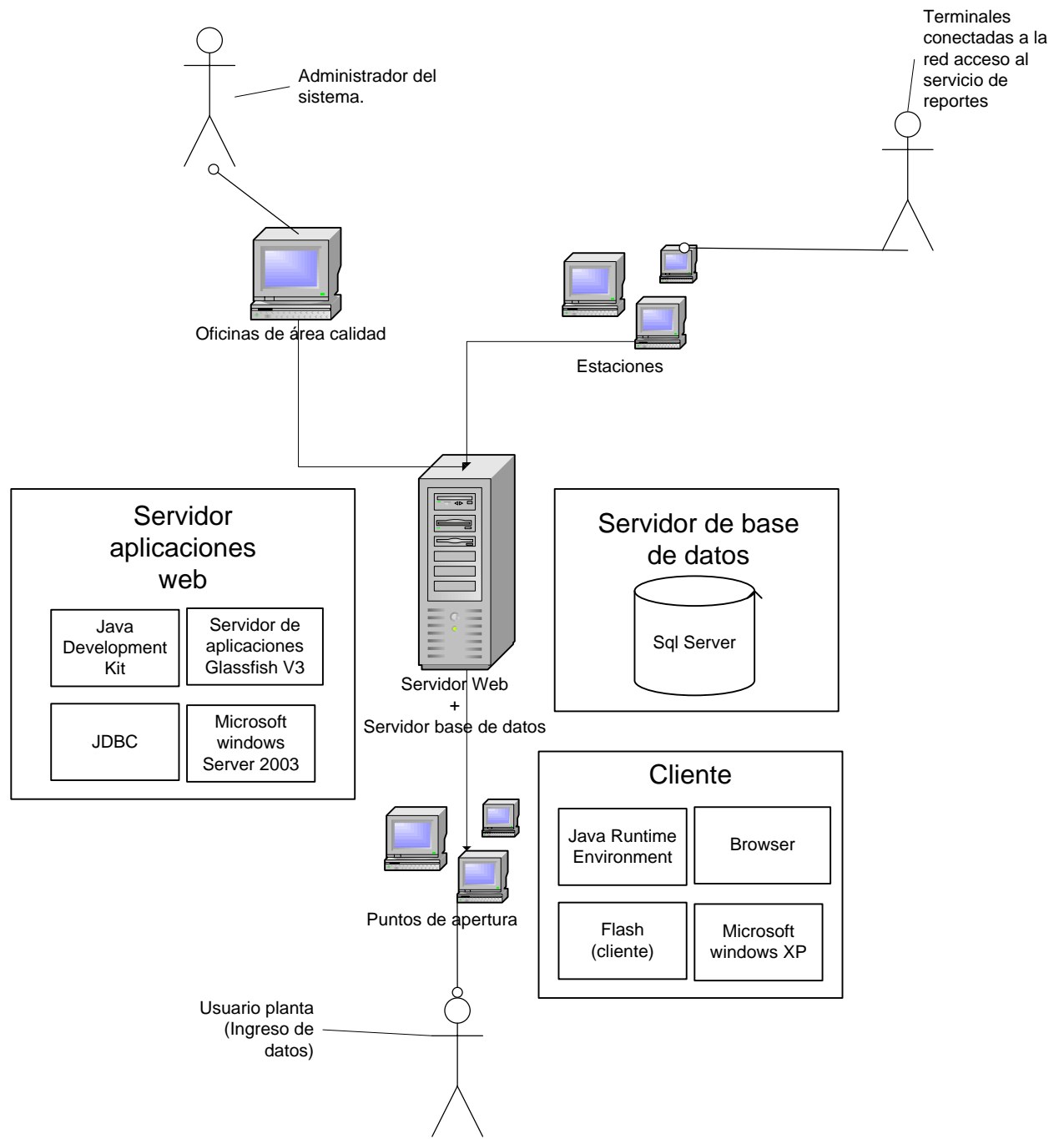


Ilustración 6 - Arquitectura del sistema

Diagrama de componentes

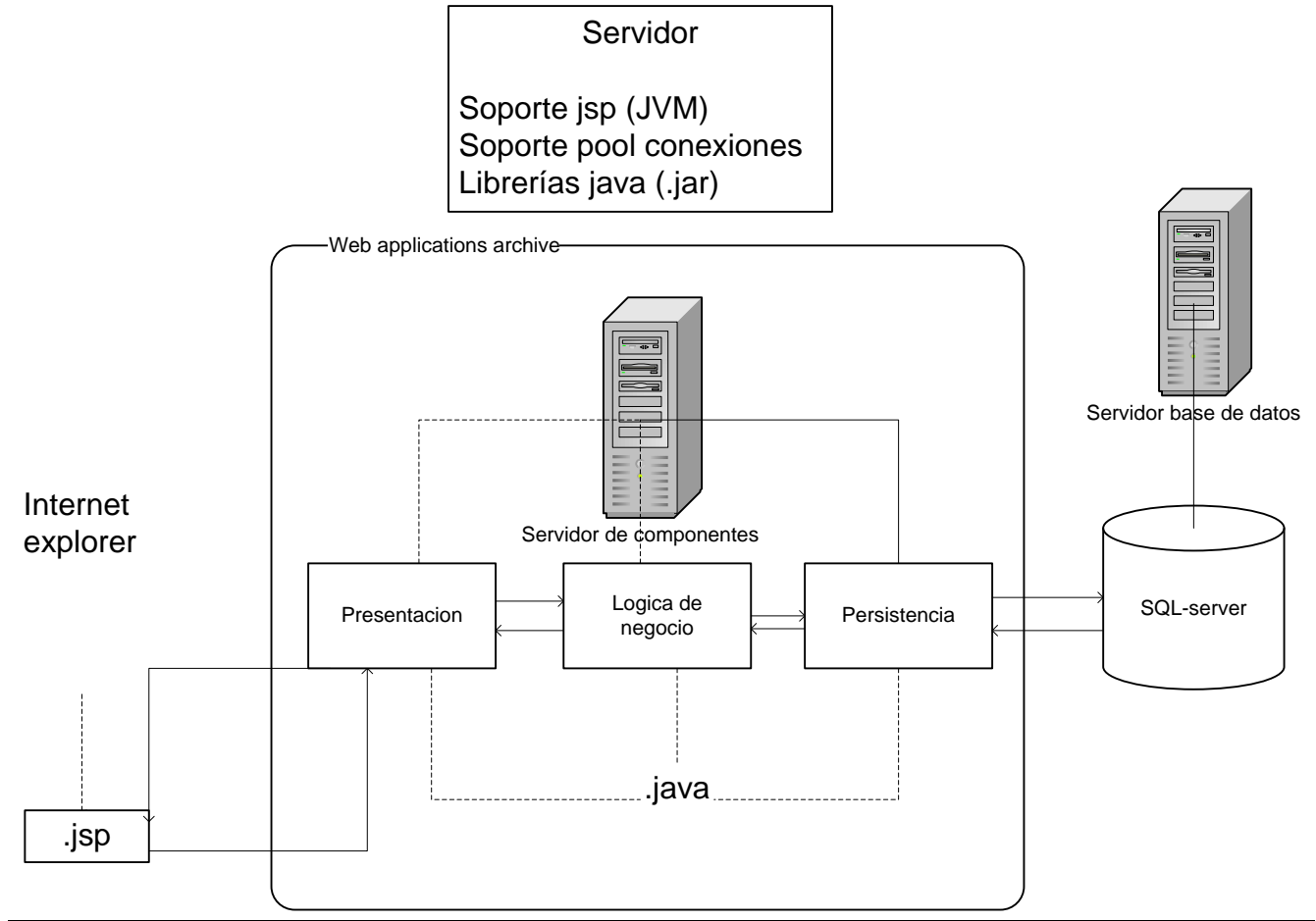


Ilustración 7 - Diagrama de componentes

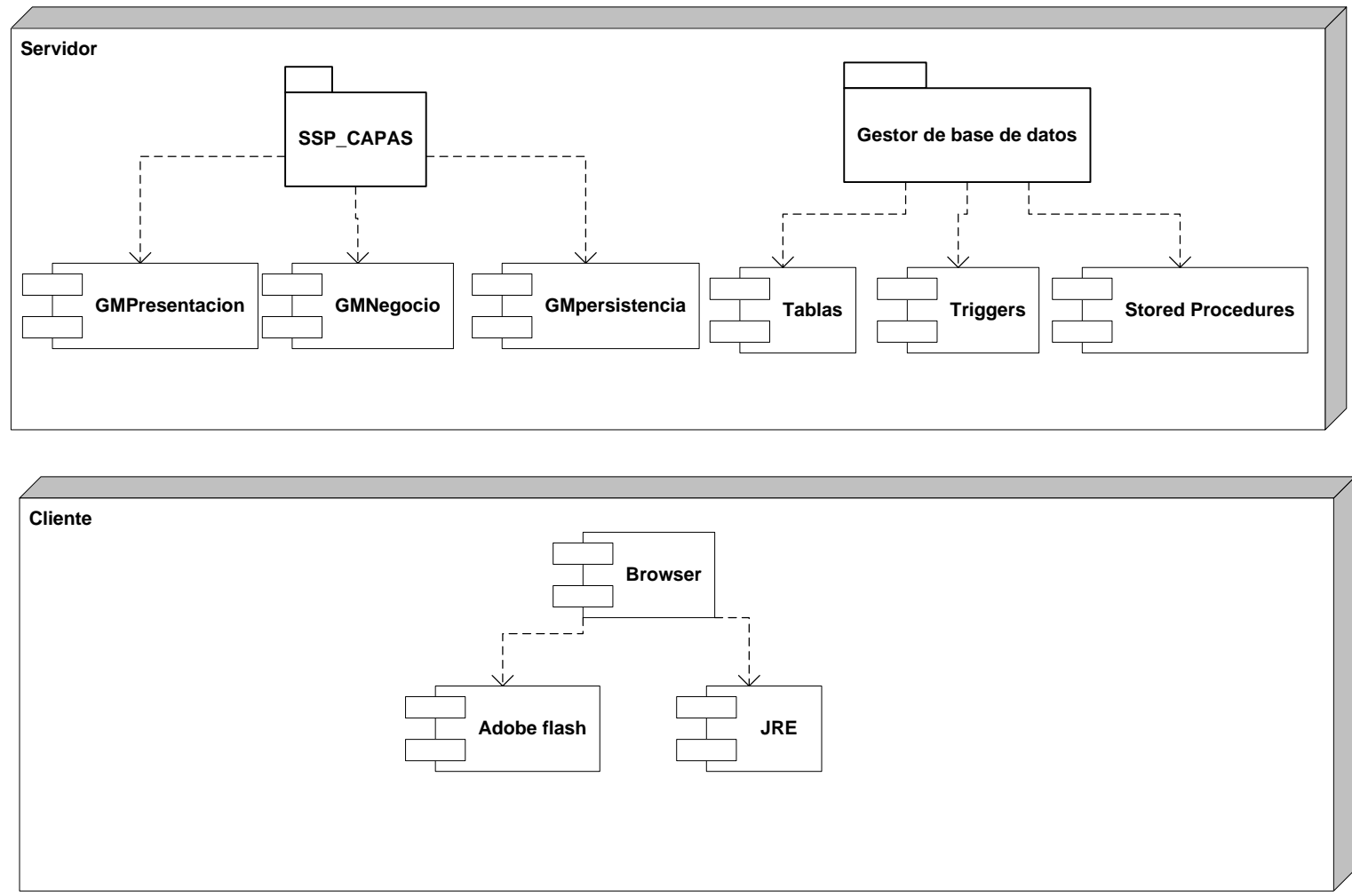


Ilustración 8 - Diagrama de paquetes

Diagrama de paquetes sistema/subsistema

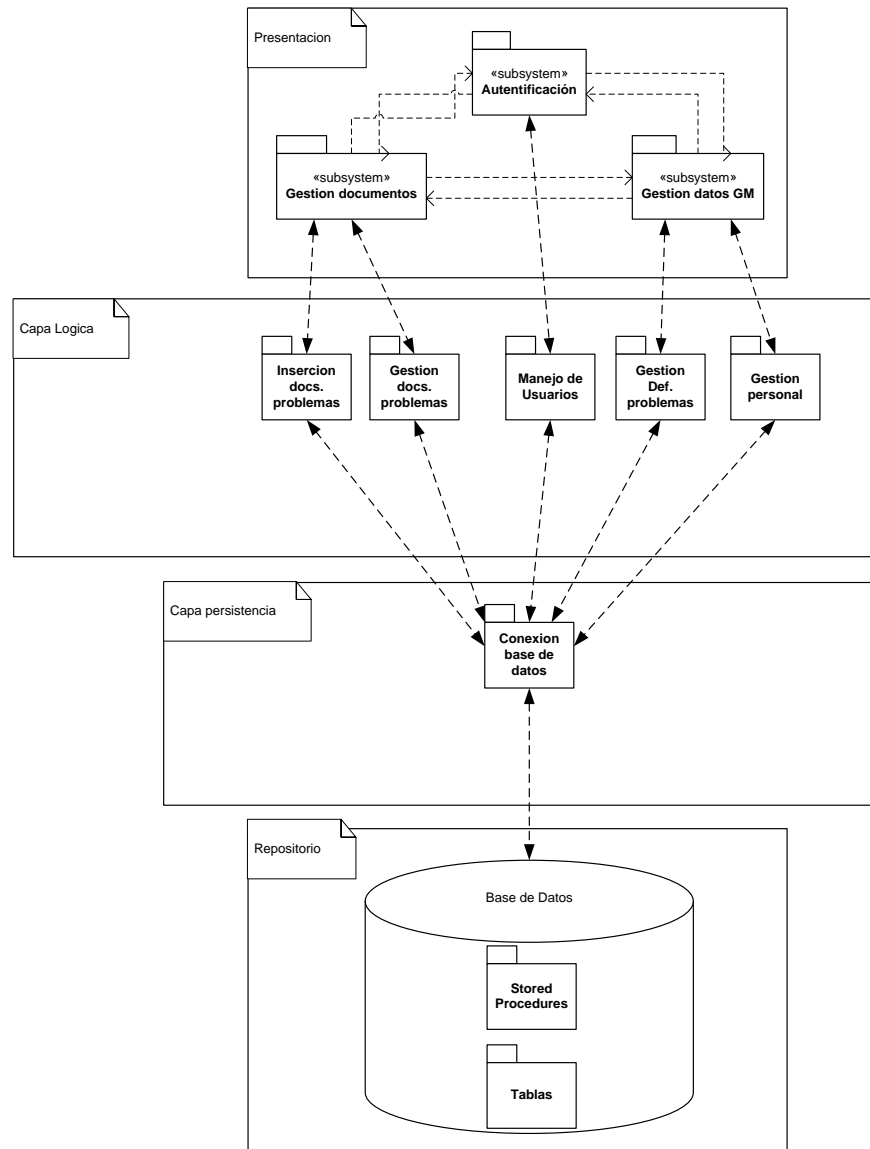


Ilustración 9 - Diagrama de paquetes sistema/ subsistema

Diagrama de paquetes objetos

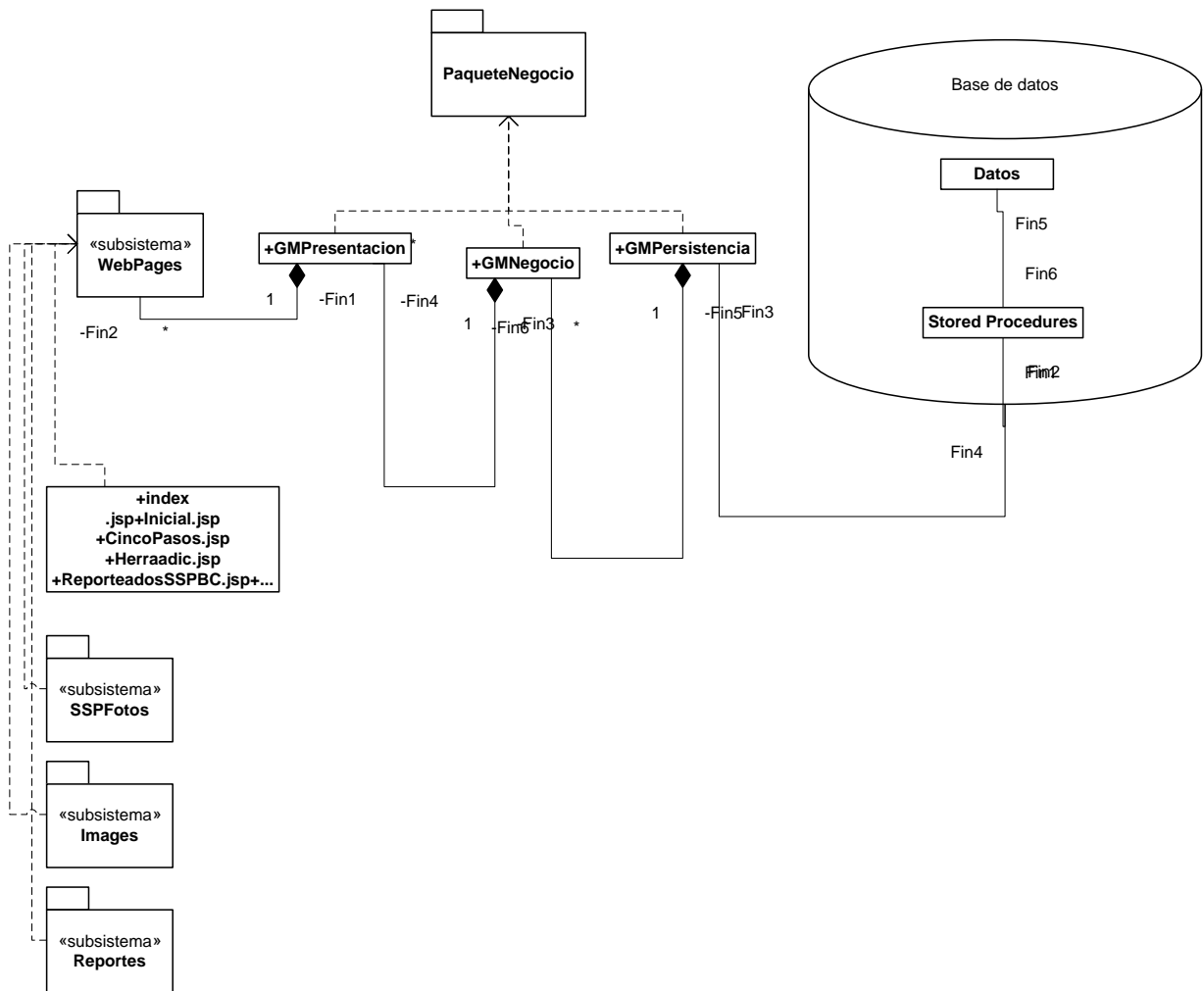


Ilustración 10 - Diagrama de objetos por paquete

Diagrama de paquetes componentes

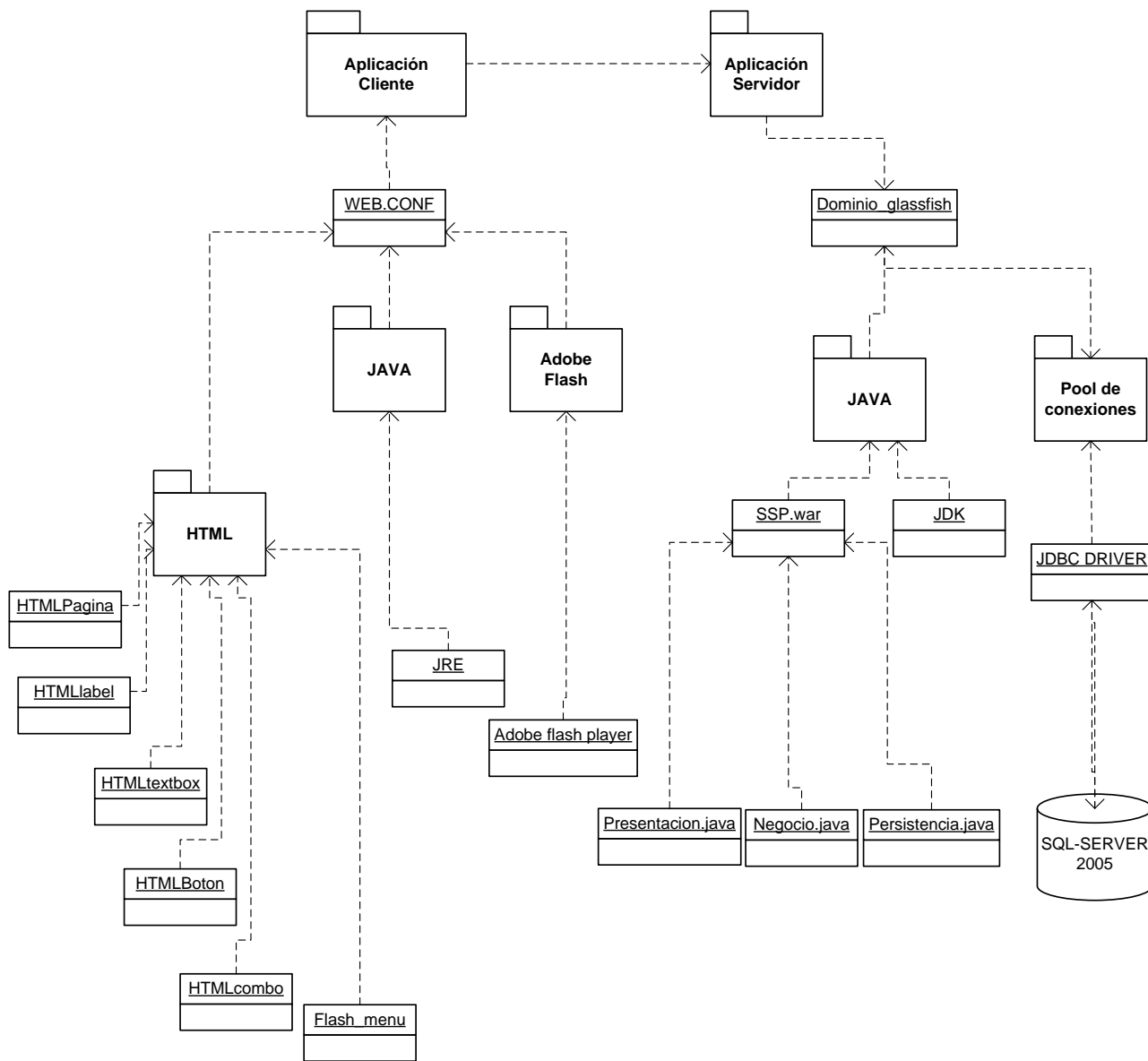


Ilustración 11 - Diagrama de componentes por paquete

4.2.Fase de planeación

Plan de lanzamientos:

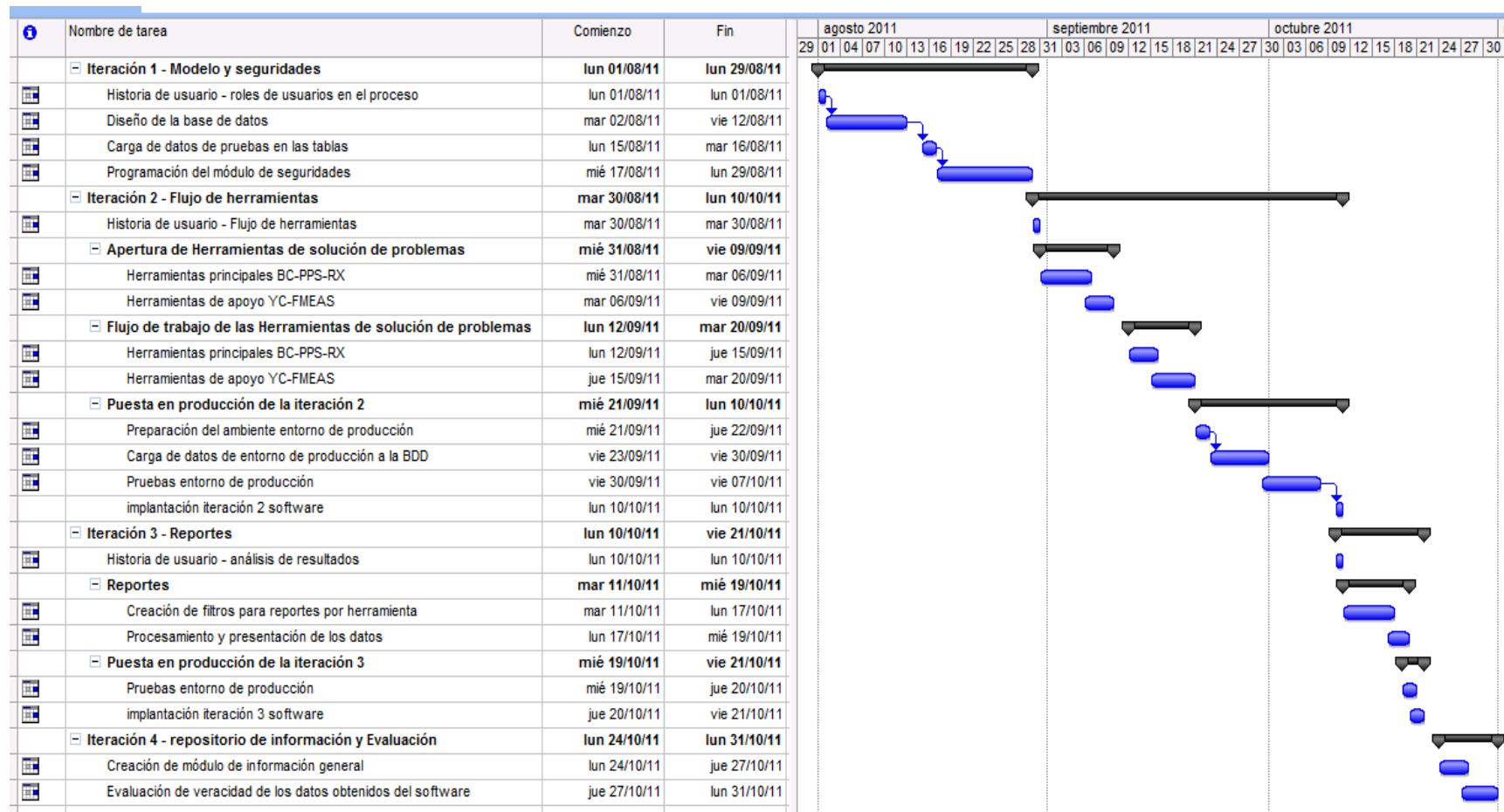


Ilustración 12 - Plan de lanzamientos

4.3. Fase de iteraciones

4.3.1. Iteración 1 - Seguridades

Historia de usuario – roles de usuario en el proceso

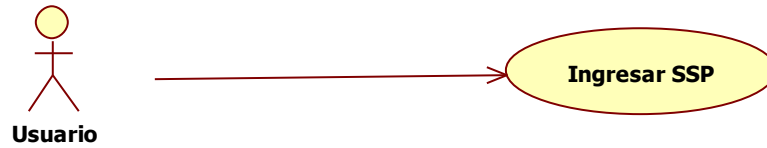


Ilustración 13 - Caso de uso ingreso

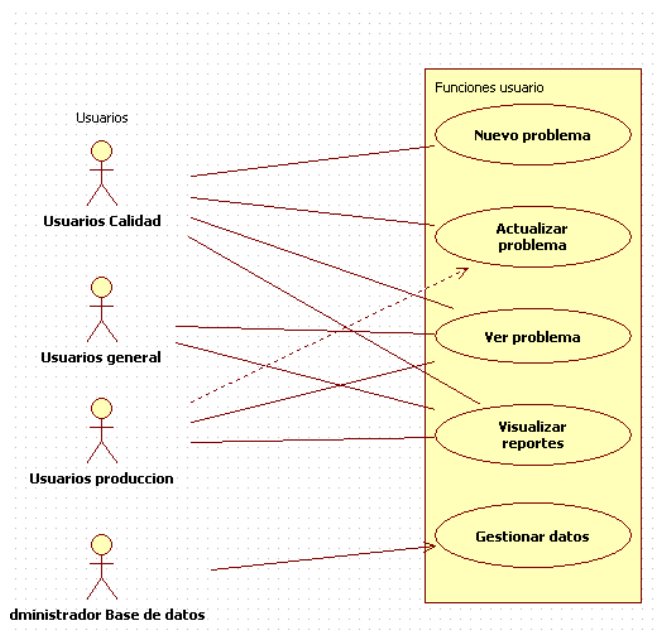


Ilustración 14 - Caso de uso general

Especificación casos de uso

Usuarios



Los usuarios del departamento de calidad son los que mayormente utilizarán el software ya que ellos son los que realizarán la apertura de documentos **X** hacia los departamentos de producción, así como la actualización a seguimiento **Ω** y finalmente realizarán el cierre de este documento **O**.



Usuarios produccion

Los usuarios de producción también intervienen en el proceso de actualización de estatus de documento ellos tendrán la potestad de cambiar hacia paso 2 Δ (Acción de contención implementada) y realizar consultas a los documentos.



Administrador Base de datos

El administrador de base de datos será el encargado de gestionar la consistencia de los datos con el modelo de negocio real.



Usuarios general

Los usuarios tendrán la facilidad de acceder al software para realizar consultas sin necesidad de tener ningún tipo de autenticación.

Datos de prueba del módulo de seguridades

Usuarios del sistema

| Id | Nombre usuario | Clave |
|-----------|-----------------------|--------------|
| 0 | EXTERNO | 0 |
| 58 | LIZANDRO JATIVA | 16407 |
| 13 | FAUSTO VIÑÁN | 17477 |
| 15 | FRANKLIN INFANTE | 26575 |
| 50 | GUSTAVO CARRION | 31088 |
| 63 | WLADIMIR PEREZ | 33136 |
| 31 | PAUL ASIMBAYA | 51783 |
| 47 | MARCELO BONIFAZ | 54043 |
| 46 | JUAN CARLOS MIRANDA | 68944 |
| 60 | MARIO ONTANEDA | 69879 |
| 59 | MARIA ELENA IZURIETA | 74302 |
| 62 | JOSE GARCIA | 83640 |
| 61 | LUIS TUCANES | 89248 |
| 1 | AMANDO GONZALEZ | AMGA |

Tabla 13 - Usuarios del sistema

Permisos disponibles

| Id permiso | Acción |
|-------------------|-------------------|
| 1 | ndoc |
| 2 | btn_modificar |
| 3 | btn_modificarshop |
| 4 | MENUCALIDAD |
| 5 | MENUPRODUCCION |
| 6 | MENUEXTERNO |
| 7 | MENUADMIN |
| 8 | MENUPROD |
| 9 | defprbls |
| 10 | mstr_btnmodif |

Tabla 14 - Permisos disponibles

Tabla de cruce entre los usuarios y los permisos

| Id usuario | Id permiso |
|-------------------|-------------------|
| 35 | 8 |
| 45 | 4 |
| 35 | 2 |
| 4 | 4 |
| 5 | 4 |
| 6 | 4 |
| 7 | 4 |
| 8 | 4 |
| 9 | 4 |
| 10 | 4 |

| | |
|-----------|---|
| 11 | 4 |
| 12 | 4 |
| 13 | 7 |
| 14 | 4 |

Tabla 15 - Tabla de cruce

Tabla 16 - Permisos de usuarios

Programación del módulo de seguridades

Pantalla de ingreso al sistema

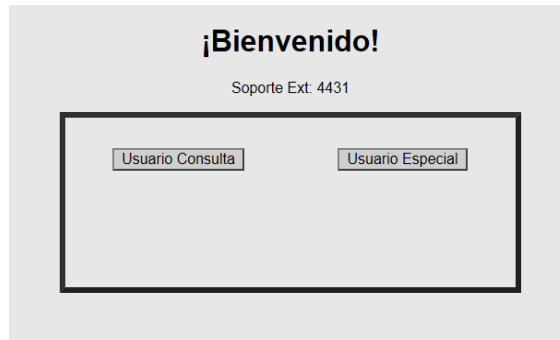


Ilustración 15 - Pantalla de ingreso

Menús de usuarios

Cada usuario tiene privilegios diferentes de acuerdo a su rol en el proceso (Ver manual de usuario para más información).

Administrador



Ilustración 16 - Menú de administrador

Calidad

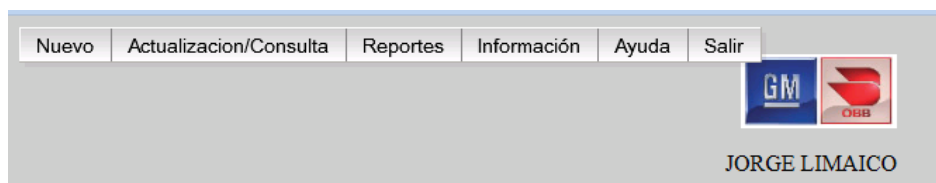


Ilustración 17 - Menú de calidad

Producción

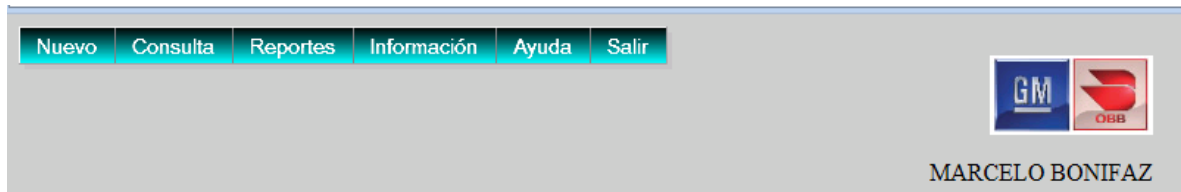


Ilustración 18 - Menú de producción

Externo

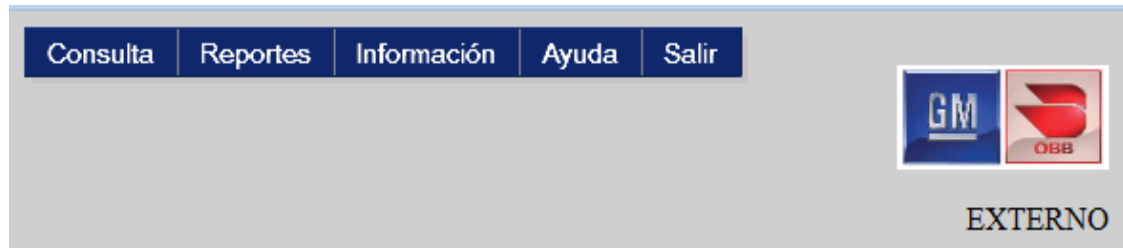


Ilustración 19 - Menú externo

4.3.2. Iteración 2 – Flujo de herramientas

Historias de usuario – flujo de documentos

Casos de uso

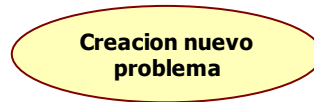


Ilustración 20 - Caso de uso creación de un nuevo problema

Descripción:

Este diagrama de casos de uso resume lo siguiente:

Detalla las funciones a las cuales van a poder acceder los usuarios del sistema los usuarios de calidad (estaciones de verificación), usuarios generales los cuales solo van a poder observar los reportes, usuarios de producción los cuales van a poder ver reportes, realizar consultas del problema, y actualizar el paso 3 y paso 4 en documentos ya abiertos. Finalmente el administrador de la base de datos podrá gestionar los datos relacionados al entorno donde se detectó el problema.

- **Caso de uso:** Nuevo Problema

- **Actor:** Usuario Calidad

- **Objetivo:**
 - El objetivo es permitir la apertura o reapertura de un problema.

- **Personal involucrado a interés:**
 - Personal de calidad, ellos podrán realizar la apertura de un nuevo problema.

- **Pre-condiciones:**
 - El usuario debe de haber ingresado al sistema.

- La información de responsable, la información del modelo, y la descripción del problema debe de encontrarse ya en la base de datos.
 - En caso de que el problema ya exista en la base de datos y se encuentre asociado a un documento se tomará como reapertura.
- **Post-condiciones:**
 - Se registrará la apertura de un documento en estado **X** y todos los documentos adicionales a ese T. amarilla y FMEAS.
 - El documento estará disponible para la actualización de acuerdo a la cuenta del punto de apertura.
 - **Flujo básico:**

| Actor | Sistema |
|--|---|
| Usuario Calidad | |
| | 1. Mostrar usuario actual |
| | 2. Mostrar fecha actual |
| 3. Seleccionar turno apertura | 4. Mostrar las áreas disponibles. |
| 5. Seleccionar un área. | 6. Mostrar los líderes de grupo de esa área. |
| 7. Seleccionar un líder de grupo. | 8. Mostrar los líderes de equipo de ese grupo. |
| 9. líderes de equipo | 10. Mostrar escalonamientos y ponderación |
| 11. Seleccionar escalonamiento y ponderación que aplica. | 12. Mostrar las plataformas disponibles |
| 13. Seleccionar una de las plataformas disponibles | 14. Mostrar código del modelo de acuerdo a la plataforma. |

| | |
|---|--|
| 15. seleccionar un código de modelo de acuerdo a la plataforma. | |
| 16. Ingreso del VIN del primer modelo afectado. | 17. Despliega Categorías disponibles para abrir un problema |
| 18. Seleccionar una categoría para el problema. | 19. Muestra los defectos asociados a esa categoría. |
| | 20. Muestra los problemas abiertos en ese modelo y esa categoría. |
| 20. Selecciona un defecto. | 21. Muestra el nivel 1 aplicable para ese defecto. |
| | Muestra los problemas abiertos en ese modelo, categoría, defecto. |
| 22. Selección de la parte nivel 1 de ese defecto. | 23. Muestra nivel 2 aplicable para ese defecto. |
| | Muestra los problemas abiertos en ese modelo, categoría, defecto, nivel 1. |
| 24. Selección nivel 2. | 25. Muestra posición aplicable para ese defecto |
| | Muestra los problemas abiertos en ese modelo, categoría, defecto, nivel 2. |
| 26. Selecciona la posición para ese defecto. | 27. Comprueba si la descripción del problema y el modelo es |

| | |
|---|--|
| | el mismo que el de un problema ya existente. |
| 28. Insertar fotografía | 29. Cargar fotografía |
| 28. Habilita campos de T. amarilla o FMEAS. | 29. Muestra formulario ingresos datos T. amarilla y/o FMEAS. |
| | 30. Graba el problema |

Tabla 17 Flujo básico creación de un nuevo problema

- **Flujos Alternativos:**

Problema ya existente:

| Actor | Sistema |
|------------------------|---|
| Usuario Calidad | |
| | 28. Muestra mensaje problema existente. |
| | 29. Carga los datos del problema abierto anteriormente. |
| | 30. Guarda el problema como reapertura. |

Tabla 18 - Flujo alternativo nuevo 1

Selección problema abierto anteriormente:

| Actor | Sistema |
|--------------------------------|---|
| Usuario Calidad | |
| 22. Selección problema abierto | 23. Carga los datos del problema abierto anteriormente. |
| | 24. Guarda el problema |

Tabla 19 - Flujo alternativo nuevo 2

Especificación de caso de uso:

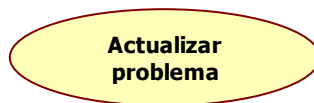


Ilustración 21 - Actualizar problema

Descripción:

Este diagrama de casos de uso resume lo siguiente:

Al detectarse un problema en alguna estación de verificación se abre un documento de solución de problemas en estatus abierto **X** de acuerdo al manual, y se los registra tanto en un medio físico y parte en digital, el personal el cual es responsable del problema analiza una acción de contención y la llena en el formulario físico esta posteriormente será registrada por el usuario de calidad y el estado del documento pasa a **Δ**, el usuario de producción analiza y obtiene la causa raíz (paso 3) para registrarla en el sistema, plantea una solución (paso 4) estos 2 pasos son registrados en el medio electrónico luego implementa esta solución finalmente el usuario de calidad verifica que la solución haya sido implementada **Ω**, y espera un tiempo prudencial si en este tiempo el problema no se vuelve a dar otra vez el documento pasa a estatus cerrado **O**.

- **Caso de uso:** Consultar Problema

- **Actor:** Usuario Calidad, Usuario producción.

- **Objetivo:**
 - El objetivo es realizar permitir el cambio de campos ingresados erróneamente en los documentos de solución de problemas abiertos y permitir los cambios de estatus.

- **Personal involucrado a interés:**

- Personal de calidad y producción ellos podrán realizar los cambios un problema.

- **Pre-condiciones:**

- El usuario debe de haber ingresado al sistema y tener una cuenta que le permita el acceso a la modificación.

- El problema a modificar tiene que haberse ingresado en la base.

Flujo básico:

| Actor | Sistema |
|-------------------------------------|--|
| Usuario Calidad o producción | |
| | 1. Mostrar pantalla consulta |
| 2. Ingresar el número de documento | |
| 3. Dar clic en el botón consultar | |
| | 4. Mostrar el problema con esa descripción. |
| 4. Modificar los campos deseado. | |
| 5. Dar clic en el botón guardar | |
| | 6. Almacenar en la base de datos la nueva información. |

Tabla 20 - Flujo básico edición

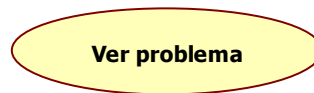
- **Flujos Alternativos:**

Problema no existente:

| Actor | Sistema |
|-----------------|---------------------------|
| Usuario Calidad | 4. Muestra mensaje error. |

Tabla 21 - Flujo alternativo edición 1

Especificación de caso de uso:



Descripción:

Este diagrama de casos de uso resume lo siguiente:

Una vez levantado el problema los usuarios podrán observar cómo se encuentra el estado de este así como el resto de información ingresada en la creación de un nuevo problema.

- **Caso de uso:** Consultar Problema
- **Actor:** Usuario Calidad, Usuario producción, Usuario regular
- **Objetivo:**
 - El objetivo es permitir la visualización de los documentos de solución de problemas existentes.

- **Personal involucrado a interés:**
 - Personal de calidad, producción, personal planta en general
- **Pre-condiciones:**
 - El usuario debe de haber ingresado al sistema.
 - El problema a consultar tiene que haberse ingresado en la base
- **Flujo básico:**

| Actor | Sistema |
|------------------------------------|---|
| Usuario Calidad | |
| | 1. Mostrar pantalla consulta |
| 2. Ingresar el número de documento | |
| 3. Dar clic en el botón consultar | |
| | 4. Mostrar el problema con esa descripción. |

Tabla 22 - - Flujo básico ver problema

Problema no existente:

| Actor | Sistema |
|------------------------|---------------------------|
| Usuario Calidad | |
| | 4. Muestra mensaje error. |

Tabla 23- Flujo alternativo ver problema

Codificación de flujo de herramientas de solución de problemas

➤ Apertura de nuevo documento:

A continuación se abrirá un nuevo Cinco Pasos/Tarjeta Azul.

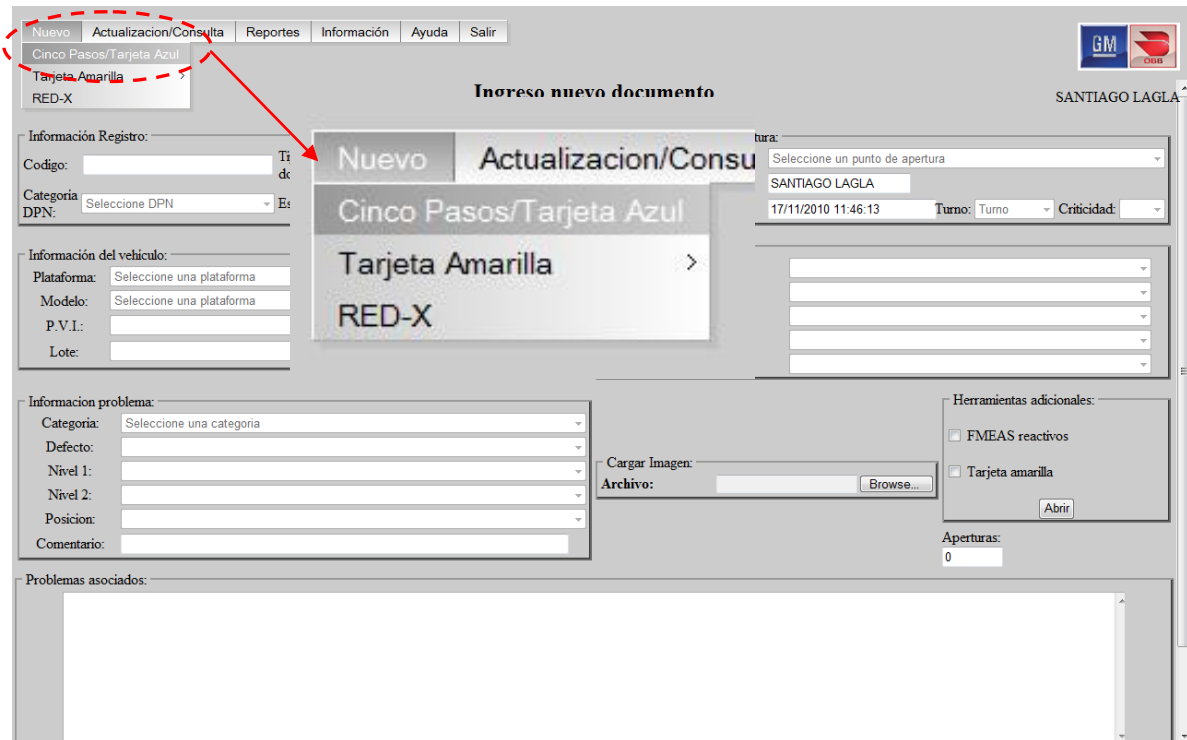


Ilustración 22 - Apertura de una herramienta

| | |
|--------------------------------|--------------------|
| Información punto de apertura: | |
| Punto de apertura: | EV E80 AUTOMOVILES |
| Iniciado por: | SANTIAGO LAGLA |
| Fecha de apertura: | 26/08/2010 8:19:49 |
| Turno: | 1 TURN |
| Criticidad: | 20 |

Ilustración 23 - Información punto de apertura

- **Punto de apertura:** Lugar donde se Detectó el problema.
- **Iniciado por:** Persona la cual está abriendo el documento.
- **Fecha de apertura:** El programa dará la fecha del día actual como predeterminada (En caso de cambio ir a actualización).
- **Turno:** Seleccione el turno en el cuál se está abriendo el problema.
- **Criticidad:** Seleccione la criticidad del problema.

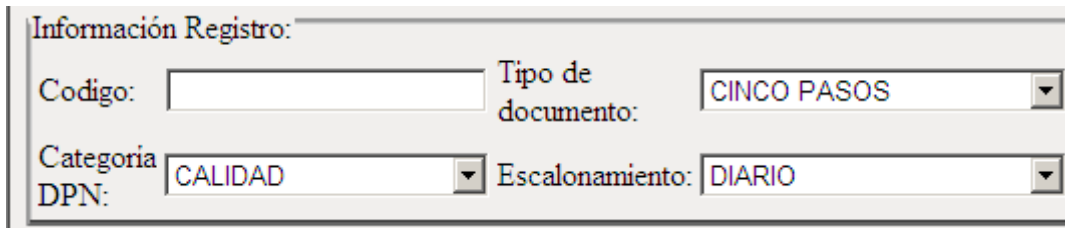


Ilustración 24 - Información de registro

- **Código:** Es el código del documento este será automáticamente creado una vez lleno el documento.
- **Tipo de documento:** Seleccione un tipo de documento a abrirse.
- **Categoría DPN:** Seleccione la categoría del DPN a la cual afecta.
- **Escalonamiento:** Seleccione el tipo de escalonamiento por el cual se abrió el documento.

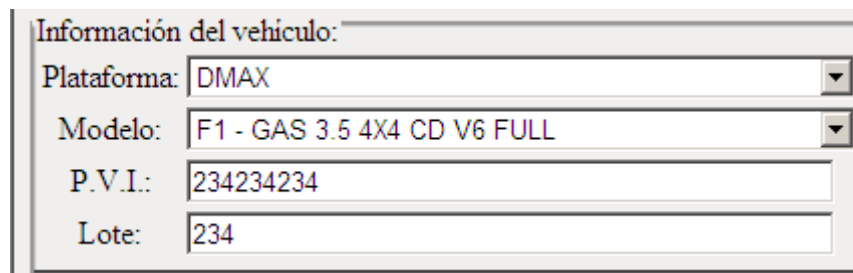


Ilustración 25 - Información del vehículo

- **Plataforma:** Plataforma donde se detectó el problema.
- **Modelo:** Modelo en el cuál se detectó el problema.
- **Fecha de apertura:** P.V.I. del vehículo donde se detectó el problema (requiere 9 dígitos obligatoriamente).
- **Lote:** Escriba el lote donde se detectó el problema (requiere 3 dígitos obligatoriamente).

| Información problema: | |
|-----------------------|--------------------------|
| Categoría: | BAJO PISO Y BAJO CAPO |
| Defecto: | SUELTO |
| Nivel 1: | MANGUERA DE VACIO |
| Nivel 2: | Seleccione |
| Posición: | Seleccione |
| Comentario: | Suelto manguera de vacío |

Ilustración 26 - Información del problema

- **Categoría:** Categoría a la cual pertenece el problema.
- **Defecto:** Falla del problema.
- **Nivel 1:** Parte principal donde interviene la falla.
- **Nivel 2:** Parte contra la que la parte principal actúa, utilizada en (Holguras).
- **Posición del defecto:** Lugar en la parte donde se encuentra el defecto.
- **Comentario:** Comentarios adicionales para especificar mejor el defecto.

| Información responsable: | |
|--------------------------|--------------------|
| Area: | ENSAMBLE |
| LG: | LG FINAL PASAJEROS |
| ET: | EN.FINP.VP01 |
| Nombre: | LUIS LARCO |
| Corresponsal Calidad: | SANTIAGO LAGLA |

Ilustración 27 - Información del responsable

- **Área:** Área a la cual se cargara el documento.
- **LG (líder de grupo):** Líder de grupo al cual se cargara el documento.
- **ET (Equipo de trabajo):** Equipo de trabajo al cual se cargara el documento.
- **Nombre:** Nombre de la persona responsable del Cinco Pasos.
- **Corresponsal Calidad:** Nombre de la persona encargada de realizar el seguimiento del documento.

| Problemas asociados: | | | | | |
|--|--------|-------------------|----|----|---|
| Ninguno de los problemas listados es el que requiero | | | | | |
| CAM-00591-03 ENSAMBLE 08/25/10 DMAX | SUELTO | MANGUERA DE VACIO | ND | ND | X |

Aperturas:
0

Ilustración 28 - Problemas asociados

- **Lista de problemas asociados:** Muestra los problemas que ya han sido abiertos con las mismas plataformas, categoría, defecto, nivel 1 del problema, en caso de que sea la misma definición se seleccionará el problema anterior si este se encuentra cerrado esto contará como reapertura.
- **Aperturas:** Al seleccionar un problema de la lista cambiará este dígito mostrando cuantos problemas tiene este documento actualmente.

Código:

Ilustración 29 - Código de la herramienta

- **Código:** Una vez seleccionado uno o ningún problema asociado se generará el número de código el cual indica:

Campos no mandatorios

Punto de apertura-Número de secuencia-Repetitividad.

Cargar Imagen:

Seleccione la fotografía:

Ilustración 30 - Carga de imagen

- **Carga de fotografía:** Si se desea adjuntar una fotografía al documento dar clic en examinar y seleccionar la imagen a cargar(Nota: solo se admiten formatos : "bmp", "gif", "png", "jpg", "jpeg" y archivos no mayores a 1mb)

Herramientas adicionales:

FMEAS reactivos

Tarjeta amarilla

Ilustración 31 - Anexar herramientas secundarias

- **Herramientas adicionales:** En caso de que se necesite guardar una tarjeta amarilla o un FMEA reactivo dar clic en el caja de chequeo junto al documento que desea abrir, finalmente dar clic en abrir. (Nota se requieren que todos los campos se encuentren llenos antes de realizar la apertura).



Ilustración 32 - Botón almacenar documento

- **Guardar documento:** Para almacenar el documento previo llenado de las campos antes mencionados. Dar clic en el botón guardar volverá a la pantalla principal y se mostrará un mensaje advirtiéndole que se guardó correctamente el documento.

➤ **Modificación/Actualización de documentos:**

Se da Clic en el botón modificar:

Ver Digitalizado Anexar Amarilla

Modificar Guardar Cerrar

CINCO PASOS X CAM-01166-01

Modificar

Información Registro:

Codigo: CAM-01166-01 Tipo de documento: CINCO PASOS

Categoría DPN: CALIDAD Escalonamiento: GARANTIAS

Información punto de apertura:

Punto de apertura: CAMPO

Iniciado por: JOSE ALBAN

Fecha de apertura documento: 09/11/2010 09:54:39 Dias transcurridos: 7

Fecha de ultima asignación: 09/11/2010 09:54:39 Dias transcurridos: 7

Turno: 1 T Criticidad: ND

Información del vehículo:

Plataforma: DMAX

Modelo: F2 - DIESEL 3.0 4X4 CD ABS

P.V.I.: 112704918

Lote: Z42

Información responsable:

Area: PINTURA

LG: NA

ET: NA

Nombre: MARCELO BONIFAZ

Corresponsal Calidad: ND

Información problema:

Categoría: APLICACION DE PINTURA

Defecto: BRILLO DIFERENTE

Nivel 1: MOLDURA GUARDAFANGO DER

Nivel 2: NA

Posición: NA

Comentario: LA QUEJA DEL CLIENTE ES:

Cargar Imagen:

Cambiar la fotografía: Browse...

Ilustración 33 - Modificar herramienta

Se realiza las correcciones necesarias cambio de algún dato, etc.

Nota: Cualquier cambio de estatus o cambio de responsable quedará registrado en el histórico del problema (LOG) donde se especificará la cuenta que realizó el mismo.

De igual manera se podría realizar los cambios de estatus requeridos:

X: Abierto: Estatus por defecto aplicado al abrirse un documento

Δ: Paso dos: Problema con acción temporal (Contiene el defecto).

The screenshot shows a form titled 'Acción de contención:'. It contains a text area for 'Resumen de la acción de contención:' with the text 'Dotar de materiales para limpieza'. Below this are two input fields: 'Lote Impl.: D-232' and 'Fecha Impl.: 07/10/2010 15:27:26'.

Ilustración 34 - Acción de contención

Al cambiar el estatus de un documento hacia paso 2 se registrará un resumen de la acción de contención realizada, el lote desde el cual corre el paso 2 y la fecha desde la cual aplica el paso 2.

Ω: Seguimiento-Indica que el problema ya ha sido tratado por producción, se dio una solución y esta está siendo validada por calidad.

O: Cerrado-Indica que el problema ya ha sido validado por calidad y es efectiva la solución.

The screenshot shows a form titled 'Detalle de la solución definitiva:'. It contains a text area for 'Resumen de la solución definitiva:' with the text 'Entregar material al Equipo de trabajo y modificar Hoja de elementos'. Below this are four input fields: 'Lote punto de corte: D236', 'Fecha punto de corte: 10/10/2010 15:27:26', 'Resumen de la causa raíz: JES no explica limpi', and 'Causa 5M: METODO'.

Ilustración 35 - Resumen de la solución definitiva

Al cambiar a alguno de estos estatus es mandatorio llenar un resumen de la solución definitiva, el lote de punto de corte desde el cual corre la solución, la fecha de punto de corte por parte de producción, un resumen de la causa raíz y seleccionar en cuál de las cinco M se encuentra la causa raíz (Maquinaria, Mano de obra, Método, Medio ambiente, Material).

Φ: Anulado- indica que el documento no se tomará en cuenta para los reportes o algún proceso de información el documento se vuelve solo de referencia.

| | |
|--------------------------------------|----------------------|
| Información de la causa raíz: | |
| Motivo | <input type="text"/> |
| Anulación: | <input type="text"/> |

Ilustración 36 - Información de la causa raíz

4.3.3. Iteración 3 – Reportes

➤ Historia de usuario – análisis de resultados

Filtros generación reportes

Generación reportes

Periodo de reporte
Fecha Inicio: 21/04/2010 - 20/04/2010 Fecha Fin: 21/04/2010 - 20/04/2010

Información Responsable
Área: Todos, PINTURA, ENSAMBLE Lider de grupo: Todos, LG SUELDA COM, LG SUELDA AUTOS Equipo: Todos, SU.CO.CA01, SU.CO.CA02

Plataforma
Plataforma: Todos, AVEO T-200, AVEO T-250, GRAND VITARA, GRAND VITARA SZ, LUV-DMAX Cod. modelo: Todos, KT01, KT02, KT03

Información de problema
Tipo de documento: Todos, Tarjeta Azul, Cinco pasos, Red X, Tarjeta amarilla, FMEAS

Detalle problema
Categoría, Fallo, Nivel 1, Nivel 2, Posicion

Ilustración 37 - Filtros de generación de reportes

Reportes a generarse

Por área

| ESTATUS Documento XXX | | | | | | OBJ: 88.00 | OBJ: 76.00 |
|-----------------------|-------|-----|---|---|---|------------|------------|
| | TOTAL | O | Ω | Δ | X | %DC | %DCDT |
| ENSAMBLE | 72 | 71 | 1 | 0 | 0 | 100.00 | 19.00 |
| PINTURA | 25 | 24 | 1 | 0 | 0 | 100.00 | 32.00 |
| SUELDA | 36 | 35 | 1 | 0 | 0 | 100.00 | 19.00 |
| TOTAL | 137 | 133 | 3 | 0 | 1 | 99,27 | 21,32 |

* DC = Documentos cerrados

* DCDT = Documentos cerrados dentro del tiempo

Tabla 24 - Prototipo reporte por área

Reportes

Reportes:

Consulta Reportes Información Ayuda Salir

GM OBR
EXTERNO

Seleccione la herramienta de la cual requiere Reportes:

Tarjeta Azul

Cinco Pasos

RED-X CANTIDAD DIGITALIZADOS

Tarjeta Amarilla

FMEAS REACTIVOS

Ilustración 38 - Herramientas a reportar

A continuación se enlista los tipos de documento de los cuales se podría obtener reportes:

Tarjeta Azul:

Consulta Reportes Información Ayuda Salir

GM Opel

EXTERNO

Generador de reportes

Tipo de Reporte: Areas
LIDER DE GRUPO
PUNTO DE APERTURA
CORRESPONSAL CALIDAD

Información registro:
Rango de fechas: ANO EN CURSO MES EN CURSO HOY PERSONALIZADO
Turno: Todos 1 TURNO 2 TURNO 3 TURNO

Fechas:
Inicio: 01/01/2010 Fin: 17/11/2010

Información del vehículo:
Críticidad: Todos 10 12
Escalonamiento: Todos ND DIARIO GARANTIAS GERENCIAL
Plataforma: Todos AVEO T200 AVEO T250 DMAX GRAND VITARA

Información responsable:
Punto de apertura: Todos CAMPO CARE CMM DVT EV ALINEACION DE RUEDAS
Área: Todos CALIDAD CKD ENSAMBLE ING MANUFACTURA ING PRODUCTO
Líder de grupo: Todos

Generar Reporte Generar Detalle Documentos

Ilustración 39 - Filtros de generación de reportes

A continuación se muestran todos los campos los cuales sirven de filtro para obtener un reporte.

Se procede a seleccionar los campos que se requieran para nuestro reporte suponiendo que se desee saber el estatus de los problemas abiertos en campo a la plataforma aveo- T200.

Se selecciona en punto de apertura “Campo” y en plataforma “aveo-t200” el resto de datos se los mantendrá con su valor por defecto en todos.

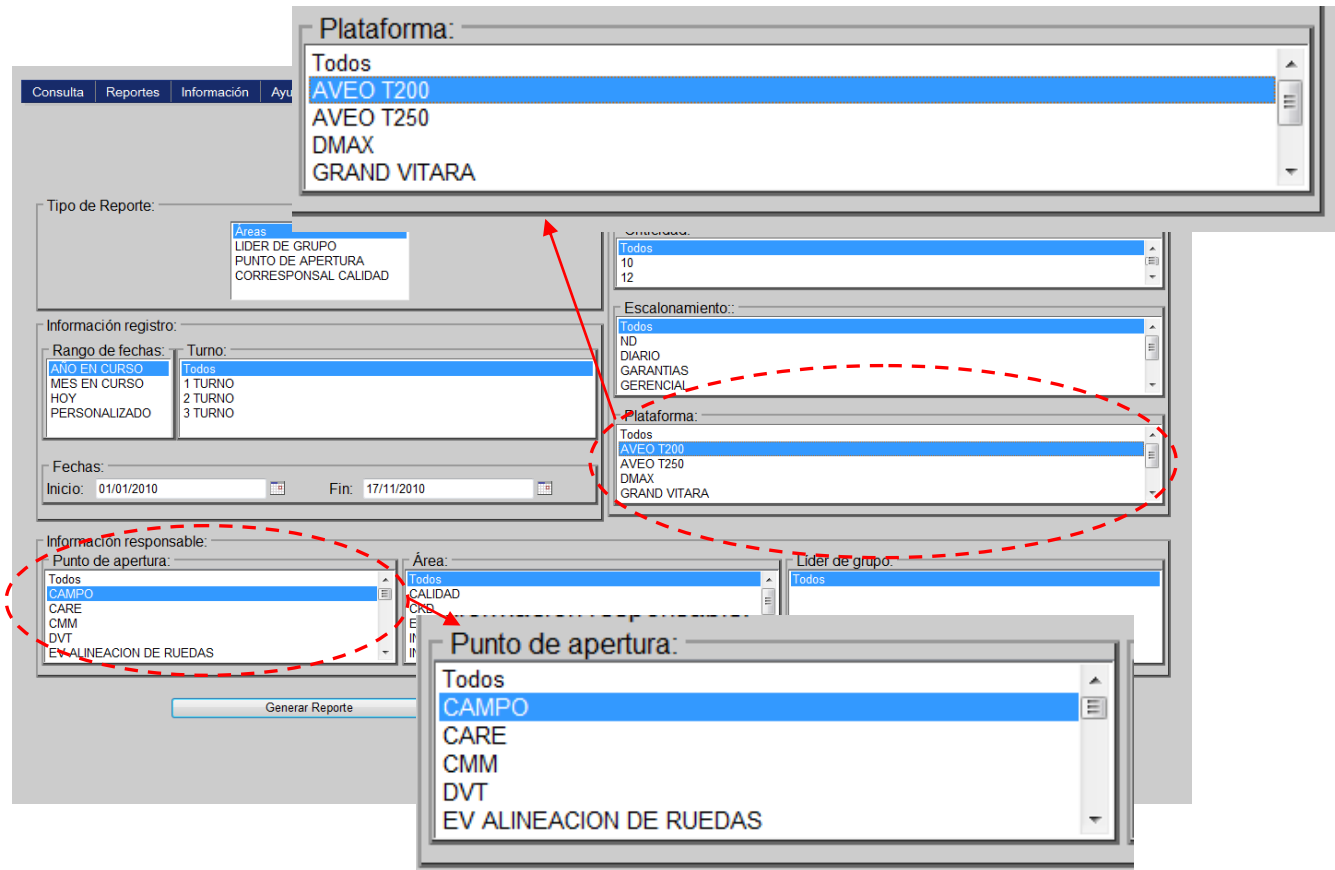


Ilustración 40 - Filtros de generación de reportes tarjeta azul

A continuación se observa que existen dos botones en la parte inferior:

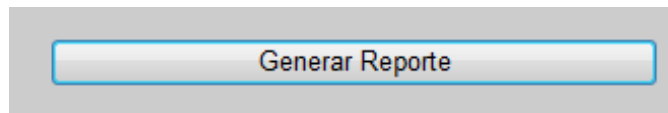


Ilustración 41 - Botón para generar reporte

Si se selecciona el botón de la izquierda (Generar Reporte) mostrará los estatus clasificado por el tipo de reporte seleccionado:

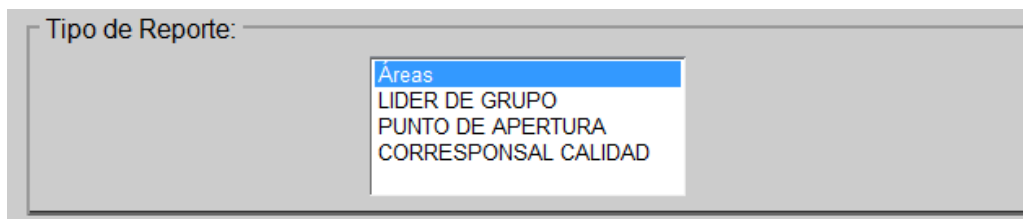


Ilustración 42 - Tipo de reporte

Los reportes tienen la siguiente nomenclatura:

O:

Cerrado-Indica que el problema ya ha sido validado por calidad y es efectiva la solución.

Ω:

Seguimiento-Indica que el problema ya ha sido tratado por producción, se dio una solución y esta está siendo validada por calidad.

Δ:

Paso dos-Indica que el problema está siendo tratado por producción pero ya se ha dado una acción para evitar el problema temporalmente.

X:

Abierto-Indica que el problema no ha sido tratado por nadie de producción.

%DC:

Porcentaje de documentos cerrados-Indica la cantidad total de documentos cerrados ((Número de documentos en estatus Ω + Número de documentos en estatus O)/ Número total de documentos).

%DCDT:

Tiempo de cierre:

Tarjeta azul- 3 días

Cinco pasos- CKD 45 días/ Ing. Producto 100 días/ resto de la planta 15 días

Tarjeta amarilla- 3 días

Porcentaje de documentos cerrados dentro del tiempo-Indica la cantidad total de documentos cerrados a tiempo ((Número de documentos en estatus Ω + Número de documentos en estatus O)/ Número total de documentos).

a) Por áreas:

Muestra el estatus por todas las áreas de la planta.

| GM-OBB | | 17/11/2010 8.54 AM | | REPORTE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS | | | |
|-------------------------------|-------|--------------------|---|-------------------------------|----|----------|----------|
| ESTATUS SOLUCIÓN DE PROBLEMAS | | | | | | OBJ: 95% | OBJ: 63% |
| | TOTAL | ○ | Ω | Δ | X | %DC | %DCDT |
| CALIDAD | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| CKD | 4 | 3 | 0 | 0 | 1 | 75.00 | 33.33 |
| ENSAMBLE | 87 | 79 | 4 | 0 | 4 | 95.40 | 48.19 |
| ING MANUFACTURA | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | 66.67 | 0.00 |
| OTRAS | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 50.00 | 0.00 |
| PINTURA | 30 | 30 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 43.33 |
| SQE | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.00 | 0.00 |
| SUELDA | 39 | 38 | 0 | 0 | 1 | 97.44 | 52.63 |
| TOTAL | 168 | 154 | 4 | 0 | 10 | 94.05 | 46.84 |

Ilustración 43 - Reporte de estatus por áreas

b) Por líder de grupo:

| GM-OBB | | 17/11/2010 9:09 AM | | REPORTE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS | | | |
|-------------------------------|------------|--------------------|----------|-------------------------------|-----------|--------------|--------------|
| ESTATUS SOLUCIÓN DE PROBLEMAS | | | | | | OBJ: 95% | OBJ: 63% |
| | TOTAL | ○ | ◐ | △ | ✖ | %DC | %DCDT |
| LG CABINAS PRIMER Y ESMALTE | 14 | 14 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 64.00 |
| LG CELDA COMERCIALES | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 100.00 |
| LG CELDA PASAJEROS | 17 | 17 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 53.00 |
| LG CHASIS Y FINAL COM | 20 | 20 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 65.00 |
| LG ELPO Y SELLADO | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 40.00 |
| LG FINAL PASAJEROS | 20 | 17 | 1 | 0 | 2 | 90.00 | 17.00 |
| LG FINESSE Y PLASTICOS | 11 | 11 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 18.00 |
| LG REMATE Y ACABADO MET | 21 | 20 | 0 | 0 | 1 | 95.24 | 50.00 |
| LG TRIM COM | 22 | 21 | 1 | 0 | 0 | 100.00 | 50.00 |
| LG TRIM PAS | 25 | 21 | 2 | 0 | 2 | 92.00 | 57.00 |
| NA | 12 | 7 | 0 | 0 | 5 | 58.33 | 14.00 |
| TOTAL | 168 | 154 | 4 | 0 | 10 | 94,05 | 46,84 |

Ilustración 44 - Reporte de estatus por líder de grupo

c) Por punto de apertura:

| GM-OBB | | 17/11/2010 9:11 AM | | REPORTE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS | | | |
|-------------------------------|------------|--------------------|----------|-------------------------------|-----------|--------------|--------------|
| ESTATUS SOLUCIÓN DE PROBLEMAS | | | | | | OBJ: 95% | OBJ: 63% |
| | TOTAL | ○ | ◐ | △ | ✖ | %DC | %DCDT |
| CARE | 20 | 15 | 3 | 0 | 2 | 90.00 | 61.00 |
| DVT | 20 | 18 | 1 | 0 | 1 | 95.00 | 58.00 |
| EV ALINEACION DE RUEDAS | 8 | 7 | 0 | 0 | 1 | 87.50 | 71.00 |
| EV APA & MUT | 22 | 20 | 0 | 0 | 2 | 90.91 | 50.00 |
| EV BAJO PISO COM | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 50.00 |
| EV BAJO PISO INS FIN | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| EV CARROCERIAS | 23 | 23 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 65.00 |
| EV CHASIS COMERCIALES | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 50.00 |
| EV E80 AUTOMOVILES | 24 | 21 | 0 | 0 | 3 | 87.50 | 5.00 |
| EV E80 COMERCIALES | 8 | 8 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 38.00 |
| EV ESMALTE | 17 | 17 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 59.00 |
| EV MOTORES | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 100.00 |
| EV PISTA DE RUIDOS | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 75.00 |
| EV PLASTICOS | 7 | 7 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| EV PRUEBA DE AGUA | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 67.00 |
| EV TRIM AUTOMOVILES | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 50.00 | 0.00 |
| EV TRIM COMERCIALES | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| QCOS ENSAMBLE | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| TOTAL | 168 | 154 | 4 | 0 | 10 | 94,05 | 46,84 |

Ilustración 45 - Reporte de estatus por punto de apertura

d) Por corresponsal de calidad:

| GM-OBB | | 17/11/2010 9.12 AM | | | | REPORTE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS | |
|-------------------------------|------------|--------------------|----------|----------|-----------|-------------------------------|--------------|
| ESTATUS SOLUCIÓN DE PROBLEMAS | | | | | | OBJ: 95% | OBJ: 63% |
| | TOTAL | ○ | Ω | Δ | ✗ | %DC | %DCDT |
| ND | 65 | 65 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 28.00 |
| LET COMERCIALES | 19 | 18 | 1 | 0 | 0 | 100.00 | 53.00 |
| LET FINAL DVT | 21 | 17 | 0 | 0 | 4 | 80.95 | 65.00 |
| LET PASAJEROS | 24 | 17 | 2 | 0 | 5 | 79.17 | 63.00 |
| LET PINTURA | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 83.00 |
| LET SUELDA | 26 | 26 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 62.00 |
| LG CALIDAD | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 50.00 |
| MNT QCOS ENSAMBLE | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| LET CARE | 4 | 2 | 1 | 0 | 1 | 75.00 | 33.00 |
| TOTAL | 168 | 154 | 4 | 0 | 10 | 94,05 | 46,84 |

Ilustración 46 - Reporte de estatus por corresponsal calidad

El otro botón existente en la pantalla de reportes es el que genera el detalle de documentos:

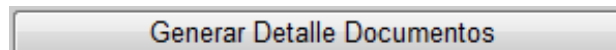


Ilustración 47 - Botón para generar reporte

Este botón permitirá exportar a Excel un detalle de todos los problemas que cumplan los criterios de búsqueda.

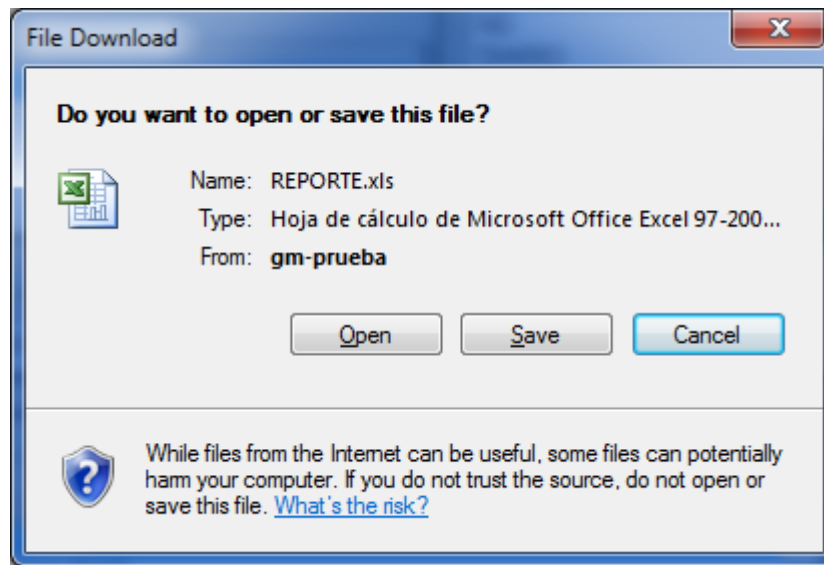


Ilustración 48 - Cuadro de diálogo de la descarga

REPORTE[1].xls [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador

NS

Documentos Planta

| RESPONSABLE | FECHA APERTURA | FECHA CIERRE | TIEMPO TRANSCURRIDO | ESTATUS | CATEGORIA | FALLA | NIVEL 1 | NIVEL 2 |
|----------------|----------------|---------------------|---------------------|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|
| ND | 15/01/2010 | 21/01/2010 00:00:00 | 5 | 0 | APLICACION DE PINTURA | PINTURA HERVIDA | STOPER IZQ | ND |
| ND | 15/01/2010 | 16/01/2010 00:00:00 | 1 | 0 | OTROS | EQUIVOCADO | NÚMERO SECRETO | ND |
| ND | 15/01/2010 | 22/01/2010 00:00:00 | 6 | 0 | FUNCIONALES Y ELECTRICOS | NO FUNCIONA | LUZ DE CAJUELA | ND |
| ND | 15/01/2010 | 21/01/2010 00:00:00 | 5 | 0 | FUNCIONALES Y ELECTRICOS | NO FUNCIONA | LUZ DE FRENO FARO POST | ND |
| ND | 15/01/2010 | 21/01/2010 00:00:00 | 5 | 0 | FUNCIONALES Y ELECTRICOS | NO FUNCIONA | INDICADOR DE COMBUSTIBLE | ND |
| ND | 15/01/2010 | 20/01/2010 00:00:00 | 4 | 0 | BAJO PISO Y BAJO CAPO | SIN CONECTAR | MASA DE MOTOR | ND |
| ND | 15/01/2010 | 20/01/2010 00:00:00 | 4 | 0 | BAJO PISO Y BAJO CAPO | FUGA ACEITE MOTOR | MANGUERA DE SALIDA | ND |
| EDISON TITOAÑA | 16/01/2010 | 22/01/2010 00:00:00 | 5 | 0 | APLICACION DE PINTURA | MALA APLICACION DEL ANTE | COMPUERTA | ND |
| ND | 16/01/2010 | 21/01/2010 00:00:00 | 4 | 0 | FUNCIONALES Y ELECTRICOS | NO FUNCIONA | INDICADOR PALANCA DE | ND |
| ND | 16/01/2010 | 20/01/2010 00:00:00 | 3 | 0 | FUNCIONALES Y ELECTRICOS | NO FUNCIONA | INDICADOR DIRECCIONAL | ND |
| ND | 18/01/2010 | 18/01/2010 00:00:00 | 0 | 0 | BAJO PISO Y BAJO CAPO | FUGA LIQUIDO | TABLERO DE INSTRUMENTOS | ND |
| ND | 19/01/2010 | 20/01/2010 00:00:00 | 1 | 0 | OTROS | SIN INGRESAR | ESTATUS DEL VEHICULO | ND |
| PAÚL MENA | 21/01/2010 | 27/01/2010 00:00:00 | 5 | 0 | APLICACION DE PINTURA | TOCADO EN FRESCO | MOLDURA LATERAL IZQ | ND |
| PAÚL MENA | 21/01/2010 | 27/01/2010 00:00:00 | 5 | 0 | APLICACION DE PINTURA | PIEL DE NARANJA | PARACHOQUE POST | ND |
| EDWIN MUZO | 21/01/2010 | 29/01/2010 00:00:00 | 7 | 0 | BAJO PISO Y BAJO CAPO | SIN AJUSTAR | TAPON DIFERENCIAL | ND |
| ND | 21/01/2010 | 21/01/2010 00:00:00 | 0 | 0 | RUIDOS | RUIDO | SUSPENSION | ND |
| ND | 21/01/2010 | 10/02/2010 00:00:00 | 16 | 0 | TAPICERIA EXTERIOR | GOLPE | CAPO | ND |
| ND | 22/01/2010 | 26/01/2010 00:00:00 | 3 | 0 | APLICACION DE PINTURA | PIEL DE NARANJA | LATERAL IZQ | ND |
| ND | 22/01/2010 | 29/01/2010 00:00:00 | 6 | 0 | BAJO PISO Y BAJO CAPO | SIN AJUSTAR | CAÑERIA DE FRENO | ND |
| ND | 23/01/2010 | 28/01/2010 00:00:00 | 4 | 0 | TAPICERIA EXTERIOR | INTERFERENCIA | PARACHOQUE DEL | ND |
| PAÚL MENA | 29/01/2010 | 03/02/2010 00:00:00 | 4 | 0 | APLICACION DE PINTURA | CRATER | PARACHOQUE DEL | ND |
| PAÚL MENA | 29/01/2010 | 03/02/2010 00:00:00 | 4 | 0 | APLICACION DE PINTURA | CHORREADO BARNIZ | PARACHOQUE DEL | ND |
| ND | 29/01/2010 | 24/02/2010 00:00:00 | 18 | 0 | ND | ROTO | ALOJAMIENTO | ND |
| ND | 29/01/2010 | 01/02/2010 00:00:00 | 2 | 0 | FUNCIONALES Y ELECTRICOS | NO ARRANCA | MOTOR | ND |
| ND | 29/01/2010 | 01/02/2010 00:00:00 | 2 | 0 | BAJO PISO Y BAJO CAPO | SIN AJUSTAR | PERNO DE LA MORDAZA DEL | ND |

report name

85%

Ilustración 49 - Archivo exportado a Excel con un resumen

En el archivo de Excel se detallan todos los campos que se encuentran en el software de solución de problemas.

4.3.4. Iteración 4 - Repositorio de información

Creación del módulo de información general

Información:


| ESCALONAMIENTOS DE ALARMA | Última Revisión | RED-X | Última Revisión | MANUAL DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS | Última Revisión |
|--|--|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">Escalonamiento AguaEscalonamiento Alineación de RuedasEscalonamiento Apariencia y MutilacionesEscalonamiento Bajo PisoEscalonamiento CareEscalonamiento ChasisEscalonamiento DVTEscalonamiento E80Escalonamiento EsmalteEscalonamiento GCAEscalonamiento MotoresEscalonamiento QCOS EnsambleEscalonamiento QCOS SueltaEscalonamiento RuidosEscalonamiento SueltaEscalonamiento TrimEscalonamiento TomohanaEscalonamiento CRIEscalonamiento Tiempo Transcurrido | <ul style="list-style-type: none">07/06/201007/06/201007/06/201007/06/201007/06/201007/06/201007/06/201007/06/201007/06/201007/06/201007/06/201007/06/201015/07/201015/07/201007/06/201007/06/201020/09/201016/10/201012/12/2009 | <ul style="list-style-type: none">Herramientas Red XManual ApprenticeManual Journeyman | <ul style="list-style-type: none">05/05/201020/07/200720/07/2007 |  | <ul style="list-style-type: none">25/10/2010 |

Ilustración 50 - Módulo de información General

Esta pestaña detalla documentos relevantes para la planta y permite una descarga de estos como los son:

- Escalonamientos de alarma: Muestra todos los escalonamientos de alarma de cada uno de los puntos de apertura.
- Información de RED-X: Manuales con respecto a la herramienta de solución de problemas RED-X aquí se encuentra los manuales, así como las hojas de cálculo (.xls) que contienen el paquete de herramientas para la metodología RED-X.
- Manual de solución de problemas el cual aclara las dudas respecto a solución de problemas en la planta.

Capítulo V

Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Mediante el desarrollo de la tesis se logro cumplir un objetivo específico el cuál era: Diseñar e Implantar un nuevo sistema para el control de documentos de solución de problemas que facilite la gestión y aporte a la mejoría de dicho proceso, en la planta ensambladora de General Motors - Ómnibus B. B.
- La aplicación no hubiera tenido una culminación exitosa si no se hubiera tenido un marco teórico lo suficientemente sólido acerca de la información del proceso, así como fuertes conocimientos técnicos y la suficiente infraestructura para llegar a implantar la solución.
- A través de la presente tesis se han logrado abaratar costos y optimizar tiempos para obtener los indicadores de calidad así como facilitar la búsqueda de potenciales cuellos de botella y realizar la detección de problemas con lenta gestión más rápidamente.
- Se determinaron los problemas más antiguos en la planta así como se otorgo una herramienta a los líderes de cada área para que controlen los problemas generados por ellos escalando hacia abajo (líderes de grupo -> líderes de equipo) hasta llegar a los generadores del problema e intentar solventarlo.
- El flujo de trabajo ha sido difundido completamente en la planta contando actualmente con alrededor del 80% del personal el planta que tiene conocimiento del software y cómo debe ser su uso.
- Respecto a la metodología concluyo que XP permite adaptarse al cambio y responder a los requerimientos de usuario rápidamente, absorbe al desarrollador más en el proceso e incrementa la percepción de las necesidades del usuario ya que al realizar reuniones con ellos periódicamente se logra tener una visión objetiva de cuáles son los resultados que ellos desean obtener, tal vez una de las principales desventajas es que muchas veces se tiene que confiar en que el usuario seleccionado para dar las historias de usuario lo óptimo es que tenga el conocimiento total acerca de ese tema ya que si este punto falla el resto de la iteración será un fracaso.

- En torno a la tecnología la tendencia actual en el país es el uso de la tecnología libre la cual permite abaratar costos y tener las mismas (o mayores) prestaciones que algunas tecnologías pagadas, adicionalmente se requería una aplicación de fácil acceso disponible para todo el personal de la planta es por ello que se definió que esta tenía que ser web. Es por ello que se seleccionó JAVA utilizando Java Server Pages para el diseño web y la utilización de un pool de conexiones con JDBC para realizar la conexión al repositorio de datos. Por otro lado la base de datos ya contaba con licenciamiento por parte de la corporación (SQL- server 2005) por lo cual la empresa donde se implantó el software exigió que este sea levantado en esa plataforma.

5.2.Recomendaciones

- ✚ La ensambladora debería tener una política de soporte externo para necesidades de aplicativos como este, ya que no existe dentro de la planta en la actualidad nada más que personal con conocimientos ofimáticos (Excel, Word, Power point). Para intentar solucionar problemas como estos lo cual solventa algunos problemas pero hace que esa persona sea dependiente de dar mantenimiento y generar algunas cosas manualmente debido a la limitante de las herramientas creando así tareas innecesarias y retrasando otros puntos que podían mas eficientemente por estas personas.
- ✚ La herramienta desarrollada en el ecuador es un gran ejemplo para las ensambladoras del resto de Sudamérica ya que, ninguna planta en este continente tenía una herramienta similar y las herramientas de solución de problemas son un estándar a nivel mundial dentro de General Motor Ómnibus B. B., deberías promover la compartición de este tipo de herramientas para ayudar a ensambladoras hermanas.
- ✚ El análisis para la selección de una tecnología debe de ser muy exhaustivo al momento de inclinarse por algún framework dentro de la tecnología por ejemplo si se hubiera utilizado un framework de vista como JSF se hubiera tenido un tiempo de desarrollo un poco más largo pero se hubiera alcanzado un mejor diseno web, es por eso que a mi parecer el tiempo y los recursos son una parte muy importante al momento de desarrollar un proyecto.
- ✚ La definición correcta de un alcance es fundamental para un diseño correcto en este tipo de proyectos ya que en caso de que alguna historia de usuario fundamental para el proceso no sea detectada e implementada a tiempo al final del proceso esto podría acarrear muchos problemas (tiempos excesivos, re trabajos, etc.). Perjudicando a los desarrolladores.

Capítulo VI

Anexos

6.1. Prototipo

Ingreso de usuario

Ingreso usuario

Contraseña:  

Digite su contraseña

Ingresar Salir

Ilustración 51 – Prototipo ingreso de usuario

| Usuario | | | | |
|-------------------------|----------|-----------------|---------------|--|
| Archivo | Reportes | Manuales | Sesion | |
| Nuevo documento | | Manuales varios | Desconectarse | |
| Ver/Modificar documento | | | Salir | |

| Administrador | | | | |
|-------------------------|----------------|----------|---------------|-----------------|
| Archivo | Datos | Reportes | Sesion | Manuales |
| Nuevo documento | Punto apertura | | Desconectarse | Manuales varios |
| Ver/Modificar documento | Area | | Salir | |
| | Categoria | | | |
| | Ponderacion | | | |
| | Problemas | | | |

| Area externa | | | | |
|---------------|----------|-----------------|---------------|--|
| Archivo | Reportes | Manuales | Sesion | |
| Ver documento | | Manuales varios | Desconectarse | |
| Salir | | | Salir | |

Ilustración 52 – Prototipo menú principal

Apertura del documento

T. Amarilla

Estacion fallo _____

Estacion de verificacion: L.E.T. estacion de verificacion:

Ilustración 53 - Prototipo tarjeta amarilla

FMEAS

RPN _____

RPN inicial:

Ilustración 54 – Prototipo FMEAS

| ESTATUS Documento XXX | | | | | | OBJ: 88.00 | OBJ: 76.00 |
|-----------------------|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--------------|--------------|
| | TOTAL | O | Ω | Δ | X | %DC | %DCDT |
| ENSAMBLE | 72 | 71 | 1 | 0 | 0 | 100.00 | 19.00 |
| PINTURA | 25 | 24 | 1 | 0 | 0 | 100.00 | 32.00 |
| SUELDA | 36 | 35 | 1 | 0 | 0 | 100.00 | 19.00 |
| TOTAL | 137 | 133 | 3 | 0 | 1 | 99,27 | 21,32 |



* DC = Documentos cerrados

* DCDT = Documentos cerrados dentro del tiempo

Tabla 25 - Reportes a generarse por área

Nombre del documento (T. azul, 5 pasos, Red X)

Documento

Codigo: Tipo de documento:  

Informacion General

Informacion apertura

Punto de apertura:

Fecha de apertura:

Turno:

Informacion Responsable

Area:

Lider Grupo: Equipo:

Problema

Clasificacion del problema

Escalonamiento: Ponderacion:

Informacion de la linea detectada

Plataforma: Cod. modelo: VIN:

Descripcion del problema

Categoría:

Defecto:

Nivel 1:

Nivel 2:

Posición:

Problemas similares


Imagen

El problema requiere otra herramienta?

Ayuda: Especificara una pequena ayuda visible con el detalle de cada campo

Ilustración 55 - Prototipo documento principal

Consulta y Edición

Parámetros de consulta
 Código: 

Documento principal
 Tipo de documento: Tiempo de vida:

Información apertura
 Punto de apertura:
 Fecha de apertura: Última Reasignación:
 Turno:

Información Responsable
 Área:
 Líder Grupo: Equipo:

Clasificación del problema
 Escalonamiento: Ponderación:

Información de la línea detectada
 Plataforma: Cod. modelo: VIN:

Descripción del problema
 Defecto:
 Detalle:
 Acción de contención:
 Fecha de cierre: Repetición:

RED X
Información equipo responsable
 Líder de equipo:
 Miembros de equipo:

Tarjeta Amarilla
Información general
 Fecha de cierre: Status: X Δ Ω O Ø
 Tiempo de vida:

Estación fallo
 Estación de verificación: L.E.T. estación de verificación:

FMEAS Reactivos
Información general
 Fecha de cierre: Status: X Δ Ω O Ø
 Tiempo de vida:

Detalle
 RPN inicial: RPN final:

Actualización
 Editar documento principal
 Editar Tarjeta amarilla
 Editar Red X

Log Historial del problema (Cambio de dueños, Cambio de status, Reaperturas, Cambio de documentos).

Ilustración 56 - Prototipo consulta y edición documento

Generación reportes

Periodo de reporte
 Fecha Inicio: Fecha Fin:

Información Responsable
 Área:
 Líder de grupo:
 Equipo:

Plataforma
 Plataforma:
 Cod. modelo:

Información de problema
 Tipo de documento:

Detalle problema
 Categoría:

Ilustración 57 - Prototipo filtros de generación de reportes

6.2. Manual de Instalación

Requerido JDK 6+

Instalar JDK:

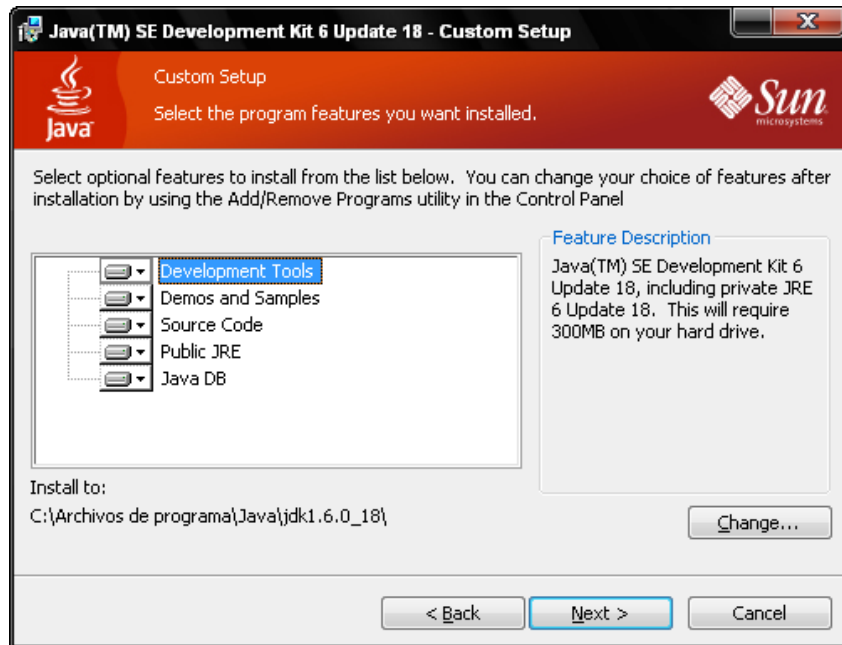


Ilustración 58 - Instalar JDK paso 1

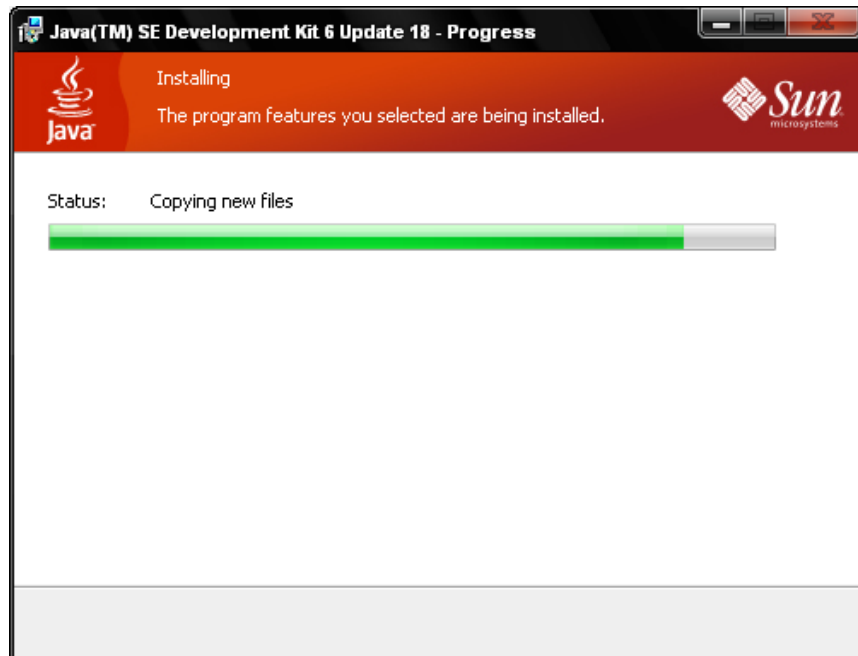


Ilustración 59 - Instalar JDK paso 2

Instalar glassfish V3 Open Source Edition.

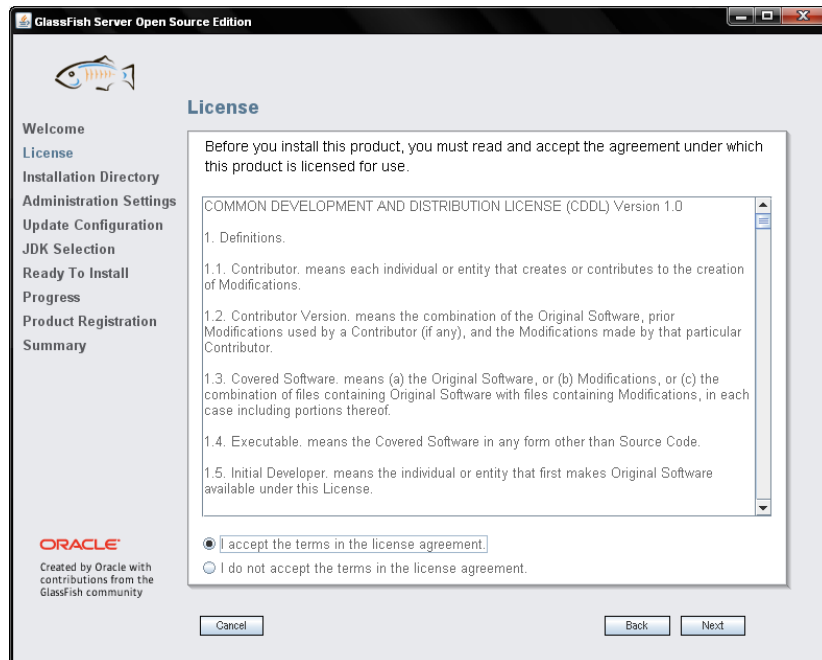


Ilustración 60 - Instalar glassfish aceptación contrato

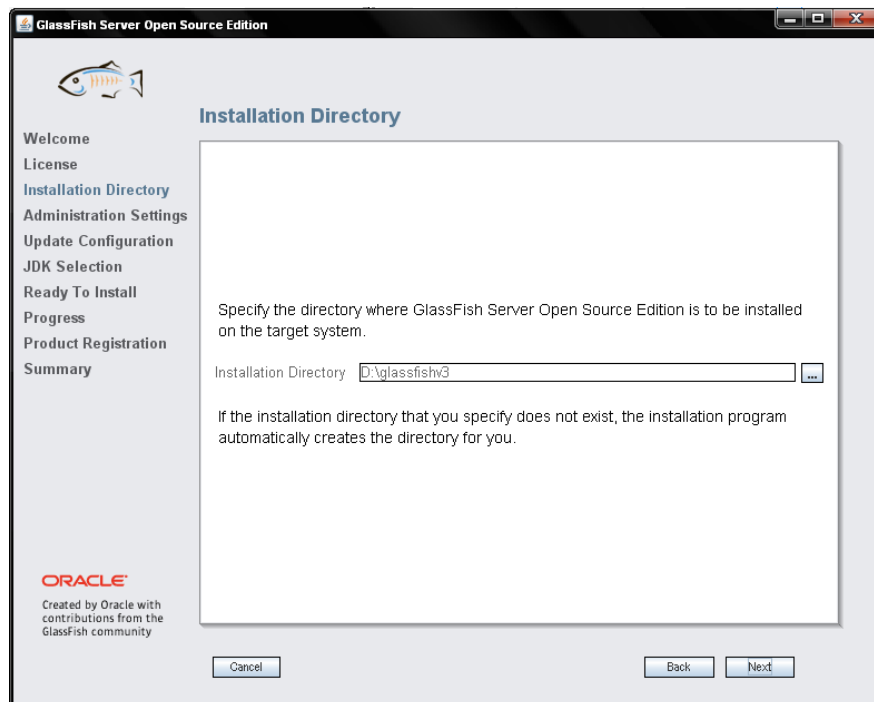


Ilustración 61 - Instalar glassfish directorio de instalación

Importante: en esta pantalla se especificarán los puertos que usara el servidor de aplicaciones Glassfish, para este caso se usarán los puertos:

- ✓ 48480(administración)
- ✓ 10800(aplicaciones Web)
- ✓ Nombre de usuario: admin
- ✓ Clave: admin

Administration Settings

Configure the administration settings for the server. Please provide username and password for the server. You may leave the password field empty if you would like to configure the server for unauthenticated logins.

Admin Port

Http Port

Username

Password

ORACLE
Created by Oracle with contributions from the GlassFish community

Cancel Back Next

Ilustración 62 - Instalar glassfish definición de puertos

Buscar el JDK instalado:

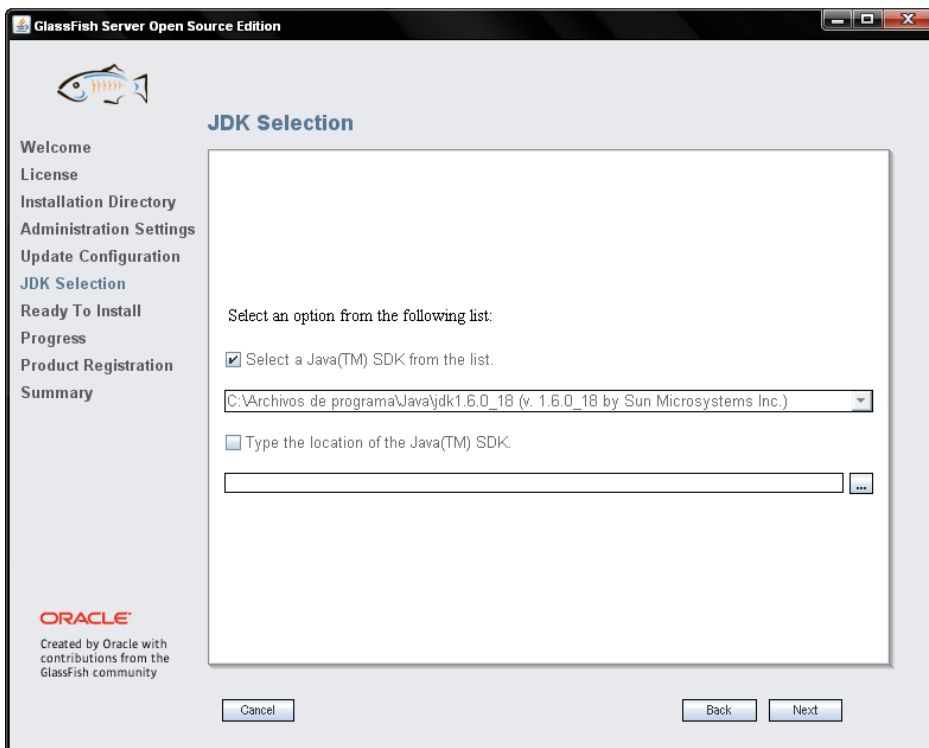


Ilustración 63 - Instalar glassfish selección JDK

Una vez instalado ir a:

[dir install]:\glassfishv3\bin

Ejecutar **asadmin**

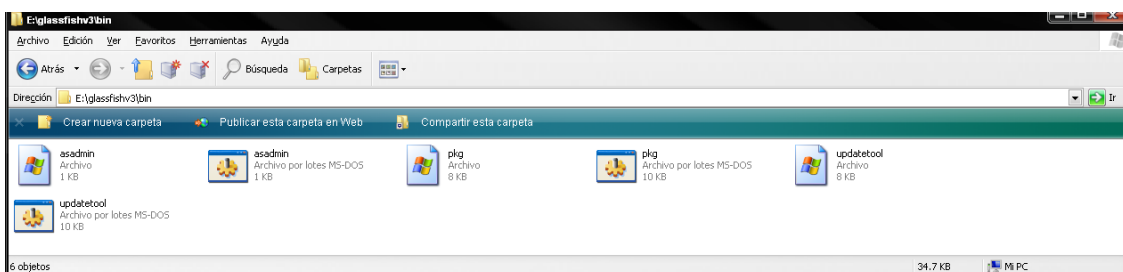
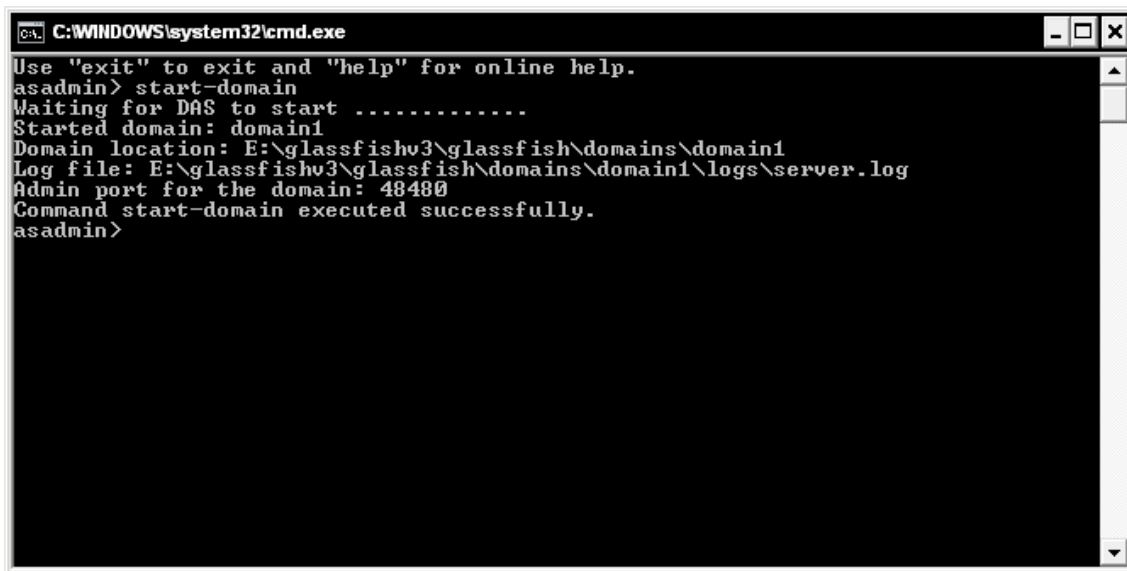


Ilustración 64 - Directorio arranque glassfish

Ejecutar start-domain para iniciar el servidor de aplicaciones



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Use "exit" to exit and "help" for online help.
asadmin> start-domain
Waiting for DAS to start .....
Started domain: domain1
Domain location: E:\glassfishv3\glassfish\domains\domain1
Log file: E:\glassfishv3\glassfish\domains\domain1\logs\server.log
Admin port for the domain: 48480
Command start-domain executed successfully.
asadmin>
```

Ilustración 65 - Arranque manual del servidor de aplicaciones

Escribir la siguiente dirección en un navegador `http://localhost:48480/` para acceder a la interfaz gráfica de administración.

Se mostrará la pantalla donde se ingresará utilizando un nombre de usuario y contraseña (admin.,admin).

En la parte izquierda se tiene una vista de árbol donde se seleccionará la pestaña aplicaciones.

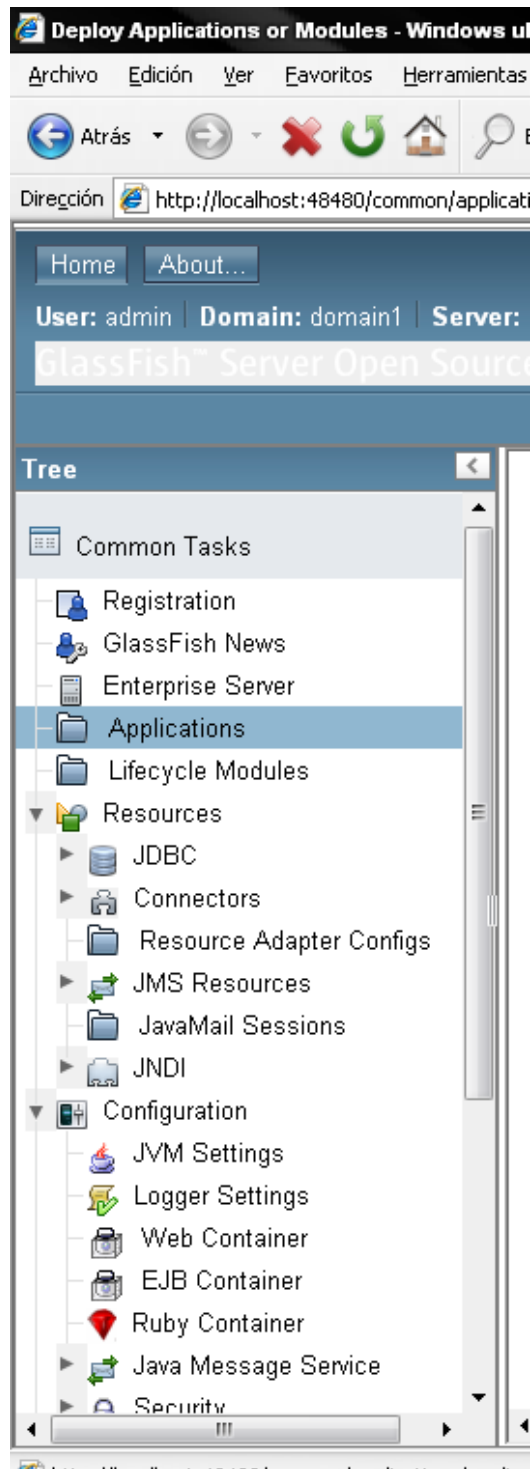


Ilustración 66 - Tareas comunes glassfish

En esta ventana se cargará el archivo .war generado en nuestro IDE para este caso netbeans 6.7 los campos serán llenados automáticamente una vez seleccionado el archivo .war.

Deploy Applications or Modules OK Cancel

Specify the location of the application or module to deploy. An application can be in a packaged file or specified as a directory.

* Indicates required fields

Location: **Packaged File to Be Uploaded to the Server**
E:\glassfishv3\SSP.war Examinar...

Local Packaged File or Directory That Is Accessible from the Enterprise Server
 Browse Files... Browse Folders...

Type: * Web Application

Context Root:
Path relative to server's base URL

Application Name: *

Virtual Servers:
Associates an Internet domain name with a physical server

Status: **Enabled**

Precompile JSPs: **Enabled**

Ilustración 67 - Carga del archivo con la aplicación web

Una vez cargado el archivo .war si la aplicación fue desplegada correctamente se mostrará en la lista.

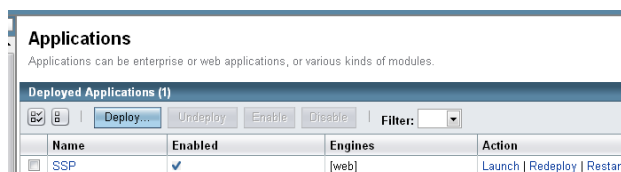


Ilustración 68 - Aplicaciones corriendo en el servidor

A continuación se procederá a crear un pool de conexiones y un recurso JDBC.

Primero se requiere obtener el JDBC de SQL-SERVER (adjunto a la documentación se encuentra el correspondiente instalador el cual generará un archivo llamado sqljdbc4.jar).

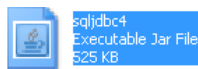


Ilustración 69 - JDBC sql-server

Este archivo se lo copiará en la carpeta E:\glassfishv3\glassfish\lib y se procede a crear el pool de conexiones.

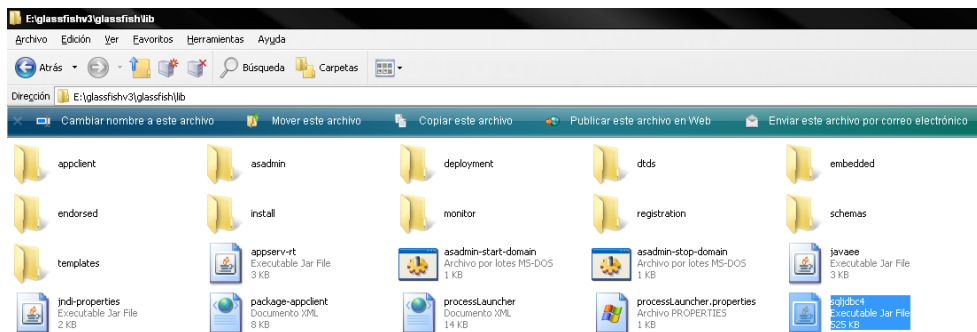


Ilustración 70 - Carpeta lib de glassfish

Para la creación del pool se selecciona la pestaña JDBC y luego connection pools, dar clic en el botón New, se mostrará una ventana como la siguiente y se la llenará con los siguientes datos.

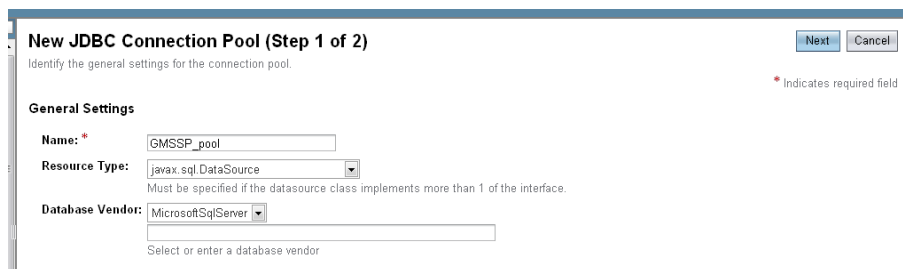


Ilustración 71 - creación de un nuevo pool de conexiones

Una vez completo el paso anterior se añaden las propiedades:

- User: GMOBB
- Password: CALIDAD
- URL: jdbc:sqlserver://GUZ-PC\SQLEXPRESS;database=GMBOBB

En la variable URL se ubicará la IP del servidor con sql-server \ instancia de la base de datos los datos se verán de la siguiente manera:

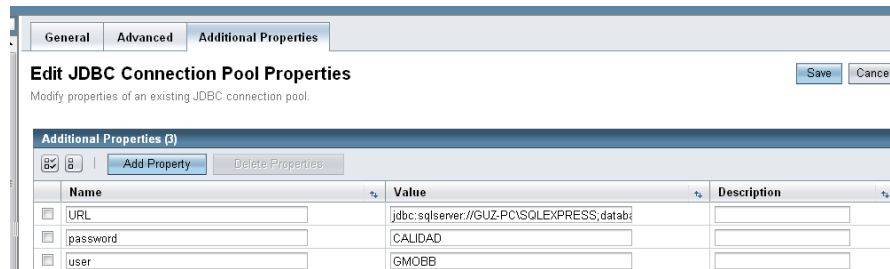


Ilustración 72 - Propiedades del pool de conexiones

Nota: No olvidar tener activado el SQL server browser así como el servicio de SQL-Server.

Una vez realizado los cambios reiniciar el servidor con el comando stop-domain y luego usar start-domain para arrancarlo nuevamente.

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
se "exit" to exit and "help" for online help.
sadmin> start-domain
waiting for DAS to start .....
started domain: domain1
domain location: E:\glassfishw3\glassfish\domains\domain1
log file: E:\glassfishw3\glassfish\domains\domain1\logs\server.log
domain port for the domain: 48480
command start-domain executed successfully.
sadmin> stop-domain
waiting for the domain to stop .....
command stop-domain executed successfully.
sadmin> start-domain
waiting for DAS to start .....
started domain: domain1
domain location: E:\glassfishw3\glassfish\domains\domain1
log file: E:\glassfishw3\glassfish\domains\domain1\logs\server.log
domain port for the domain: 48480
command start-domain executed successfully.
sadmin> _

```

Ilustración 73 - Reiniciar el servidor de aplicaciones

Abrir la consola de administración nuevamente e intentar realizar un ping con el pool recientemente creado.

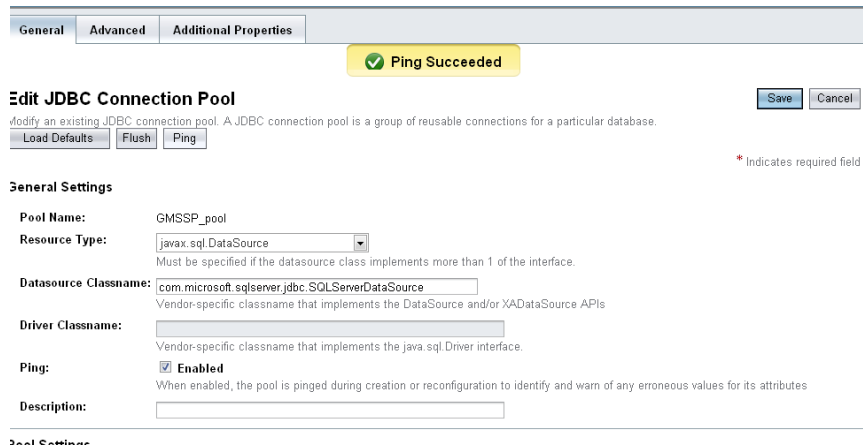


Ilustración 74 - Ping a la base de datos exitoso

Una vez creado el pool se procederá a crear el controlador JDBC de la siguiente manera:



Ilustración 75 - Creación de controlador JDBC

Realizado esto guardar lo cambios y digitar en un navegador la siguiente dirección para ver si la aplicación fue implementada correctamente, <http://localhost:10800/SSP/>

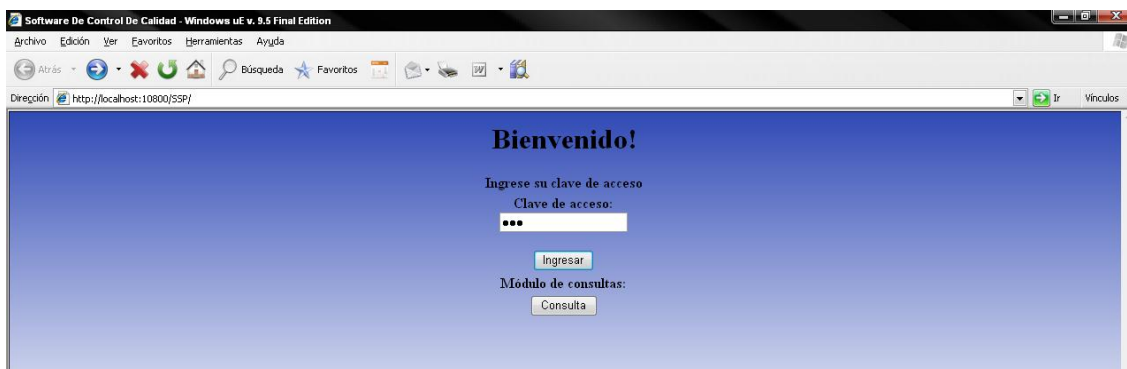
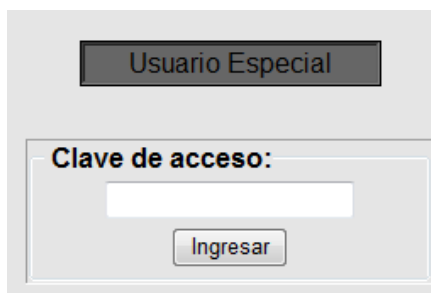


Ilustración 76 - SSP login

6.3.Manual de Administrador

Permite la apertura, actualización y consulta de documentos de solución de problemas, adicionalmente permite agregar nuevos datos (Plataformas/Problemas/Responsables).

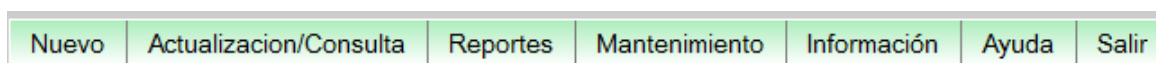
Seleccionar el botón de Usuario especial:



Este formulario de acceso tiene un botón superior etiquetado como "Usuario Especial". Debajo de este botón hay un campo de texto etiquetado como "Clave de acceso:". En la parte inferior del campo de texto hay un botón etiquetado como "Ingresar".

Ilustración 77 - Opción de ingreso con clave

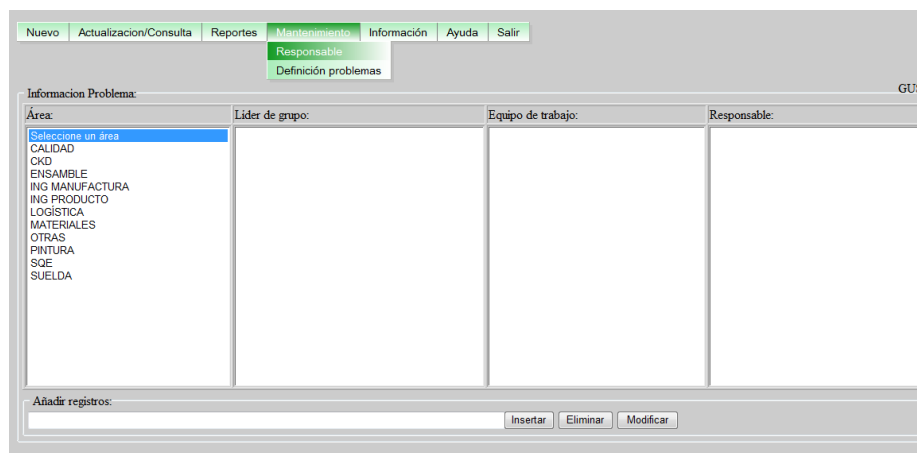
Se despliega la caja de texto con la clave de acceso se ingresa la clave de un administrador, se mostrará el siguiente menú.



Este menú horizontal contiene siete botones con las siguientes etiquetas: "Nuevo", "Actualizacion/Consulta", "Reportes", "Mantenimiento", "Información", "Ayuda" y "Salir".

Ilustración 78 - Menú de administrador

Adicionalmente a las funcionalidades ya mostradas el módulo de administrador contiene la pestaña de mantenimiento la cual permite modificar Plataformas/Responsables/Definición de problemas.



Esta interfaz muestra un menú de navegación superior con las opciones: "Nuevo", "Actualizacion/Consulta", "Reportes", "Mantenimiento", "Información", "Ayuda" y "Salir". El botón "Mantenimiento" está desplegado, mostrando subopciones: "Responsable" y "Definición problemas".

Debajo del menú, hay un formulario con el título "Información Problema:" y el identificador "GUS". El formulario tiene cuatro columnas principales:

- Área:** Un menú desplegable con la opción "Seleccione un área" resaltada. El menú contiene las siguientes opciones: CALIDAD, CKD, ENSAMBLE, ING MANUFACTURA, ING PRODUCTO, LOGISTICA, MATERIALES, OTRAS, PINTURA, SOE, SUELDA.
- Líder de grupo:** Un campo de texto vacío.
- Equipo de trabajo:** Un campo de texto vacío.
- Responsable:** Un campo de texto vacío.

En la parte inferior del formulario, hay un campo "Añadir registros:" y tres botones: "Insertar", "Eliminar" y "Modificar".

Ilustración 79 - Administración de áreas

Para añadir un ítem se selecciona la categoría a la que este pertenece se escribe la palabra que se quiere añadir en añadir registro.

Suponiendo que se requiera añadir un nuevo líder de grupo a el área de ensamble se selecciona ensamble y la palabra selecciona en líder de grupo y se escribe el registro se necesite añadir para nuestro caso se pondrá prueba 1.

The screenshot shows the 'Información Problema' window with the following data:

| Área: | Líder de grupo: | Equipo de trabajo: | Responsable: |
|--|--|---|--|
| Seleccione un área CALIDAD CKD ENSAMBLE ING MANUFACTURA ING PRODUCTO LOGÍSTICA MATERIALES OTRAS PINTURA SQE SUELDA | Seleccione LG CHASIS Y FINAL COM LG FINAL PASAJEROS LG INSPECCION FINAL LG MANT ENSAMBLE LG TRIM COM LG TRIM PAS NA | Seleccione EN.FINP.VP01 EN.FINP.VP03 EN.FINP.VP04 EN.FINP.VP05 EN.MANE.MANP LG TRIM PAS ND | Seleccione CRISTIAN BAEZ EN.CHA.VL01 EN.CHA.VL02 EN.CHA.VL03 EN.CHA.VL04 EN.CHA.VL05 EN.FINC.VN01 EN.FINC.VQ01 EN.FINP.VP01 EN.FINP.VP03 EN.FINP.VP04 EN.FINP.VP05 EN.TRIC.VM01 EN.TRIC.VM02 EN.TRIC.VM04 EN.TRIC.VM05 EN.TRIP.VO01 EN.TRIP.VO02 EN.TRIP.VO03 |

At the bottom, the 'Añadir registros:' field contains 'PRUEBA 1' and buttons for 'Insertar', 'Eliminar', and 'Modificar'.

Ilustración 80 - Gestión de líderes de grupo

Dar clic en añadir y se añadirá prueba 1 para modificar por ejemplo se pondrá prueba 2 en lugar de prueba 1 se selecciona ensamble y luego prueba 1 a continuación se escribe la palabra prueba 2 en el campo de texto y se da clic en modificar.

The screenshot shows the 'Información Problema' window with the following data:

| Área: | Líder de grupo: | Equipo de trabajo: | Responsable: |
|--|---|--------------------|--------------|
| Seleccione un área CALIDAD CKD ENSAMBLE ING MANUFACTURA ING PRODUCTO LOGÍSTICA MATERIALES OTRAS PINTURA SQE SUELDA | Seleccione LG CHASIS Y FINAL COM LG FINAL PASAJEROS LG INSPECCION FINAL LG MANT ENSAMBLE LG TRIM COM LG TRIM PAS PRUEBA 2 NA | Seleccione | Seleccione |

At the bottom, the 'Añadir registros:' field is empty, and buttons for 'Insertar', 'Eliminar', and 'Modificar' are visible.

Ilustración 81 - Gestión de equipos de trabajo

Finalmente para modificar se selecciona el registro prueba 2 y le se da clic en eliminar.

The screenshot shows a window titled 'Información Problema' with the name 'GUSTAVO CARRION' in the top right corner. The window is divided into four columns: 'Área', 'Lider de grupo', 'Equipo de trabajo', and 'Responsable'. The 'Área' column contains a list of categories, with 'ENSAMBLE' highlighted. The 'Lider de grupo' column contains a list of items, with 'PRUEBA 2' highlighted. The 'Equipo de trabajo' and 'Responsable' columns are empty. At the bottom, there is a section labeled 'Añadir registros:' with three buttons: 'Insertar', 'Eliminar', and 'Modificar'.

Ilustración 82 - Gestión de responsables

Este procedimiento funciona para todos los niveles en las pantallas de administrador.

Mantenimiento de definición del problema:

The screenshot shows a window titled 'Información problema' with the name 'GUSTAVO CARRION' in the top right corner. The window is divided into five columns: 'Categoría', 'Defecto', 'Nivel 1', 'Nivel 2', and 'Posición'. The 'Categoría' column contains a list of categories, with 'APLICACION DE PINTURA' highlighted. The 'Defecto' column contains a list of items, with 'BRILLO DIFERENTE' highlighted. The 'Nivel 1', 'Nivel 2', and 'Posición' columns are empty. At the bottom, there is a section labeled 'Añadir registros:' with three buttons: 'Insertar', 'Eliminar', and 'Modificar'.

Ilustración 83 - Gestión de definición de problema

Aplica el mismo procedimiento que para añadir responsables.

Nota: antes de eliminar una categoría algún dato es necesario comprobar que este no esté siendo usado por ningún documento en el software por ejemplo, si se desea borrar mascarilla en el defecto holgura se tendría que verificar que ningún documento principal se encuentre utilizando esta palabra.

6.4.Manual de usuario

Conectarse al Software de solución de problemas:

Abrir un navegador y digitar en la barra de direcciones lo siguiente:

- <http://GM-PRUEBA:40800/SSP/>



Ilustración 84 - Dirección ingreso SSP

Se mostrará la pantalla de Inicio de sesión:

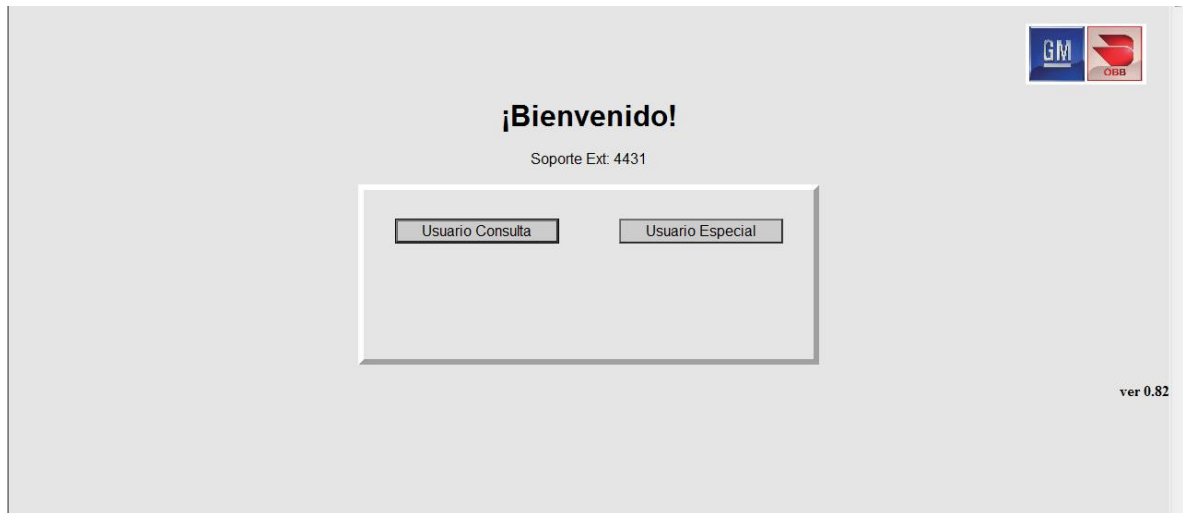


Ilustración 85 - Pantalla bienvenida SSP

Perfil de usuario Externo:

Permite la consulta de los temas relacionados a solución de problemas en General Motors (Consulta y Reportes).

Se selecciona el botón de usuario consulta:

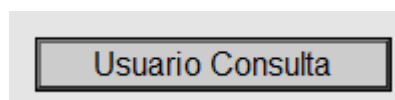


Ilustración 86 - Botón usuario externo

Se abrirá la pantalla de usuario externo:

Nota: en caso de tener algún bloqueador de ventanas emergentes (pop-ups) deshabilitarlo para el acceso al software.



Ilustración 87 - Menú usuario externo

A continuación se tiene el menú principal donde se puede realizar las siguientes acciones:

- Consulta:

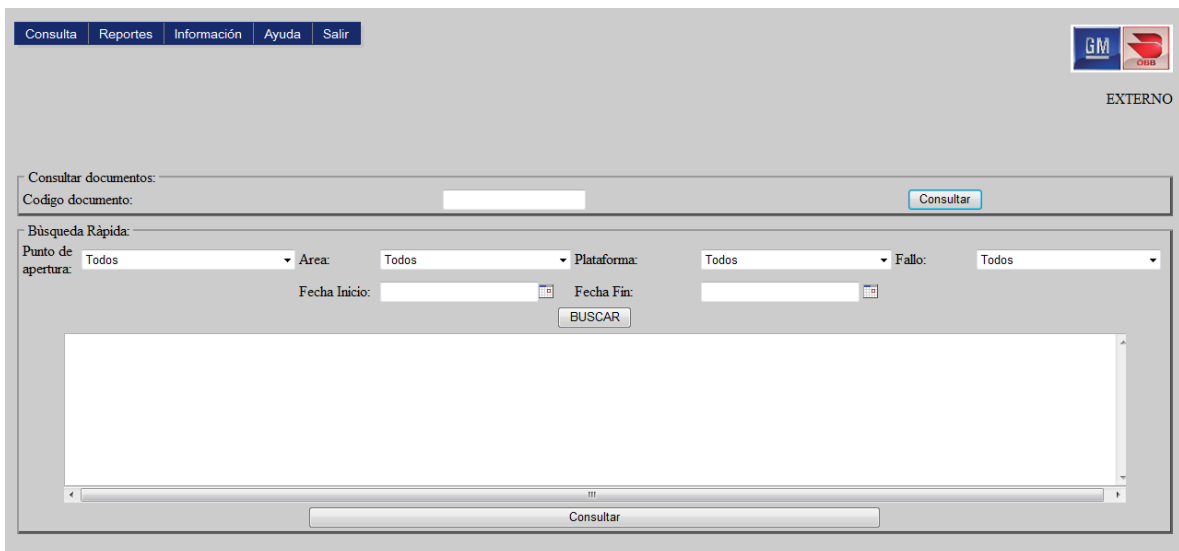


Ilustración 88 - Consulta de documentos de solución de problemas

Permite realizar la consulta de un documento individualmente.

Se puede realizar de 2 maneras:

- Mediante el número de documento: se ingresa en el cuadro de texto el código correspondiente al documento y se da clic en el botón consultar.
- Mediante el uso de los controles de búsqueda rápida:
 - Punto de apertura: Se selecciona el punto de apertura con el cual se desea trabajar.
 - Área: Indica el área a la cual fue cargado el defecto.

- Plataforma: Indica la plataforma donde se dio el defecto.
- Fallo: Resume la característica principal del problema sin especificar partes.
- Fecha inicio: Rango inicial de fecha donde se va a buscar el documento.
- Fecha final: Rango final de fecha donde se va a buscar el documento.
- Una vez seleccionados los filtros dar clic en buscar y a continuación desplegará una lista con los problemas que cumplan las características especificadas.

Suponiendo que se quiere consultar un documento abierto en estatus 80 automóviles abierto en el mes de marzo por un problema de no funciona marchas.

Se seleccionan los datos y seleccionar buscar:

| Búsqueda Rápida: | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|------------|------------|-------------|-----------------|--------|-------------|
| Punto de apertura: | EV E80 AUTOMOVILES | Area: | Todos | Plataforma: | Todos | Fallo: | NO FUNCIONA |
| Fecha Inicio: | 01/03/2010 | Fecha Fin: | 31/03/2010 | BUSCAR | | | |
| ESA-00222-01 | ENSAMBLE | 05/03/2010 | AVEO T200 | NO FUNCIONA | MARCHAS | N/A | |
| ESA-00257-01 | SQE | 09/03/2010 | AVEO T200 | NO FUNCIONA | LUZ DE FRENO | N/A | |
| ESA-00307-01 | ENSAMBLE | 24/03/2010 | AVEO T200 | NO FUNCIONA | BLOQUEO CENTRAL | N/A | |
| Consultar | | | | | | | |

Ilustración 89 - Búsqueda de un problema

Se procede a buscar en la lista y una vez encontrado el problema descrito se lo elige y se da clic en consultar.

A continuación se abre la pantalla que contiene el detalle del documento.

Ver Digitalizado

Cerrar

CINCO PASOS X **CAM-01166-01**

Información Registro:
 Código: CAM-01166-01 Tipo de documento: CINCO PASOS
 Categoría DPN: CALIDAD Escalonamiento: GARANTIAS

Información punto de apertura:
 Punto de apertura: CAMPO
 Iniciado por: JOSE ALBAN
 Fecha de apertura documento: 09/11/2010 09:54:39 Dias transcurridos: 6
 Fecha de ultima asignación: 09/11/2010 09:54:39 Dias transcurridos: 6
 Turno: 1 T Criticidad: ND

Información del vehículo:
 Plataforma: DMAX
 Modelo: F2 - DIESEL 3.0 4X4 CD ABS
 P.V.L.: 112704918
 Lote: Z42

Información responsable:
 Area: PINTURA
 LG: NA
 ET: NA
 Nombre: MARCELO BONIFAZ
 Corresponsal Calidad: ND

Información problema:
 Categoría: APLICACION DE PINTURA
 Defecto: BRILLO DIFERENTE
 Nivel 1: MOLDURA GUARDAFANGO DER
 Nivel 2: NA
 Posición: NA
 Comentario: LA QUEJA DEL CLIENTE ES:

Cargar Imagen:
 Cambiar la fotografía:

Ilustración 90 - Detalle del documento

Estatus del problema:

Acción de contención:
 Identificación de las unidades con problemas de topes
 Resumen de la acción de contención:
 Lote Impl.: 0001 Fecha Impl.: 08/10/2010 12:53:52

Detalle de la solución definitiva:
 Implementar formato para control de topes
 Resumen de la solución definitiva:
 Lote punto de corte: VIII 1 Fecha punto de corte: 25/09/2010 17:16:52
 Resumen de la causa raíz: No hubo control de e Causa 5M: MANO DE OBRA

Información de la causa raíz:
 Motivo:
 Amulación:

Histórico del problema:
 Click para expandir

Ilustración 91 - Estado del documento

- En la parte superior izquierda se encuentra el botón ver digitalizado el cual permite visualizar un documento que haya sido escaneado previamente.

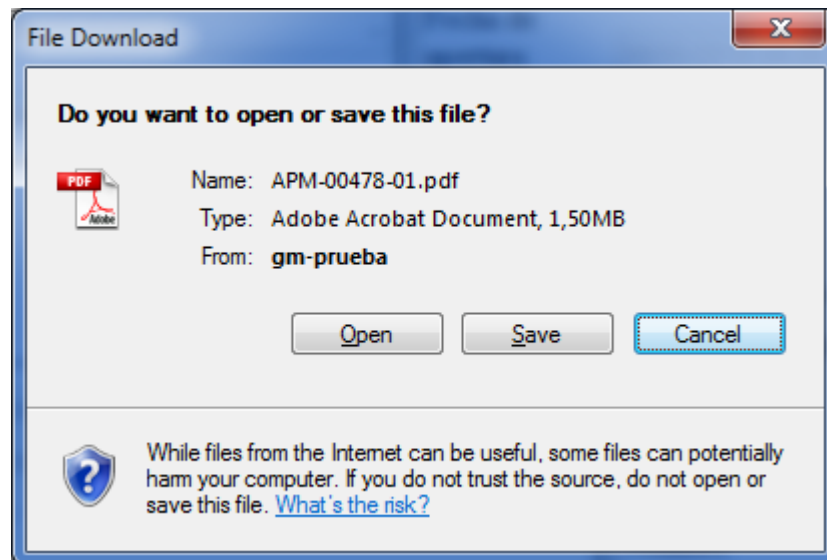


Ilustración 92 - Ventana de descarga digitalizado IE 7

- Se puede abrir o guardar el archivo, para nuestro caso se selecciona abrir:

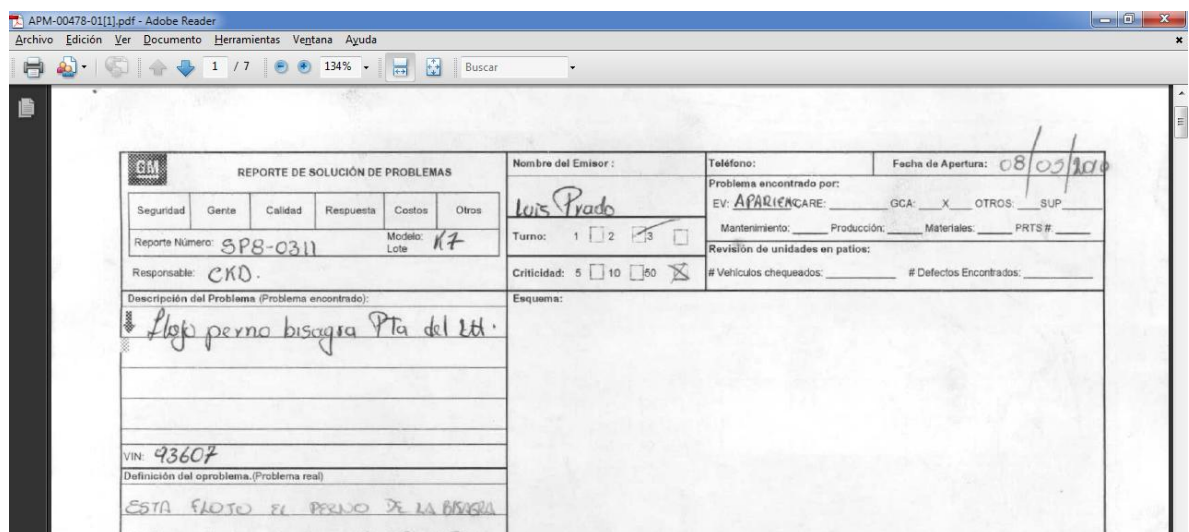


Ilustración 93 - Cinco pasos digitalizado

Si los archivos son .pdf se abren con el visor de pdf que se tenga instalado en la máquina.

Este formulario muestra los campos más importantes del documento entre ellos están:

| | | | |
|-----------------------|--------------------------------------|--------------------|--|
| Información Registro: | | | |
| Codigo: | <input type="text"/> | Tipo de documento: | <input type="text" value="CINCO PASOS"/> |
| Categoría DPN: | <input type="text" value="CALIDAD"/> | Escalonamiento: | <input type="text" value="DIARIO"/> |

Ilustración 94 - Información de registro del documento

- **Código:** Es el código del documento este será automáticamente creado una vez lleno el documento.
- **Tipo de documento:** Seleccione un tipo de documento a abrirse.
- **Categoría DPN:** Seleccione la categoría del DPN a la cual afecta.
- **Escalonamiento:** Seleccione el tipo de escalonamiento por el cual se abrió el documento.

Ilustración 95 - Información del punto de apertura

- **Punto de apertura:** Lugar donde se Detectó el problema.
- **Iniciado por:** Persona la cual está abriendo el documento.
- **Fecha de apertura:** El programa dará la fecha del día actual como predeterminada (En caso de cambio ir a actualización).
- **Turno:** Seleccione el turno en el cuál se está abriendo el problema.
- **Criticidad:** Seleccione la criticidad del problema.

Ilustración 96 - Información del vehículo

- **Plataforma:** Plataforma donde se detectó el problema.
- **Modelo:** Modelo en el cuál se detectó el problema.
- **Fecha de apertura:** P.V.I. del vehículo donde se detectó el problema (requiere 9 dígitos obligatoriamente).
- **Lote:** Escriba el lote donde se detectó el problema (requiere 3 dígitos obligatoriamente).

En la parte inferior se mostrará el estatus en el cual se encuentra al problema y se mostrará un resumen de los datos mas importantes de cada uno de los pasos hasta su cierre.

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Información problema: | |
| Categoría: | BAJO PISO Y BAJO CAPO |
| Defecto: | SUELTO |
| Nivel 1: | MANGUERA DE VACIO |
| Nivel 2: | Seleccione |
| Posición: | Seleccione |
| Comentario: | Suelto manguera de vacío |

Ilustración 97 - Descripción del problema

- **Categoría:** Categoría a la cual pertenece el problema.
- **Defecto:** Falla del problema.
- **Nivel 1:** Parte principal donde interviene la falla.
- **Nivel 2:** Parte contra la que la parte principal actúa, utilizada en (Holguras).
- **Posición del defecto:** Lugar en la parte donde se encuentra el defecto.
- **Comentario:** Comentarios adicionales para especificar mejor el defecto.

| | |
|--------------------------|--------------------|
| Información responsable: | |
| Area: | ENSAMBLE |
| LG: | LG FINAL PASAJEROS |
| ET: | EN.FINP.VP01 |
| Nombre: | LUIS LARCO |
| Corresponsal Calidad: | SANTIAGO LAGLA |

Ilustración 98 - Información del responsable

- **Área:** Área a la cual se cargara el documento.
- **LG (líder de grupo):** Líder de grupo al cual se cargara el documento.
- **ET (Equipo de trabajo):** Equipo de trabajo al cual se cargara el documento.
- **Nombre:** Nombre de la persona responsable del Cinco Pasos.
- **Corresponsal Calidad:** Nombre de la persona encargada de realizar el seguimiento del documento.

Estatus del problema:

Accion de contención:

Resumen de la acción de contención: Identificación de las unidades con problemas de topes

Lote Impl.: 0001 Fecha Impl.: 08/10/2010 12:53:52

Información de la causa raíz:

Motivo:

Anulación:

Ilustración 99 - Estado del problema 1

- **Acción de contención:** Un resumen da la acción más importante que se llevó a cabo en el paso 2 .
- **Lote de implementación:** Desde que lote se implementó el paso 2.
- **Fecha de implementación:** Fecha en la cual se implemento el paso 2.

Detalle de la solución definitiva:

Resumen de la solución definitiva: Implementar formato para control de topes

Lote punto de corte: JIII 1 Fecha punto de corte: 25/09/2010 17:16:52

Resumen de la causa raíz: No hubo control de e Causa 5M: MANO DE OBRA

Ilustración 100 - Estado del problema 2

- **Resumen de la solución definitiva:** Un resumen da la acción más importante que se llevó a cabo por parte de producción al cerrar el documento.
- **Lote de punto de corte:** Desde que lote se implementó el punto de corte.
- **Fecha de punto de corte:** Fecha en la cual se implemento la acción definitiva(por parte de producción).
- **Causa 5M:** Agrupa dentro de que causa se encuentra la causa raíz (Maquinaria, Mano de obra, Método, Medio ambiente, Material).

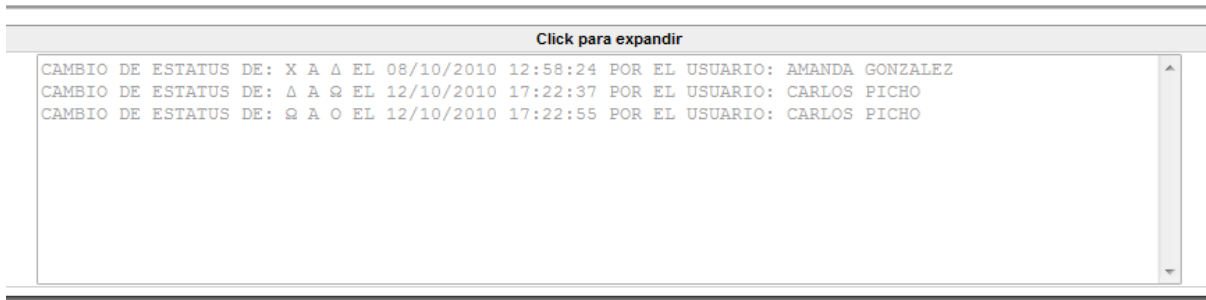


Ilustración 101 - Historial del problema

En la parte inferior existe una pestana expandible la cual muestra el histórico de qué es lo que paso con ese problema quien ha cambiado el estatus, reasignaciones, entre otras cosas.

En caso de que el documento aplique herramientas adicionales(FMEAS, Tarjeta amarilla) aparecerán en la parte inferior.

- Tarjeta amarilla: Detalla la Estación de verificación a la cual se le escapó el defecto conjuntamente con su LET y una fecha de cierre en caso de que la tarjeta amarilla haya sido cerrada.

Tarjeta amarilla:

| | | | |
|--|-----------------------|--------------------|-----------------------------------|
| | EV responsable: CAMPO | LET: LET PASAJEROS | Fecha Cierre: 08/11/2010 09:15:51 |
|--|-----------------------|--------------------|-----------------------------------|

Ilustración 102 - Tarjeta amarilla anexa

- FMEA: Detalla el número de casos y el responsable del FMEA

PFMEA:

| | | |
|----------------|---------------------------|--------------------------|
| | Información del problema: | |
| | Número de casos: 1 | Facilitador: C. ARELLANO |
| Paso DOS: | Seguimiento: | Cierre: |
| Fecha Paso 2: | F. Inicio Seguimiento: | Fecha Cierre: |
| RPN Inicial: 0 | RPN Final: 0 | Nº Hoja de elementos: |

Ilustración 103 - FMEA anexo

Reportes:

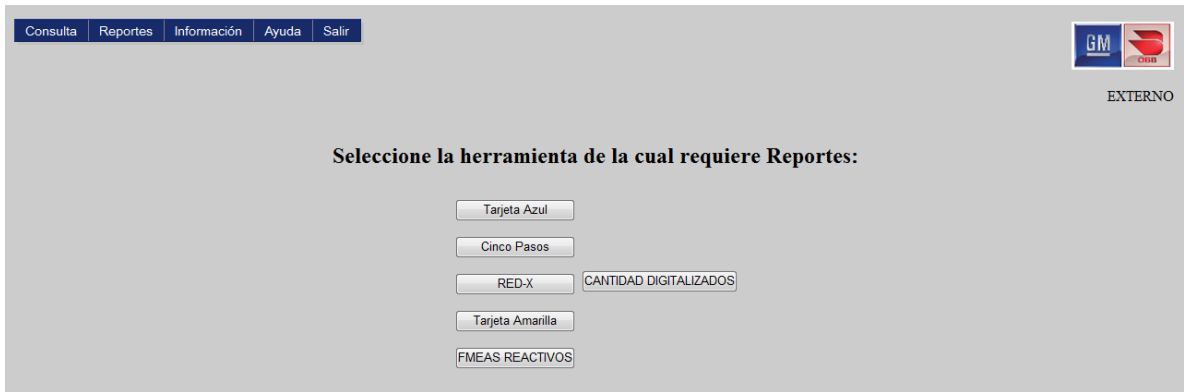


Ilustración 104 - Tipos de reportes

A continuación se lista los tipos de documento de los cuales se puede obtener reportes:

Tarjeta Azul:

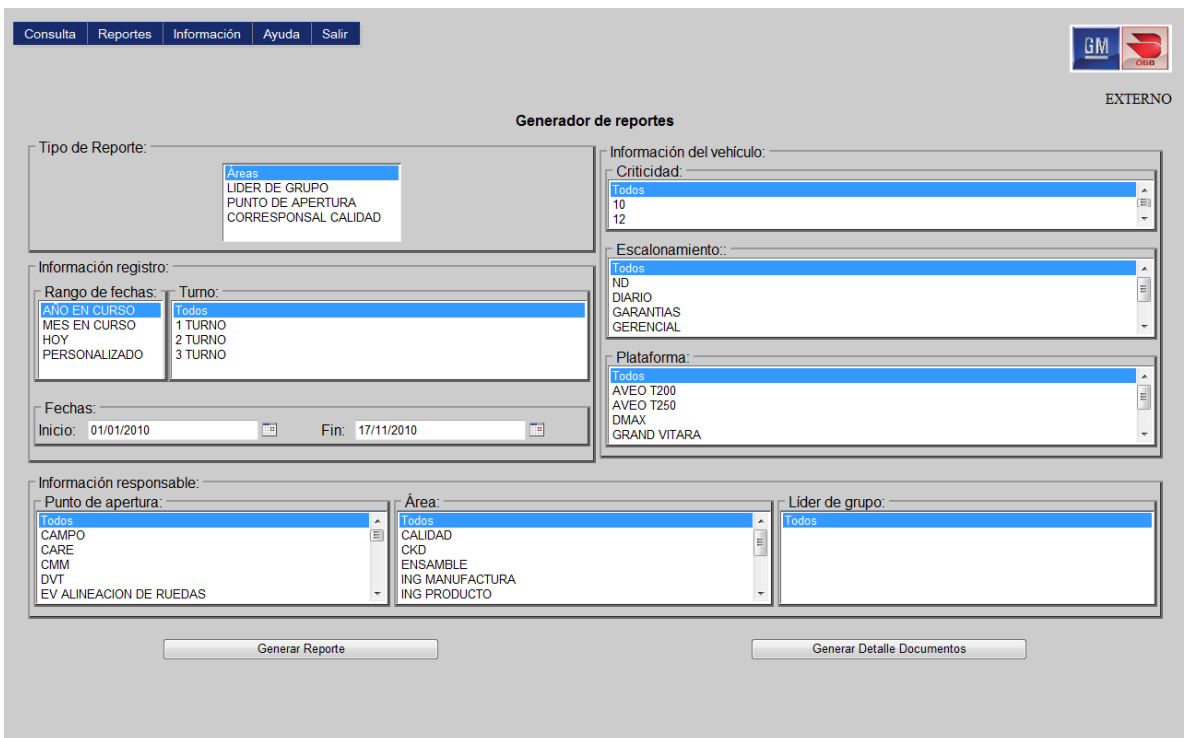


Ilustración 105 - Filtros de reporte tarjeta azul

A continuación se muestran todos los campos los cuales pueden servir de filtro para obtener un reporte.

Se procede a seleccionar los campos que son requeridos para el reporte suponiendo que se desea saber el estatus de los problemas abiertos en campo a la plataforma aveo- T200.

Se selecciona en punto de apertura “Campo” y en plataforma “aveo-t200” el resto de datos dejarlo en todos.

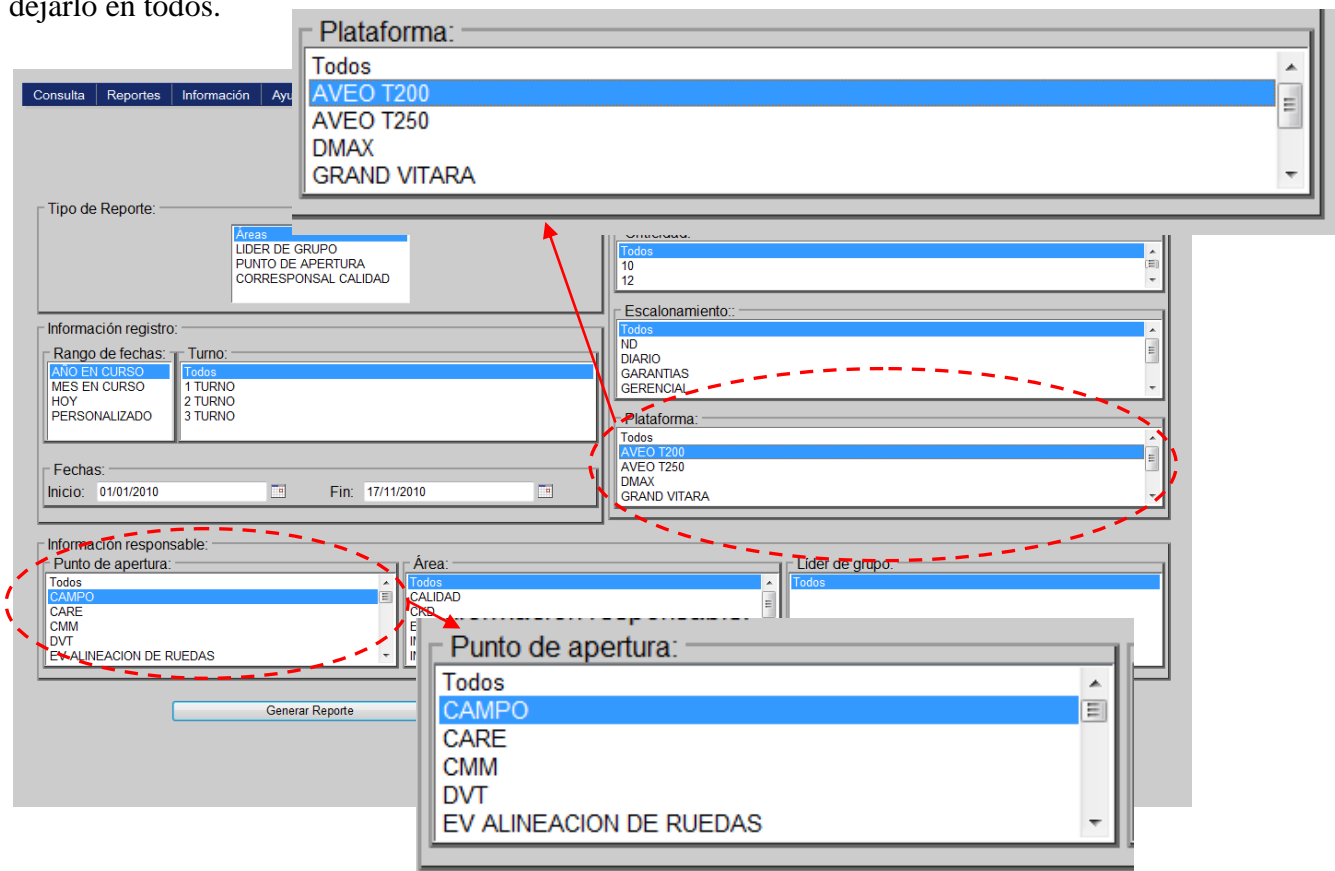


Ilustración 106 - Reportes por plataforma y punto de apertura

Si se selecciona el botón de la izquierda (Generar Reporte) se mostrará el estatus clasificado por el tipo de reporte que se haya seleccionado:

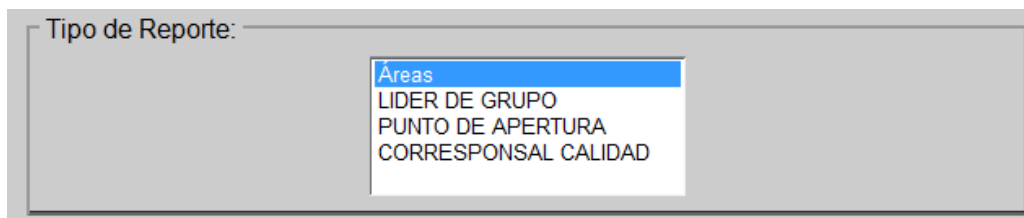


Ilustración 107 - Tipos de reportes disponibles

Los reportes tienen la siguiente nomenclatura:

O: Cerrado-Indica que el problema ya ha sido validado por calidad y es efectiva la solución.

Ω: Seguimiento-Indica que el problema ya ha sido tratado por producción, se dio una solución y esta está siendo validada por calidad.

Δ: Paso dos-Indica que el problema está siendo tratado por producción pero ya se ha dado una acción para evitar el problema temporalmente.

X: Abierto-Indica que el problema no ha sido tratado por nadie de producción.

%DC:

Porcentaje de documentos cerrados

Indica la cantidad total de documentos cerrados ((Número de documentos en estatus Ω + Número de documentos en estatus O)/ Número total de documentos).

%DCDT:

Porcentaje de documentos cerrados dentro del tiempo

Tiempo de cierre:

Tarjeta azul- 3 días

Cinco pasos- CKD 45 días/ Ing. Producto 100 días/ resto de la planta 15 días

Tarjeta amarilla- 3 días

Indica la cantidad total de documentos cerrados a tiempo ((Número de documentos en estatus Ω + Número de documentos en estatus O)/ Número total de documentos).

e) Por áreas:

Muestra el estatus por todas las áreas de la planta.

| GM-OBB | | 17/11/2010 8:54 AM | | | | REPORTE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS | |
|-------------------------------|-------|--------------------|---|---|----|-------------------------------|----------|
| ESTATUS SOLUCIÓN DE PROBLEMAS | | | | | | OBJ: 95% | OBJ: 63% |
| | TOTAL | ○ | Ω | Δ | X | %DC | %DCDT |
| CALIDAD | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| CKD | 4 | 3 | 0 | 0 | 1 | 75.00 | 33.33 |
| ENSAMBLE | 87 | 79 | 4 | 0 | 4 | 95.40 | 48.19 |
| ING MANUFACTURA | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | 66.67 | 0.00 |
| OTRAS | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 50.00 | 0.00 |
| PINTURA | 30 | 30 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 43.33 |
| SQE | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.00 | 0.00 |
| SUELDA | 39 | 38 | 0 | 0 | 1 | 97.44 | 52.63 |
| TOTAL | 168 | 154 | 4 | 0 | 10 | 94.05 | 46.84 |

Ilustración 108 - Reporte por áreas

f) Por líder de grupo:

| GM-OBB | | 17/11/2010 9:09 AM | | REPORTE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS | | | |
|-------------------------------|------------|--------------------|----------|-------------------------------|-----------|--------------|--------------|
| ESTATUS SOLUCIÓN DE PROBLEMAS | | | | | | OBJ: 95% | OBJ: 63% |
| | TOTAL | ○ | Ω | Δ | X | %DC | %DCDT |
| LG CABINAS PRIMER Y ESMALTE | 14 | 14 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 64.00 |
| LG CELDA COMERCIALES | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 100.00 |
| LG CELDA PASAJEROS | 17 | 17 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 53.00 |
| LG CHASIS Y FINAL COM | 20 | 20 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 65.00 |
| LG ELPO Y SELLADO | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 40.00 |
| LG FINAL PASAJEROS | 20 | 17 | 1 | 0 | 2 | 90.00 | 17.00 |
| LG FINESSE Y PLASTICOS | 11 | 11 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 18.00 |
| LG REMATE Y ACABADO MET | 21 | 20 | 0 | 0 | 1 | 95.24 | 50.00 |
| LG TRIM COM | 22 | 21 | 1 | 0 | 0 | 100.00 | 50.00 |
| LG TRIM PAS | 25 | 21 | 2 | 0 | 2 | 92.00 | 57.00 |
| NA | 12 | 7 | 0 | 0 | 5 | 58.33 | 14.00 |
| TOTAL | 168 | 154 | 4 | 0 | 10 | 94,05 | 46,84 |

Ilustración 109 - Reporte por líder de grupo

g) Por punto de apertura:

| GM-OBB | | 17/11/2010 9:11 AM | | REPORTE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS | | | |
|-------------------------------|------------|--------------------|----------|-------------------------------|-----------|--------------|--------------|
| ESTATUS SOLUCIÓN DE PROBLEMAS | | | | | | OBJ: 95% | OBJ: 63% |
| | TOTAL | ○ | Ω | Δ | X | %DC | %DCDT |
| CARE | 20 | 15 | 3 | 0 | 2 | 90.00 | 61.00 |
| DVT | 20 | 18 | 1 | 0 | 1 | 95.00 | 58.00 |
| EV ALINEACION DE RUEDAS | 8 | 7 | 0 | 0 | 1 | 87.50 | 71.00 |
| EV APA & MUT | 22 | 20 | 0 | 0 | 2 | 90.91 | 50.00 |
| EV BAJO PISO COM | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 50.00 |
| EV BAJO PISO INS FIN | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| EV CARROCERIAS | 23 | 23 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 65.00 |
| EV CHASIS COMERCIALES | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 50.00 |
| EV E80 AUTOMOVILES | 24 | 21 | 0 | 0 | 3 | 87.50 | 5.00 |
| EV E80 COMERCIALES | 8 | 8 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 38.00 |
| EV ESMALTE | 17 | 17 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 59.00 |
| EV MOTORES | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 100.00 |
| EV PISTA DE RUIDOS | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 75.00 |
| EV PLASTICOS | 7 | 7 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| EV PRUEBA DE AGUA | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 67.00 |
| EV TRIM AUTOMOVILES | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 50.00 | 0.00 |
| EV TRIM COMERCIALES | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| QCOS ENSAMBLE | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| TOTAL | 168 | 154 | 4 | 0 | 10 | 94,05 | 46,84 |

Ilustración 110 - Reporte por punto de apertura

h) Por corresponsal de calidad:

| GM-OBB | | 17/11/2010 9.12 AM | | REPORTE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS | | | |
|-------------------------------|-------|--------------------|---|-------------------------------|----|----------|----------|
| ESTATUS SOLUCIÓN DE PROBLEMAS | | | | | | OBJ: 95% | OBJ: 63% |
| | TOTAL | ○ | Ω | Δ | X | %DC | %DCDT |
| ND | 65 | 65 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 28.00 |
| LET COMERCIALES | 19 | 18 | 1 | 0 | 0 | 100.00 | 53.00 |
| LET FINAL DVT | 21 | 17 | 0 | 0 | 4 | 80.95 | 65.00 |
| LET PASAJEROS | 24 | 17 | 2 | 0 | 5 | 79.17 | 63.00 |
| LET PINTURA | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 83.00 |
| LET SUELDA | 26 | 26 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 62.00 |
| LG CALIDAD | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 50.00 |
| MNT QCOS ENSAMBLE | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| LET CARE | 4 | 2 | 1 | 0 | 1 | 75.00 | 33.00 |
| TOTAL | 168 | 154 | 4 | 0 | 10 | 94,05 | 46,84 |

Ilustración 111 - Reporte por corresponsal de calidad

El otro botón existente en la pantalla de reportes es el que genera el detalle de documentos:

Generar Detalle Documentos

Este botón permite exportar a Excel un detalle de todos los problemas que cumplan los criterios de búsqueda.

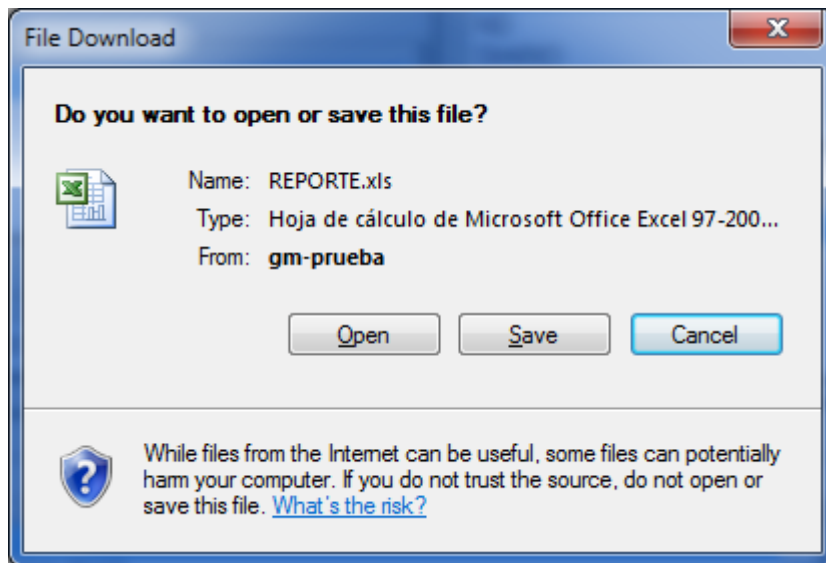


Ilustración 112 - Diálogo de descarga de archivo xls

REPORTE1[1].xls [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador

N5

Documentos Planta

| RESPONSABLE | FECHA APERTURA | FECHA CIERRE | TIEMPO TRANSCURRIDO | ESTATUS | CATEGORIA | FALLA | NIVEL 1 | NIVEL 2 |
|-----------------|----------------|---------------------|---------------------|---------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------|
| ND | 15/01/2010 | 21/01/2010 00:00:00 | 5 | 0 | APLICACION DE PINTURA | PINTURA HERVIDA | STOPER IZQ | ND |
| ND | 15/01/2010 | 16/01/2010 00:00:00 | 1 | 0 | OTROS | EQUIVOCADO | NÚMERO SECRETO | ND |
| ND | 15/01/2010 | 22/01/2010 00:00:00 | 6 | 0 | FUNCIONALES Y ELECTRICOS | NO FUNCIONA | LUZ DE CAJUELA | ND |
| ND | 15/01/2010 | 21/01/2010 00:00:00 | 5 | 0 | FUNCIONALES Y ELECTRICOS | NO FUNCIONA | LUZ DE FRENO FARO POST | ND |
| ND | 15/01/2010 | 21/01/2010 00:00:00 | 5 | 0 | FUNCIONALES Y ELECTRICOS | NO FUNCIONA | INDICADOR DE COMBUSTIBLE | ND |
| ND | 15/01/2010 | 20/01/2010 00:00:00 | 4 | 0 | BAJO PISO Y BAJO CAPO | SIN CONECTAR | MASA DE MOTOR | ND |
| ND | 15/01/2010 | 20/01/2010 00:00:00 | 4 | 0 | BAJO PISO Y BAJO CAPO | FUGA ACEITE MOTOR | MANGUERA DE SALIDA | ND |
| EDISON TITO AÑÁ | 16/01/2010 | 22/01/2010 00:00:00 | 5 | 0 | APLICACION DE PINTURA | MALA APLICACION DELI ANTE | COMPUERTA | ND |
| ND | 16/01/2010 | 21/01/2010 00:00:00 | 4 | 0 | FUNCIONALES Y ELECTRICOS | NO FUNCIONA | INDICADOR PALANCA DE | ND |
| ND | 16/01/2010 | 20/01/2010 00:00:00 | 3 | 0 | FUNCIONALES Y ELECTRICOS | NO FUNCIONA | INDICADOR DIRECCIONAL | ND |
| ND | 18/01/2010 | 18/01/2010 00:00:00 | 0 | 0 | BAJO PISO Y BAJO CAPO | FUGA LIQUIDO | TABLERO DE INSTRUMENTOS | ND |
| ND | 19/01/2010 | 20/01/2010 00:00:00 | 1 | 0 | OTROS | SIN INGRESAR | ESTATUS DEL VEHICULO | ND |
| PAÚL MENA | 21/01/2010 | 27/01/2010 00:00:00 | 5 | 0 | APLICACION DE PINTURA | TOCADO EN FRESCO | MOLDURA LATERAL IZQ | ND |
| PAÚL MENA | 21/01/2010 | 27/01/2010 00:00:00 | 5 | 0 | APLICACION DE PINTURA | PIEL DE NARANJA | PARACHOQUE POST | ND |
| EDWIN MUZO | 21/01/2010 | 29/01/2010 00:00:00 | 7 | 0 | BAJO PISO Y BAJO CAPO | SIN AJUSTAR | TAPON DIFERENCIAL | ND |
| ND | 21/01/2010 | 21/01/2010 00:00:00 | 0 | 0 | RUIDOS | RUIDO | SUSPENSION | ND |
| ND | 21/01/2010 | 10/02/2010 00:00:00 | 16 | 0 | TAPICERIA EXTERIOR | GOLPE | CAPO | ND |
| ND | 22/01/2010 | 26/01/2010 00:00:00 | 3 | 0 | APLICACION DE PINTURA | PIEL DE NARANJA | LATERAL IZQ | ND |
| ND | 22/01/2010 | 29/01/2010 00:00:00 | 6 | 0 | BAJO PISO Y BAJO CAPO | SIN AJUSTAR | CAÑERIA DE FRENO | ND |
| ND | 23/01/2010 | 28/01/2010 00:00:00 | 4 | 0 | TAPICERIA EXTERIOR | INTERFERENCIA | PARACHOQUE DEL | ND |
| PAÚL MENA | 29/01/2010 | 03/02/2010 00:00:00 | 4 | 0 | APLICACION DE PINTURA | CRATER | PARACHOQUE DEL | ND |
| PAÚL MENA | 29/01/2010 | 03/02/2010 00:00:00 | 4 | 0 | APLICACION DE PINTURA | CHORREADO BARNIZ | PARACHOQUE DEL | ND |
| ND | 29/01/2010 | 24/02/2010 00:00:00 | 18 | 0 | ND | ROTO | ALOJAMIENTO | ND |
| ND | 29/01/2010 | 01/02/2010 00:00:00 | 2 | 0 | FUNCIONALES Y ELECTRICOS | NO ARRANCA | MOTOR | ND |
| ND | 29/01/2010 | 01/02/2010 00:00:00 | 2 | 0 | BAJO PISO Y BAJO CAPO | SIN AJUSTAR | PERNO DE LA MORDAZA DEL | ND |

report name

85%

Ilustración 113 - Archivo xls que contiene el detalle de los documentos en la ensambladora

En el archivo de Excel se detallan todos los campos que se encuentran en el software de solución de problemas.

Nota: Es necesario guardar el archivo que genera el software de solución de problemas para poder generar tablas dinámicas a partir de este.

Información:

Consulta Reportes Información Ayuda Salir

GM OBR

EXTERNO


| ESCALONAMIENTOS DE ALARMA | Última Revisión | RED-X | Última Revisión | MANUAL DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS | Última Revisión |
|---|-----------------|--|-----------------|--|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Escalonamiento Agua Escalonamiento Alineación de Ruedas Escalonamiento Apariencia y Mutlaciones Escalonamiento Bajo Piso Escalonamiento Care Escalonamiento Chasis Escalonamiento DVT Escalonamiento E80 Escalonamiento Esmalte Escalonamiento GCA Escalonamiento Motores Escalonamiento QCOS Ensamble Escalonamiento QCOS Sueda Escalonamiento Ruidos Escalonamiento Sueda Escalonamiento Trim Escalonamiento Tomohana Escalonamiento CRI Escalonamiento Tiempo Transcurrido | 07/06/2010 | <ul style="list-style-type: none"> Herramientas Red X Manual Apprentice Manual Journevman | 05/05/2010 |  | 25/10/2010 |

Ilustración 114 - Documentos oficiales de la planta

Esta pestaña detalla documentos relevantes para la planta y permite una descarga de estos como los son:

- Escalonamientos de alarma: Muestra todos los escalonamientos de alarma de cada uno de los puntos de apertura.
- Información de RED-X: Manuales con respecto a la herramienta de solución de problemas RED-X aquí se encontrarán los manuales así como las hojas de cálculo (.xls) que contienen el paquete de herramientas para la metodología RED-X.
- Manual de solución de problemas el cual aclara las dudas respecto a solución de problemas en la planta.

Ayuda:

- Incluye algunos lineamientos para el manejo del software de solución de problemas.

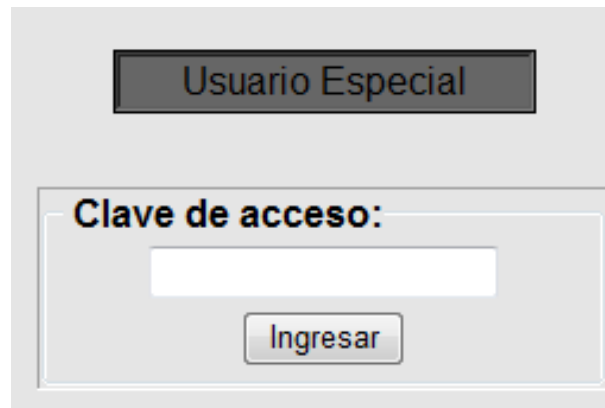
Salir:

- Cierra la aplicación.

Perfil de usuario Privilegiado Producción:

Permite la consulta de los temas relacionados a solución de problemas en General Motors y adicionalmente permite la actualización de campos concernientes al proceso interno de producción.

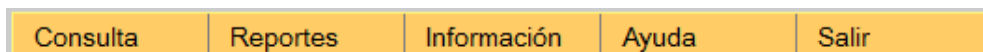
Seleccionar el botón de Usuario especial:



El formulario muestra un botón superior etiquetado como "Usuario Especial". Debajo de este, hay un campo de texto etiquetado como "Clave de acceso:" con un cursor visible. En la parte inferior del campo de texto hay un botón etiquetado como "Ingresar".

Ilustración 115 - Opción de ingreso con clave

Se despliega la caja de texto con la clave de acceso Ingresar la clave de un Ingeniero de calidad, mostrará el siguiente menú.



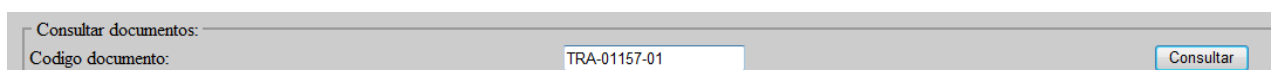
El menú se muestra como una barra horizontal con cinco botones de color naranja: "Consulta", "Reportes", "Información", "Ayuda" y "Salir".

Ilustración 116 - Menú de áreas de producción

Este usuario contiene la misma funcionalidad que el usuario consulta pero permite la reasignación entre equipos Líderes de grupo/Equipos de trabajo/Responsables dentro de la misma área.

Suponiendo que se desea reasignar un problema desde un equipo de trabajo en el documento TRA-01157-01.

Consultar el documento:



El formulario tiene un campo de texto etiquetado como "Consultar documentos:" y "Codigo documento:". El campo de texto contiene el código "TRA-01157-01". A la derecha del campo de texto hay un botón etiquetado como "Consultar".

Ilustración 117 - Consulta de documento de producción

Dar clic en el botón modificar:

Ver Digitalizado Anexar Amarilla Anexar PFMEA

Modificar Guardar Cerrar

CINCO PASOS **O** **TRA-01157-01**

Modificar

Información Registro:
Codigo: TRA-01157-01 Tipo de documento: CINCO PASOS
Categoria DPN: CALIDAD Escalonamiento: DIARIO

Información punto de apertura:
Punto de apertura: EV TRIM AUTOMOVILES
Iniciado por: CARLOS VILLEGAS
Fecha de apertura documento: 05/11/2010 11:30:16 Dias transcurridos: 0
Fecha de ultima asignacion: 05/11/2010 11:30:16 Dias transcurridos: 0
Turno: 1 T Criticidad: 50

Información del vehículo:
Plataforma: GRAND VITARA SZ
Modelo: ND
P.V.I.: 111251732
Lote: K00

Información responsable:
Area: ENSAMBLE
LG: LG TRIM PAS
ET: EN.TRIP.V004
Nombre: DARIO PACHACAMA
Corresponsal Calidad: LET PASAJEROS

Ilustración 118 - Edición de responsable del problema

Información responsable:

Area: ENSAMBLE

LG: LG TRIM PAS

ET: EN.TRIP.V004

Nombre: DARIO PACHACAMA

Corresponsal Calidad: LET PASAJEROS

Realizar el cambio al equipo de trabajo que se desee:

Información responsable:

Area: ENSAMBLE

LG: LG CHASIS Y FINAL COM

ET: EN.CHA.VL03

Nombre: EDISON ACONDA

Corresponsal Calidad: Seleccione

- CARLOS PILICITA
- EDISON ACONDA**
- EDWIN MENDEZ
- GUILLERMO CASTILLO
- J AIME ZAMORA
- JHON LOMAS
- JOSE ALAJO
- JUAN LEMA
- MARCELO AIMACAÑA
- ND
- SANTIAGO HURTADO

rafia: Browse...

Ilustración 119 - Cambio de equipo de trabajo

Una vez realizados los cambios dar clic en el botón guardar:

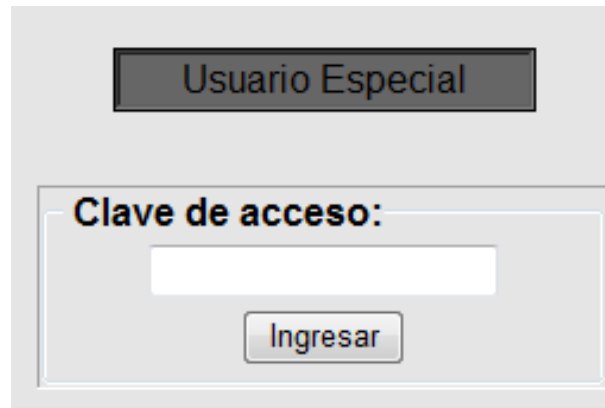
Guardar

Si el cambio se guardó exitosamente, mostrará el cuadro de diálogo respectivo.

Perfil de usuario Privilegiado Calidad:

Permite la apertura, actualización y consulta de documentos de solución de problemas General Motors.

Seleccionar el botón de Usuario especial:



The image shows a login window titled "Usuario Especial". Below the title is a label "Clave de acceso:" followed by a white text input field. At the bottom of the input area is a button labeled "Ingresar".

Ilustración 120 - Opción de ingreso con clave

Se despliega la caja de texto con la clave de acceso Ingresar la clave de un Líder de equipo de trabajo de calidad/Monitor QCOS/Auditor GCA, mostrará el siguiente menú.



Ilustración 121 - Menú de usuario de calidad

Adicionalmente a las funciones ya conocidas este usuario tiene la facultad de abrir Nuevos Tarjetas Azules/Cinco Pasos/FMEAS/Tarjetas Amarillas.

A continuación se abrirá un nuevo Cinco Pasos/Tarjeta Azul.

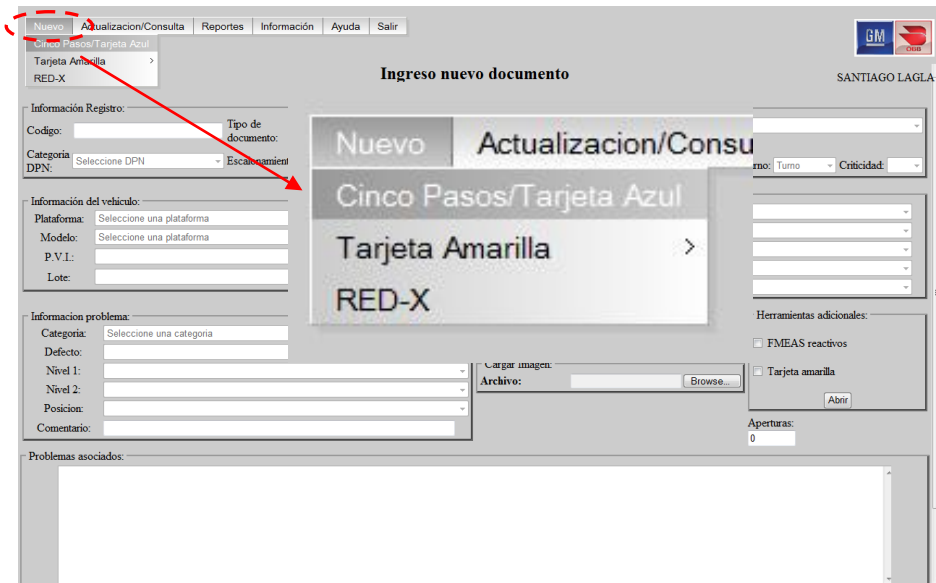


Ilustración 122 - Apertura nuevo cinco pasos

| Información punto de apertura: | |
|--------------------------------|--------------------|
| Punto de apertura: | EV E80 AUTOMOVILES |
| Iniciado por: | SANTIAGO LAGLA |
| Fecha de apertura: | 26/08/2010 8:19:49 |
| Turno: | 1 TURN |
| Criticidad: | 20 |

Ilustración 123 - Información punto de apertura

- **Punto de apertura:** Lugar donde se Detectó el problema.
- **Iniciado por:** Persona la cual está abriendo el documento.
- **Fecha de apertura:** El programa dará la fecha del día actual como predeterminada (En caso de cambio ir a actualización).
- **Turno:** Seleccione el turno en el cuál se está abriendo el problema.
- **Criticidad:** Seleccione la criticidad del problema.

| Información Registro: | |
|------------------------|--------------------------------|
| Codigo: | Tipo de documento: CINCO PASOS |
| Categoria DPN: CALIDAD | Escalonamiento: DIARIO |

Ilustración 124 - Información del tipo de registro

- **Código:** Es el código del documento este será automáticamente creado una vez lleno el documento.
- **Tipo de documento:** Seleccione un tipo de documento a abrirse.
- **Categoría DPN:** Seleccione la categoría del DPN a la cual afecta.
- **Escalonamiento:** Seleccione el tipo de escalonamiento por el cual se abrió el documento.

Ilustración 125 - Información del vehículo

- **Plataforma:** Plataforma donde se detectó el problema.
- **Modelo:** Modelo en el cuál se detectó el problema.
- **Fecha de apertura:** P.V.I. del vehículo donde se detectó el problema (requiere 9 dígitos obligatoriamente).
- **Lote:** Escriba el lote donde se detectó el problema (requiere 3 dígitos obligatoriamente).

Ilustración 126 - Información del problema

- **Categoría:** Categoría a la cual pertenece el problema.
- **Defecto:** Falla del problema.

- **Nivel 1:** Parte principal donde interviene la falla.
- **Nivel 2:** Parte contra la que la parte principal actúa, utilizada en (Holguras).
- **Posición del defecto:** Lugar en la parte donde se encuentra el defecto.
- **Comentario:** Comentarios adicionales para especificar mejor el defecto.

Información responsable:

| | |
|--------------------------|--------------------|
| Area: | ENSAMBLE |
| LG: | LG FINAL PASAJEROS |
| ET: | EN.FINP.VP01 |
| Nombre: | LUIS LARCO |
| Corresponsal Calidad: | SANTIAGO LAGLA |

Ilustración 127 - Información del responsable

- **Área:** Área a la cual se cargara el documento.
- **LG (líder de grupo):** Líder de grupo al cual se cargara el documento.
- **ET (Equipo de trabajo):** Equipo de trabajo al cual se cargara el documento.
- **Nombre:** Nombre de la persona responsable del Cinco Pasos.
- **Corresponsal Calidad:** Nombre de la persona encargada de realizar el seguimiento del documento.

Problemas asociados:

| | | | | | |
|--|--------|-------------------|----|----|---|
| Ninguno de los problemas listados es el que requiero | | | | | |
| CAM-00591-03 ENSAMBLE 08/25/10 DMAX | SUELTO | MANGUERA DE VACIO | ND | ND | X |

Aperturas:
0

Ilustración 128 - Repetitividad del problema

- **Lista de problemas asociados:** Muestra los problemas que ya han sido abiertos con las mismas plataformas, categoría, defecto, nivel 1 del problema, en caso de que sea la misma definición se seleccionará el problema anterior si este se encuentra cerrado esto contará como reapertura.

- **Aperturas:** Al seleccionar un problema de la lista cambiará el este dígito mostrando cuantos problemas tiene este documento actualmente.

Ilustración 129 - Código del problema

- **Código:** Una vez seleccionado uno o ningún problema asociado se generará el número de código el cuál indica:

Campos no mandatorios

Punto de apertura-Número de secuencia-Repetitividad.

Ilustración 130 - Cargar imagen

- **Carga de fotografía:** Si se desea adjuntar una fotografía al documento dar clic en examinar y seleccionar la imagen a cargar(Nota: solo se admiten formatos : "bmp","gif","png","jpg","jpeg" y archivos no mayores a 1mb)

Ilustración 131 - Selección de herramientas adicionales

- **Herramientas adicionales:** En caso de que se necesite guardar una tarjeta amarilla o un FMEA reactivo dar clic en el caja de chequeo junto al documento que desea abrir, finalmente dar clic en abrir. (Nota se requieren que todos lo campos se encuentren llenos antes de realizar la apertura).

Ilustración 132 - Botón guardar

- **Guardar documento:** Para almacenar el documento previo llenado de las campos antes mencionados. Dar clic en el botón guardar volverá a la pantalla principal y se mostrará un mensaje advirtiéndolo que se guardó correctamente el documento.

➤ **Modificación/Actualización de documentos:**

Dar Clic en el botón modificar:

Ilustración 133 - modificación de un documento

Se realiza las correcciones necesarias cambio de algún dato, etc.

Nota: Cualquier cambio de estatus o cambio de responsable quedará registrado en el histórico del problema (LOG) donde se especifica la cuenta que realizó el mismo.

De igual manera se podían realizar los cambios de estatus requeridos:

X: Abierto: Estatus por defecto aplicado al abrirse un documento

Δ: Paso dos: Problema con acción temporal (Contiene el defecto).

| | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Acción de contención: | |
| Resumen de la acción de contención: | Dotar de materiales para limpieza |
| Lote Impl.: | D-232 |
| Fecha Impl.: | 07/10/2010 15:27:26 |

Ilustración 134 - Registro de la acción de contención

Al cambiar el estatus de un documento hacia paso 2 se registra un resumen de la acción de contención realizada, el lote desde el cual corre el paso 2 y la fecha desde la cual aplica el paso 2.

Ω: Seguimiento: Indica que el problema ya ha sido tratado por producción, se dio una solución y esta está siendo validada por calidad.

O: Cerrado: Indica que el problema ya ha sido validado por calidad y es efectiva la solución.

| | |
|------------------------------------|--|
| Detalle de la solución definitiva: | |
| Resumen de la solución definitiva: | Entregar material al Equipo de trabajo y modificar Hoja de elementos |
| Lote punto de corte: | D236 |
| Fecha punto de corte: | 10/10/2010 15:27:26 |
| Resumen de la causa raíz: | JES no explica limpi |
| Causa 5M: | METODO |

Ilustración 135 - Registro de la solución definitiva

Al cambiar a alguno de estos estatus es mandatorio llenar un resumen de la solución definitiva, el lote de punto de corte desde el cual corre la solución, la fecha de punto de corte por parte de producción, un resumen de la causa raíz y seleccionar en cuál de las cinco M se encuentra la causa raíz (Maquinaria, Mano de obra, Método, Medio ambiente, Material).

Φ: Anulado: Indica que el documento no se tomará en cuenta para los reportes o algún proceso de información el documento se vuelve solo de referencia.

| | |
|-------------------------------|----------------------|
| Información de la causa raíz: | |
| Motivo | <input type="text"/> |
| Anulación: | <input type="text"/> |

Ilustración 136 - Registro de la causa raíz de anulación

Se requiere llenar el motivo por el cual fue anulado el documento: Mal abierto, No aplica, etc.

Nota: Es obligatorio llenar correctamente cada uno de los campos dependientes del estatus del documento.

Modelo Lógico

Modelo Físico

Referencias bibliográficas

- [1] Extreme Programming homepage [ONLINE]
<http://www.extremeprogramming.org/>
- [2] Programación Extrema MX [ONLINE]
<http://www.programacionextrema.org/cgi-bin/wiki.pl?SitiosImportantes>
- [3] M. Jacobson, Método de Diseño Hipermedia Orientado a Objeto. [ONLINE]
<http://es.wikipedia.org/wiki/OOADM>. 2009
- [4] J. Rossi, Modelo Vista Controlador. [ONLINE]
http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_Vista_Controlador. 2009
- [5] Kendall Scott, Lenguaje Unificado de Modelado. [ONLINE]
http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado
- [6] Brock, Propuesta_de_un_modelo_navegacional.pdf
- [7] Piattini Mario, Modelo Vista Controlador. [ONLINE]
<http://images.google.com.ec/imagen>
- [8] D. Gamma, Propuesta_de_un_modelo_navegacional.pdf
- [9] Davis A, Principles of Software Development, 1ª ed. McGraw-Hill, 1995.
- [10] Bonus, Web con un amplio glosario de términos de Ingeniería del software. [ONLINE]
<http://www.qxtecn.com/documentos/Fundamentos.pdf> 2006

Curriculum vitae del autor

Gustavo Carrión López,

(03/10/1988)

Tipo de Licencia de Conducir: B (automóviles y camionetas), SOLTERO

(5932) 2525721 / (5939) 9542354

América 945 entre 18 de septiembre y Bolivia 945 Quito, Pichincha, Ecuador

gustavocarrion03@hotmail.com

C.I.: 172198783-0

OBJETIVO

Contribuir con mis conocimientos al desarrollo de software de calidad en mi país, e ir creciendo profesionalmente con estabilidad laboral.

EXPERIENCIA LABORAL

feb-2011 / actualidad (12 meses) Programador, Kruger corp.

Manejo de tecnología JEE 6.0 (JSF+Richfaces+Primefaces) + (EJB+JPA).

mar-2010 / dic-2010 (9 meses) Desarrollador Software, General Motors del Ecuador

Crear un sistema web para el control de documentos de solución de problemas Tecnología usada: jsp + SQL server.

may-2008 / oct-2008 (5 meses) Programador, Ferretería Carrión

diseño e implementación de sistema de facturación utilizando c#++ mysql.

ESTUDIOS

oct-2005 / actual (5 años 3 meses) Ingeniería en sistemas - Escuela Politécnica del Ejército

Estudiante CCNA: Culminado CCNA modulo 4

Suficiencia Idioma Inglés - ESPE: Aprobación suficiencia Idioma Inglés en la Escuela Politécnica del Ejército

CONOCIMIENTOS

| Desarrollador JEE | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Servidores de aplicaciones | Tecnologías web (Capa Vista) | Bases de datos |
| JBoss Application Server | JSF 2.0 | Microsoft SQL-Server |
| Tomcat Application Server | Richfaces 4.0 | DB2 |
| Glassfish Application Server | Primefaces | Oracle |
| | JSP | MySQL |
| IDEs | HTML | |
| | JavaScript | Otras tecnologías |
| Netbeans | JQuery | |
| Eclipse | Jasper Reports | SQL-Server 2005 (C#, Visual Basic) |
| | | |
| Lógica de negocio | Persistencia | |
| EJB 3.0 | JPA+Hibernate | |

IDIOMAS

INGLES: Oral Intermedio, Escrito Avanzado

ITALIANO: Oral Básico, Escrito Básico

HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

ELABORADO POR

Gustavo Michael Carrión López

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Mauricio Campaña

Lugar y fecha: Sangolquí, Marzo del 2012