

# **TFC IHO – Sinóptico del Towveyor**

Autor: **Francisco Antonio Humaran Expósito**

Ingeniería Técnica de Sistemas Informáticos

Consultor: **Josep Maria Flix Rovira**

9 de Enero del 2009

(Creative Commons) Aquest treball està subjecte - excepte que s'indiqui el contrari- en una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 2.5 Espanya de Creative Commons. Podeu copiar-lo, distribuir-los i transmetre'ls públicament sempre que citeu l'autor i l'obra, no es faci un ús comercial i no es faci còpia derivada. La llicència completa es pot consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.es>

## 1. Dedicado a:

Dedico este proyecto a los que están y los a los que no están.

A Toñi, mi esposa, amiga y madre mis hijas Abril y Nuria, gracias por la paciencia mostrada durante tantos años. Espero ahora dedicaros más tiempo.

A mi hermano Juanin, que siempre estaré a su lado.

A mis abuelos y en especial, a mi abuela Matilde, por creer siempre en mí.

## 2. Agradecimientos:

A la UOC, por darme la oportunidad de realizar unos estudios que de forma presencial me hubiera sido imposible realizar.

A Josep Maria Flix Rovira por su paciencia y la ayuda que me ha ido dando a lo largo de la realización de este proyecto.

A la familia: padres, suegros, hermanos y cuñados, amigos y compañeros de trabajo por su comprensión mientras realizaba estos estudios.

### 3. Resumen

El presente trabajo final de carrera se basa en la creación de un sinóptico de averías que permita a todos los trabajadores de SEAT <sup>(1)</sup> que estén en la nave de Prensas de Zona Franca visualizar el motivo de paro del Towveyor <sup>(2)</sup>. Consecuentemente el estudio queda centrado en las fases de la planificación, análisis, diseño, implementación, creación del prototipo y testeo.

La particularidad del TFC radica en el aspecto de diseño y en las características de la instalación, ya que si bien a lo largo de la asignatura de Interacción Humana con los Ordenadores “IHO” se estudiaron los aspectos de diseño gráfico respecto la usabilidad, en el presente caso, se introduce un nuevo aspecto que es el tecnológico. Mostrar la información para que se pueda ver con claridad a una distancia de 50 metros, y llevar la señal de video a las distintas pantallas de forma fiable.

Para el diseño de la visualización se ha utilizado WinCC Flexible <sup>(3)</sup>, de Siemens es el software HMI para automatización del ámbito industrial con proyección de futuro y una ingeniería sencilla y eficaz. WinCC flexible reúne las siguientes ventajas: Sencillez, claridad y flexibilidad.

Un sistema HMI representa la interfaz entre el hombre (operador) y el proceso (máquina/instalación). El autómatas posee el verdadero control sobre el proceso, pero es necesaria una interfaz entre el operador y el autómatas o viceversa.

---

<sup>(1)</sup> Ver Anexo 1. Descripción de la instalación del Towveyor

<sup>(2)</sup> Ver Documento Anexo 1. Towveyor.pdf

<sup>(3)</sup> Ver Documento Anexo 2. WINCC.pdf

## 4. Índice de contenido

TFC IHO – Sinóptico del Towveyor .....	1
3. Resumen.....	3
4. Índice de contenido .....	4
5. Índice de figuras.....	6
6. Cuerpo de la memoria.....	8
6.1. Capítulo 1: Introducción.....	8
6.1.1. Justificación y contexto.....	8
6.1.2. Objetivos generales.....	8
6.1.3. Objetivos específicos.....	9
6.1.4. Enfoque y método a seguir .....	10
6.1.5. Planificación .....	12
6.1.6. Productos Obtenidos .....	16
6.1.7. Breve descripción de los otros capítulos de la memoria.....	17
6.2. Capítulo 2: Análisis y diseño.....	18
6.2.1. Estudio de aplicaciones existentes en el mercado.....	18
6.2.2. Encuestas a los usuarios.....	18
6.2.3. Entorno de USO .....	20
6.2.4. Análisis de Tareas.....	20
6.2.5. Relación de usuarios, tareas y entornos.....	21
6.2.6. Opiniones y necesidades de los usuarios.....	22
6.2.7. Especificaciones técnicas del hardware.....	23
6.2.8. Especificaciones técnicas del software.....	27
6.2.9. Definir imagen corporativa de la aplicación.....	29
6.2.10. Estudio de variables .....	30
6.3. Capítulo 3: Implementación y testeo.....	30
6.3.1. Flujos de interacción.....	30
6.3.2. Estudio de colores .....	33
6.3.3. Calculo del tamaño de letras .....	37
6.3.4. Señalización de seguridad.....	39
6.3.5. Normas Heurísticas a cumplir .....	42
6.3.6. Diseño de la visualización.....	45
6.4. Capítulo 4: Publicación.....	59
6.5. Capítulo 5: Valoración económica.....	60
6.6. Capítulo 6: Conclusiones.....	61
7. Glosario.....	63
8. Bibliografía.....	64
9. Anexos.....	65
Anexo 1. Descripción de la instalación del Towveyor.....	65
Anexo 2. Funcionamiento del Diodo LED.....	67
Anexo 3. Paneles LED.....	69
Anexo 4. Encuesta de usuarios.....	72
Anexo 5. Entorno de USO.....	86
Anexo 6. Análisis de tareas.....	90
Anexo 7. Opiniones y necesidades de los usuarios.....	107
Anexo 8. Plano de la instalación.....	111
Anexo 9. OPC Server.....	112
Anexo 10. Tabla de variables de entrada.....	113

Anexo 11. Enfermedades de la vista relacionadas con el color.....	115
Anexo 12. Especificaciones presupuesto.....	117
Anexo 13. Presupuesto CENORMA S.L.U.....	121
Anexo 14. Presupuesto JRV .....	125
Anexo 15. Informe Jefatura SEAT.....	127
10. Documentos Anexos.....	128
Documento Anexo 1. Towline Conveyors....." Towveyor.pdf"	
Documento Anexo 2. Manual WinCC....." WinCC.pdf"	
Documento Anexo 3. Catálogo de tarjetas S7-300....."S7-300.pdf"	
Documento Anexo 4. Modelo Original de Encuestas....."CoU_97.xls"	

## 5. Índice de figuras

Figura 1. Esquema de la metodología RUP. ....	11
Figura 2. Tabla de fases del proyecto. ....	11
Figura 3. Esfuerzo en actividades según fase del proyecto.....	12
Figura 4. Diagrama de Gantt de Tareas a realizar.....	12
Figura 5. Diagrama de Gantt fase de Planificación.....	13
Figura 6. Diagrama de Gantt fase de Análisis y Diseño.....	14
Figura 7. Diagrama de Gantt fase de Prototipo y testeo.....	15
Figura 8. Diagrama de Gantt fase de Publicación.....	16
Figura 9. Tabla relación tareas, usuarios y entorno.....	21
Figura 10. Hardware del autómatas del Towveyor.....	23
Figura 11. Construcción de una pantalla gigante led.....	24
Figura 12. Muestra de la instalación.....	25
Figura 13. Pantalla configuración de SmartClient.....	29
Figura 14. Imagen corporativa de la aplicación.....	30
Figura 15. Diagrama general de flujos de interacción.....	31
Figura 16. Diagrama específico de flujos de interacción Usuarios Mantenimiento...	32
Figura 17. Tabla propiedades de los colores.....	33
Figura 18. Tabla de significado colores.....	36
Figura 19. Tabla de contraste de colores.....	36
Figura 20. Optotipo de letras clásico.....	37
Figura 21. Optotipo de Snellen.....	38
Figura 22. Optotipo de Snellen.....	38
Figura 23. Señales de prohibición.....	40
Figura 24. Señales de advertencia.....	40
Figura 25. Señales de obligación.....	41
Figura 26. Pantalla inicial.....	47
Figura 27. Pantalla estado OK.....	48
Figura 28. Pantalla inicial.....	49
Figura 29. Pantalla de señalización de paro de emergencia activado.....	49
Figura 30. Pantalla de señalización de paro de emergencia activado. B/N.....	50
Figura 31. Pantalla de señalización de avería.....	51
Figura 32. Pantalla de señalización de avería. B/N.....	52
Figura 33. Pantalla de visualización de normativas de seguridad.....	52
Figura 34. Pantalla de visualización de normativas de seguridad. B/N.....	53
Figura 37. Pantalla de simulación de petición de contenedores.....	55
Figura 38. Pantalla de simulación de petición de contenedores. B/N.....	56
Figura 39. Pantalla de simulación de petición de contenedores. L-21.....	57
Figura 40. Pantalla de simulación de anulación de contenedores. L-21.....	57
Figura 41. Pantalla de simulación de anulación de contenedores. L-21. B/N.....	58
Figura 42. Pantalla de modelos fabricados.....	58
Figura 43. Entrada de los carros en el taller.....	65
Figura 44. Vista de la circulación de los carros por el taller.....	66
Figura 45. Paro de emergencia con luz indicadora.....	66
Figura 46. Diodos led de diferentes colores.....	67
Figura 47. Símbolo del Diodo Led.....	67
Figura 48. Tabla de compuestos empleados en la construcción de LED.....	68
Figura 49. Panel modelo S202-Sx202.....	69
Figura 50. Panel modelo XTA.....	69

Figura 51. Panel modelo XTL.....	70
Figura 52. Panel modelo XTS .....	70
Figura 53. Panel modelo SGX 500.....	71
Figura 54. Tabla encuesta USUARIO1.....	73
Figura 55. Tabla encuesta USUARIO2.....	75
Figura 56. Tabla encuesta USUARIO3.....	77
Figura 57. Tabla encuesta USUARIO4.....	79
Figura 58. Tabla encuesta USUARIO5.....	81
Figura 59. Tabla encuesta USUARIO6.....	83
Figura 60. Tabla encuesta USUARIO7.....	85
Figura 60. Tabla encuesta ENTORNO1.....	86
Figura 61. Tabla encuesta ENTORNO2.....	87
Figura 62. Tabla encuesta ENTORNO3.....	88
Figura 63. Tabla encuesta ENTORNO4.....	89
Figura 64. Tabla encuesta TAREA1.....	90
Figura 65. Tabla encuesta TAREA2.....	91
Figura 66. Tabla encuesta TAREA3.....	92
Figura 67. Tabla encuesta TAREA4.....	93
Figura 68. Tabla encuesta TAREA5.....	94
Figura 68. Tabla encuesta TAREA6.....	95
Figura 69. Tabla encuesta TAREA7.....	96
Figura 70. Tabla encuesta TAREA8.....	97
Figura 71. Tabla encuesta TAREA9.....	98
Figura 72. Tabla encuesta TAREA10.....	99
Figura 73. Tabla encuesta TAREA11.....	100
Figura 74. Tabla encuesta TAREA12.....	101
Figura 75. Tabla encuesta TAREA13.....	102
Figura 76. Tabla encuesta TAREA14.....	103
Figura 77. Tabla encuesta TAREA15.....	104
Figura 78. Tabla encuesta TAREA16.....	105
Figura 79. Tabla encuesta TAREA17.....	106
Figura 80. Tabla encuesta opinión USUARIO1.....	107
Figura 81. Tabla encuesta opinión USUARIO2.....	107
Figura 82. Tabla encuesta opinión USUARIO3.....	108
Figura 83. Tabla encuesta opinión USUARIO4.....	108
Figura 84. Tabla encuesta opinión USUARIO5.....	109
Figura 85. Tabla encuesta opinión USUARIO6.....	109
Figura 86. Tabla encuesta opinión USUARIO7.....	110
Figura 87. Plano de la instalación.....	111
Figura 88. Tabla de Simbólico de paro.....	114

## 6. Cuerpo de la memoria

### 6.1. Capítulo 1: Introducción

#### 6.1.1. Justificación y contexto

Se trata de mostrar información, que ha de ser visible desde una gran distancia. Esta información se mostrará a los trabajadores de SEAT que estén ubicados en la nave de prensas.

La información visualizada ha de seguir las bases estudiadas en la asignatura IHO como son: Los aspectos humanos y tecnológicos, la interacción, el diseño, el diseño centrado al usuario, la accesibilidad y la usabilidad. Los datos circularan por la intranet de SEAT, aprovechando las instalaciones ya existentes.

El software utilizado es de Siemens, se denomina WINCC. Este programa ha de estar instalado en Windows XP. El estado de la instalación es controlado por un autómata Siemens S7-300 <sup>(4)</sup>, que trabaja con varias entradas y salidas.

Existen distintos perfiles de usuarios, estos pueden ser carretilleros de logística, operarios de máquinas, personal de mantenimiento, jefes, gerentes, bomberos, etc. Todos ellos afectados por el estado de la instalación.

La interface gráfica ha de ser clara y concisa, ya que por ejemplo, una anomalía mal señalizada, puede provocar un tiempo de paro excesivo.

#### 6.1.2. Objetivos generales

- **La aplicación tendrá un diseño claro y practico:** Se diseñará una interficie clara, sencilla, no sobrecargada, intentando que el operario localice rápidamente la situación y el motivo de la incidencia producida en la instalación.

---

<sup>(4)</sup> Ver Documento Anexo 3. Catálogo de tarjetas S7-300.pdf



- **Será 100% usable:** Se estudiará muy bien la claridad de los datos a mostrar, así como el tamaño de estos, ya que la información se ha de ver desde una altura de 6 metros.
- **El plano del circuito es estático:** Sólo variará la situación de la luz indicativa de incidencia y la información relacionada con esta, de manera que los usuarios no tendrán que volver a situarse cada vez que se produzca una incidencia.
- **La operatividad será simple:** No todos los usuarios han de actuar directamente con la información mostrada. Únicamente actuará la persona responsable de la zona afectada por el paro o por la avería. Y una vez solucionada dicha avería la pantalla dejará de mostrar error y la visualización volverá a la normalidad.

### 6.1.3. Objetivos específicos

- **Mostrar en cuatro pantallas distribuidas por el taller el estado de la instalación:** Actualmente no se dispone de información alguna de su estado.

La instalación TOVWEYOR es una cadena de transporte de carros, en estos carros se depositan cestones y gavias, en su interior hay chapa fabricada que debe almacenarse en la zona de logística. Por todo el taller existen paros de emergencia que en caso de necesidad, detienen la cadena durante el tiempo que sea necesario. Existen también las seguridades eléctricas que detienen el funcionamiento de la instalación. El paro prolongado de cualquier elemento anteriormente mencionado puede llegar a colapsar la producción de alguna línea, por este motivo es interesante localizar el motivo de la incidencia cuanto antes.

- **Visualizar otra información mientras no exista ninguna anomalía:** Un ejemplo de esta información podría ser: normativa de seguridad, el estado de la calidad de la producción, los objetivos marcados, publicidad de la marca, comentarios, etc....
- **Ampliación logística:** La segunda fase está enfocada a logística. Se trata de utilizar uno de los monitores, en concreto el de la zona de carga

de contenedores, donde se pretende mostrar las líneas que realizan peticiones de contenedores. Por ejemplo la línea 101 no tiene contenedores suficientes por lo que se realizará una petición que será reflejada en el monitor anteriormente mencionado, dejando de verse el estado la instalación, hasta que la petición sea borrada por el personal de logística desde un pulsador.

- **Explotación de la red de ofimática:** Esta tercera fase se encarga de mostrar la visualización en cualquier ordenador de la nave de prensas que esté conectado a la red de ofimática. Mediante un programa que puede visualizar lo que hay en el PC servidor, trabajando como esclavo.

#### 6.1.4. Enfoque y método a seguir

El enfoque ha estado completamente condicionado con el poco conocimiento de los elementos Físicos a instalar y con la intención de montar un prototipo para una mayor comprensión del proyecto. Por este motivo, se ha trabajado en paralelo por un lado trabajando secuencialmente cada una de las fases que componen la creación de un sinóptico que visualice las averías y por otro lado el aprendizaje de software de siemens WinCC.

Es importante aclarar en este punto que creo que es una nueva forma de aplicación dentro de la asignatura de Interacción Humana con los Ordenadores, ya que al tratarse de Autómatas, tiene una orientación industrial.

Para poder realizar este proyecto, se ha utilizado el proceso de desarrollo de software RUP (Racional Unified Process) <sup>(5)</sup>. El RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.

---

<sup>(5)</sup> *IBM Rational Unified Process*. 2008. Wikipedia. 12 octubre 2008  
<[http://en.wikipedia.org/wiki/IBM\\_Rational\\_Unified\\_Process](http://en.wikipedia.org/wiki/IBM_Rational_Unified_Process)>.



Figura 1. Esquema de la metodología RUP.  
 Introducción a la Ingeniería de Software. 2007. 12 octubre 2008-10-12  
<http://drosero334.blogspot.es/i2007-05/>.

Fase	Objetivos	Punto de control
Inicio	Definir el alcance y comprender que se va a construir. Planificar el trabajo.	Objetivo del proyecto.
Elaboración	Adquisición de datos, analizar estos datos, Comprender como va a ser el aplicativo.	Arquitectura de la aplicación.
Construcción	Crear el esqueleto de la visualización, crear un prototipo.	Crear versión operativa inicial de la visualización.
Transición	Poner en disposición de los usuarios finales la aplicación para encontrar posibles fallos.	Puesta en marcha del prototipo, periodo de prueba.

Figura 2. Tabla de fases del proyecto.  
 Creado para TFC

Cada una de estas fases está desarrollada por el ciclo de vida de Iteraciones, el cual consiste en reproducir en menor escala el ciclo de vida en espiral.

En nuestro caso, consiste en utilizar secuencialmente el ciclo de vida en espiral a cada uno de los cuatro subsistemas (Conocer los objetivos a cumplir, Adquirir y clasificar datos, crear prototipo, puesta en marcha prototipo), de forma que se aplica el ciclo de vida al primero de ellos, se detectan y corrigen los errores, cuando ya no hay errores se pasa al siguiente y así hasta finalizar todos los subsistemas.

Así, se obtiene que el trabajo realizado al principio conlleva un esfuerzo muy elevado, que se reduce exponencialmente a medida que se va cogiendo experiencia.

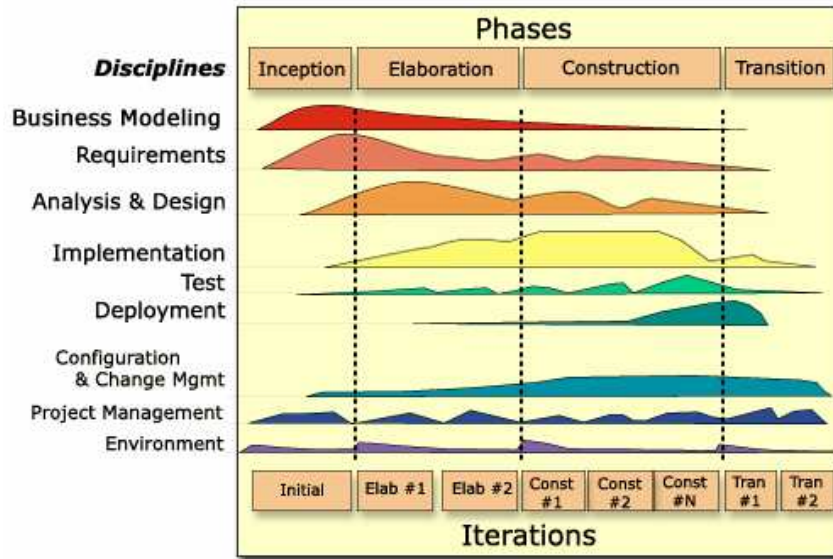


Figura 3. Esfuerzo en actividades según fase del proyecto. IBM Rational Unified Process. 2008. Wikipedia. 12 octubre 2008. <[http://en.wikipedia.org/wiki/IBM\\_Rational\\_Unified\\_Process](http://en.wikipedia.org/wiki/IBM_Rational_Unified_Process)>.

### 6.1.5. Planificación

El proyecto se ha planteado en base a los ciclos de vida habituales y en los periodos de tiempos delimitados por las entregas de las PAC a realizar durante el curso.

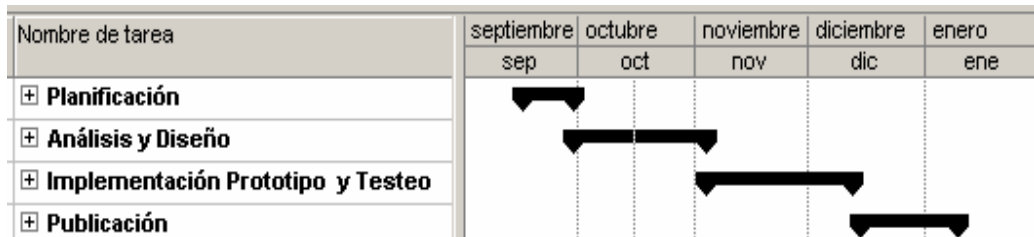


Figura 4. Diagrama de Gantt de Tareas a realizar Creado para TFC

**Planificación:** Es la primera fase del TFC, que incluye la temporización del propio TFC y la ubicación del contexto sobre la cual se realizará el trabajo. Corresponde a la fase de planificación y finaliza con la entrega de la PAC1.

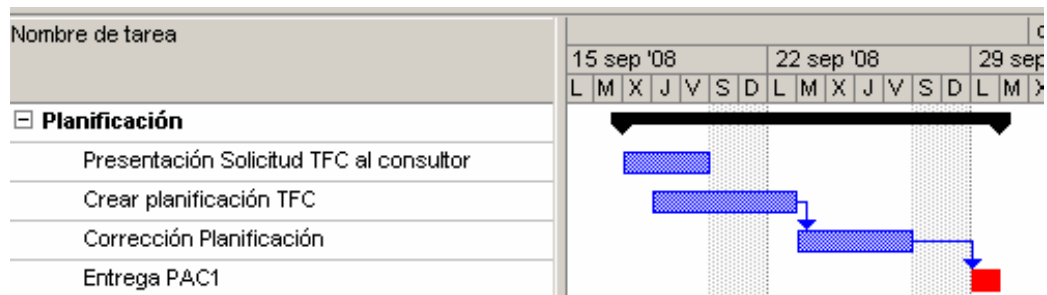


Figura 5. Diagrama de Gantt fase de Planificación  
Creado para TFC

**Análisis y Diseño:** En este apartado se realiza el estudio de la instalación, de las modificaciones a realizar y desarrollar la documentación.

- Estudio de aplicaciones existentes en el mercado.
- Definición de las encuestas a los potenciales usuarios de lo que esperan de la interface.
- Realización de las encuestas.
- Especificaciones Técnicas del Hardware:
  - Elección del Material a usar.
  - Elección de la ubicación de la instalación.
  - Desarrollo de Planos.
- Especificaciones Técnicas del Soft.
- Definir la imagen corporativa de la Interface.
- Estudio de las posibles variables con las que trabajar.
- Realizar PAC 2.
- Corregir errores.
- Entrega PAC 2.

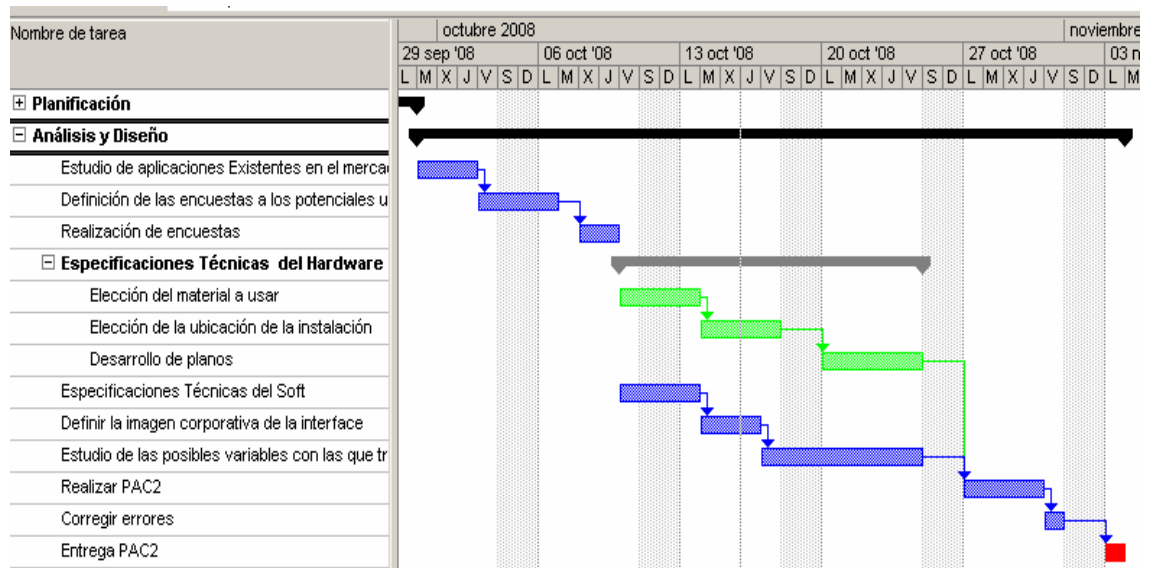


Figura 6. Diagrama de Gantt fase de Análisis y Diseño  
Creado para TFC

**Implementación y testeo:** En esta fase se monta de forma provisional una instalación para poder trabajar, se instalan los programas HMI de Siemens (WINCC) y se modifica el programa del autómatas para realizar el trabajo. También se piden presupuestos a empresas para realizar el montaje de las pantallas.

- Montaje instalación provisional.
- Modificación Programa autómatas.
- Buscar EPIS (Normas de seguridad).
- Implementar visualización.
- Crear prototipo.
- Buscar errores.
- Pedir presupuestos para instalación.
- Realizar PAC 3.
- Corregir Errores.
- Entrega PAC 3.

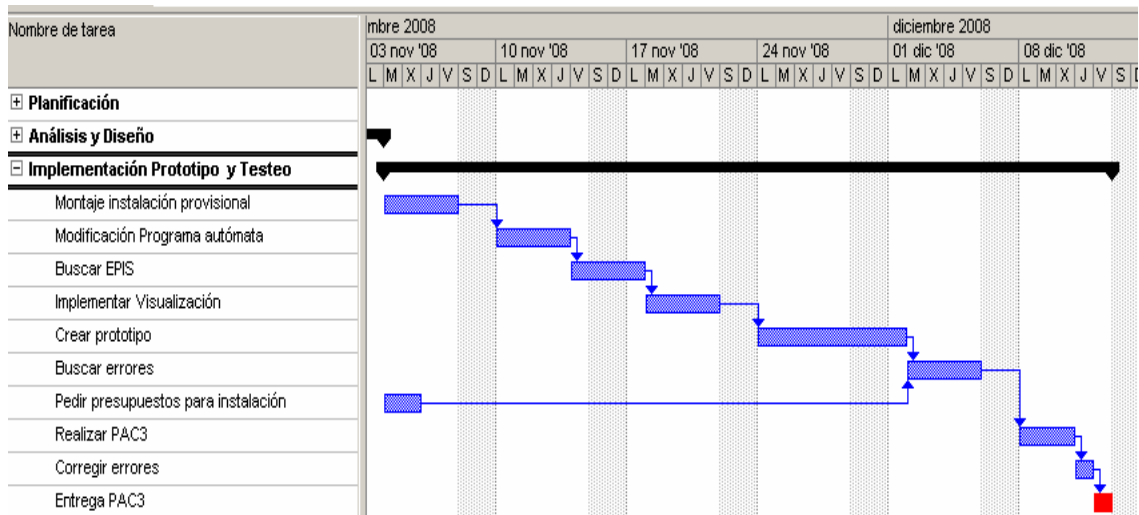


Figura 7. Diagrama de Gantt fase de Prototipo y testeo  
Creado para TFC

**Publicación:** Esta es la última fase del proyecto, se estudiarán los presupuestos y de ellos se escogerá uno. Se realizará la memoria, verificándola posteriormente.

La presentación se realizará en PowerPoint y se verificará su funcionamiento.

- Estudios Presupuestos.
- Elección presupuesto de la instalación.
- Completar Memoria.
- Verificar y corregir errores de la memoria.
- Crear presentación.
- Corregir errores y verificar funcionamiento de la Presentación.
- Entrega final.

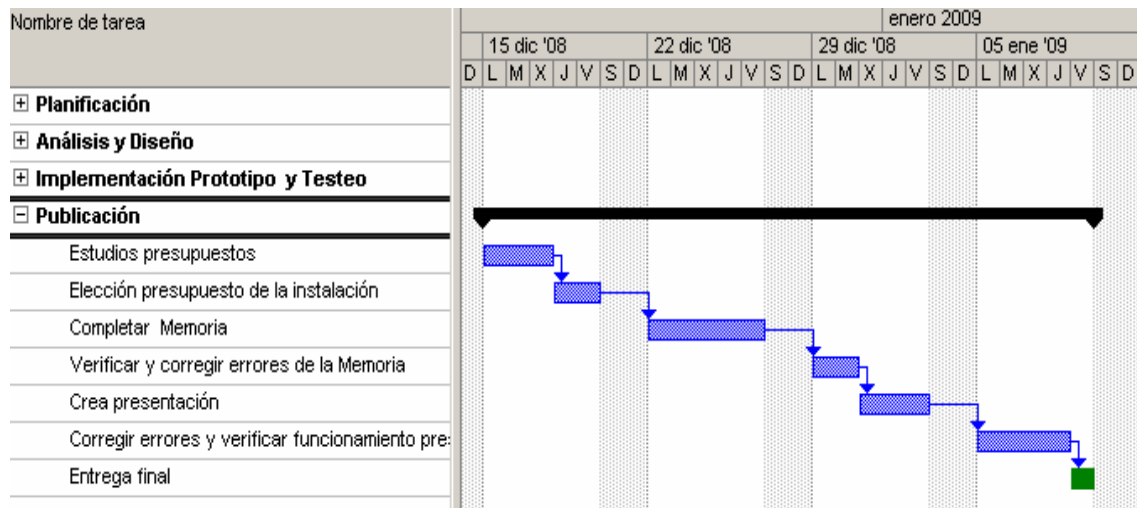


Figura 8. Diagrama de Gantt fase de Publicación  
Creado para TFC

### 6.1.6. Productos Obtenidos

- El Producto Obtenido es la instalación de bloques de 4 pantallas repartidas por el taller de prensas. Han de estar juntas pero por pares, mirando al lado contrario, de forma que se puedan ver por ambos lados.

En las pantallas se mostrarán de forma gráfica las incidencias producidas en el Towveyor. Cuando se active una emergencia o se produzca una avería eléctrica, se Indicará mediante un mensaje y se marcará su ubicación.

- Otro Objetivo es, cuando no haya ninguna anomalía, aprovechar estas pantallas para mostrar por ellas las normas de seguridad, objetivos, propaganda de la marca, notas informativas, etc.
- El producto de más envergadura será la modificación actual de la instalación para poder trabajar y enviar los datos por la red. Se montará un PC, y conversores de video para trasladar los datos hasta las zonas de los monitores.
- La memoria y la presentación son los productos finales obtenidos.



### 6.1.7. Breve descripción de los otros capítulos de la memoria.

- **Análisis y diseño:** En este capítulo se analiza la funcionalidad de la aplicación. Se incluye un estudio de aplicaciones existentes en el mercado. Se realiza las encuestas a los potenciales usuarios, usando la plantilla de **Baseline Checklist**<sup>(6)</sup>

Se especificará el hardware y se presentará el soft a usar para crear la aplicación. La imagen Corporativa será la oficial de SEAT. También se han de estudiar las variables de entrada al sistema (Entradas y Salidas del autómata).

- **Implementación y testeo:** En esta fase se instala el soft con el que se creará el prototipo. Para la creación de la visualización se calculará el tamaño de la letra y de los objetos a mostrar.

En este punto se realizará el estudio económico del proyecto, pidiendo presupuesto a varias empresas.

- **Publicación:** En este último capítulo será donde se estudiarán los presupuestos y se probará el funcionamiento del prototipo, corrigiendo los errores que se produzcan.

---

<sup>(6)</sup> *Recommended methods: 2. Analyse context of use.* 2006. Trump. 12 octubre 2008.  
< <http://www.usabilitynet.org/trump/methods/recommended/context.htm#checklist> >  
Enlace < ftp://@ftp.ucc.ie/hfrg/baseline/CoU20~97.xls > archivo aportado en el anexo.

## 6.2. Capítulo 2: Análisis y diseño.

### 6.2.1. Estudio de aplicaciones existentes en el mercado.

En la actualidad existen muchas empresas que comercializan desde Display's hasta paneles de gran tamaño, todos ellos con led's<sup>(7)</sup>, como ejemplo he optado sólo por un fabricante, que tiene una amplia gama de paneles<sup>(8)</sup>.

### 6.2.2. Encuestas a los usuarios.

Nuestro primer paso en la fase de investigación para realizar el sinóptico del Towveyor es tratar de conocer a los potenciales usuarios, ¿quiénes son?, ¿qué conocimientos tenemos de ellos?, ¿están claramente definidas las tareas que necesitan realizar?, ¿tendrán dificultades para llevarlas a cabo?

Contestar a estas preguntas nos permite definir qué se va a diseñar, cómo va a funcionar y qué estructura de información y contenidos debe de haber.

Para realizar esta tarea de análisis del contexto de uso del sistema nos hemos basado en las guías y recomendaciones recogidas en la Web del proyecto TRUMP. Las encuestas están realizadas sobre personas reales, trabajadores de la planta de prensas.

Los resultados de este análisis se basan en la plantilla "CoU 97.xls"<sup>(9)</sup>. En ella se recoge la encuesta de los potenciales usuarios de la instalación, considerando a los usuarios según sus conocimientos culturales, su edad (jóvenes, mediana edad, personas mayores), las tareas que realizan y su entorno de trabajo habitual.

En la nave de prensas de zona franca, trabajan actualmente 790 personas repartidas de la siguiente forma: 487 personas de producción directa, 240 de mantenimiento, 49 personas de logística y el resto son jefes superiores.

---

<sup>(7)</sup> Ver Anexo 2. Funcionamiento de los diodos LED.

<sup>(8)</sup> Ver Anexo 3. Paneles LED.

<sup>(9)</sup> Ver Documento Anexo 4. CoU\_97.xls

También se ha incluido en el estudio a inmigrantes tanto de habla hispana, como de no habla hispana.

El sector del personal de producción es el más amplio y son los que más utilizan el Towveyor, estos usuarios durante la jornada van rotando su puesto en la línea, uno de estos puestos es la descarga y carga de contenedores llenos de chapa, por este motivo se ha incorporado en uno de los usuarios tipo. Los más destacados son los oficiales de 3ª operadores de máquinas y los oficiales de primera conductores de máquinas, estos últimos hacen pequeñas reparaciones en las líneas.

El colectivo de mantenimiento tiene como función reparar cualquier avería que se produzca en la nave. Por este motivo existen distintos grupos de mantenimiento, uno es el de matricería y máquinas herramientas, este grupo no interactúa con el Towveyor. El que si lo hace es el mantenimiento de maquinaria, que incluye jefatura, mecánicos, electricistas y electrónicos de equipos informáticos. Los electrónicos de equipos informáticos se encargan de la parte eléctrica y electrónica de la instalación y los mecánicos de las posibles roturas de cadenas, caídas de carros, etc. Por este motivo también han sido incluidos en las tablas como posibles usuarios.

El personal de logística carga y descarga los contenedores que llegan al almacén, si llega un camión con contenedores vacíos los descargan, lo clasifican y luego lo sirven a las líneas. Cuando los contenedores vienen cargados lo que hacen es descargarlos de los carros del Towveyor, clasificarlos y luego volver a cargarlos en los camiones para que se lo lleven.

La conclusión que se saca después de realizar las encuestas <sup>(10)</sup>, es que existen 4 grupos de usuarios diferenciados. El personal de mantenimiento, el de producción, el de logística y el de equipos informáticos, este último también está incluido en el de mantenimiento, pero son los únicos que pueden modificar la aplicación.

---

<sup>(10)</sup> Ver Anexo 4. Encuesta de usuarios.

### 6.2.3. Entorno de USO

El entorno donde irán ubicadas las pantallas es importante ya que referencia a todo lo que rodea a los usuarios. Según los datos recogidos en las diferentes categorías de usuario y utilizando la plantilla Environment (baseline checklist) <sup>(11)</sup>. He llegado a la conclusión de que existen cuatro entornos diferenciados: La planta de producción, la zona de carga de logística, la zona de descarga de logística y el box de mantenimiento.

### 6.2.4. Análisis de Tareas.

En este punto <sup>(12)</sup> se analiza los trabajos a realizar por parte de los usuarios, se ha seguido utilizando la plantilla Environment (baseline checklist).

Para empezar hay que aclarar que si bien lo más importante es que todos los usuarios descritos anteriormente pueden verificar el estado del Towveyor, hay tareas comunes para todos los tipos de usuarios y tareas que son exclusivas de cada especialidad.

Los usuarios de producción podrán solicitar o anular peticiones de contenedores, estas peticiones irán dirigidas a logística.

Los usuarios de logística tendrán que leer cuando aparezca la pantalla de petición de contenedores la línea que lo está solicitando y cuando esté servido, borrar el pedido.

Los Técnicos de equipos informáticos son los únicos que pueden modificar el contenido mostrado por el sinóptico.

---

<sup>(11)</sup> Ver Anexo 5. Entorno de USO.

<sup>(12)</sup> Ver Anexo 6. Análisis de Tareas.

### 6.2.5. Relación de usuarios, tareas y entornos.

	USUARIO 1 Of. de 1ª, Mant. robots.	USUARIO 2 Of. de 1ª, Mant. mecánico	USUARIO 3 Jefe de Mantenim.	USUARIO 4 Of. de 1ª, Conductor de máquina.	USUARIO 5 Of. de 3ª, operario máquina.	USUARIO 6 Of. de 2ª, carretillero.	USUARIO 7 Of. de 1ª Especial, Técnico Equipos Informáticos.
TAREA 1 Consultar estado del Towveyor	E1	E1,E2 E3,E4	E1,E2 E3,E4	E1	E1	E2,E3	E1,E2 E3,E4
TAREA 2 Verificar causa	E1	E1,E2 E3,E4	E1,E2 E3,E4	E1	E1	E2,E3	E1,E2 E3,E4
TAREA 3 Avisar a mantenimiento	E1	E1,E2 E3,E4	E1,E2 E3,E4	E1	E1	E2,E3	E1,E2 E3,E4
TAREA 4 Rearmar paro	E1	E1,E2 E3,E4	E1,E2 E3,E4	E1	E1	E2,E3	E1,E2 E3,E4
TAREA 5 Ver otra información.	E1	E1,E2 E3,E4	E1,E2 E3,E4	E1	E1	E2,E3	E1,E2 E3,E4
TAREA 6 Entrar en la aplicación.	-	-	-	-	-	-	E4
TAREA 7 Salir de la aplicación.	-	-	-	-	-	-	E4
TAREA 8 Elegir programa de edición.	-	-	-	-	-	-	E4
TAREA 9 Modificar aplicación.	-	-	-	-	-	-	E4
TAREA 10 Gravar modificación.	-	-	-	-	-	-	E4
TAREA 11 Compilar aplicación.	-	-	-	-	-	-	E4
TAREA 12 Consultar pantalla petición contenedor.	-	-	-	-	-	E3	-
TAREA 13 Suministrar contenedor.	-	-	-	E1	-	E3	-
TAREA 14 Borrar petición.	-	-	-	-	-	E3	-
TAREA 15 Petición contenedor.	-	-	-	E1	E1	-	-
TAREA 16 Anular petición contenedor.	-	-	-	E1	E1	-	-
TAREA 17 descargar contenedor.	-	-	-	E1	-	E2	-

Figura 9. Tabla relación tareas, usuarios y entorno  
Creado para TFC

Donde: E1 = Entorno 1. Planta Producción

E2 = Entorno 2. Logística, Zona descarga

E3 = Entorno 3. Logística, Zona carga

E4 = Entorno 4. Box de mantenimiento

### 6.2.6. Opiniones y necesidades de los usuarios.

Los usuarios entrevistados <sup>(13)</sup> tienen nombre y apellidos, pero en este proyecto los identificaremos por su categoría profesional.

La conclusión, es que realmente hace falta una visualización donde se muestre las incidencias producidas en el Towveyor.

El personal de producción y el de logística suelen coincidir en la necesidad de cuando hay un paro de emergencia activado se pueda ubicar y si el paro es de una avería que se indique sin mayor detalle.

El personal de mantenimiento cree que además de diferenciar un paro de emergencia de una avería, se debería indicar la denominación del paro o avería y el lugar donde se ha producido.

Al personal de logística, le ha parecido muy buena idea, reutilizar la pantalla de su zona, para poder monitorizar la petición de contenedores.

La ubicación de las pantallas ha sido impuesta por la jefatura. Aun así se ha preguntado a los usuarios por la ubicación y la mayoría ha coincidido en el centro del taller, justo encima del paso del Towveyor. Las de logística como las zonas de carga y descarga tienen una situación fija y de un espacio limitado, sólo se ha comentado que es necesario que estén a cierta altura para que el paso del Towveyor no impida ver las pantallas.

Hay algún usuario que opinan de forma diferente sobre la ubicación; proponen poner cuatro monitores repartidos por la nave de prensas y al lado del towveyor a una altura de unos 3 o 4 metros. El único problema que hay es que el cableado de la señal de video sería muy largo, por lo que no se podría asegurar su calidad de imagen. Otro usuario propone colocar un proyector, pero directamente se ha desestimado la idea ya que las grúas que circulan por el taller cortarían el haz de luz del foco, por lo que la imagen no se vería.

---

<sup>(13)</sup> Ver Anexo 7. Opiniones y necesidades de los usuarios.

### 6.2.7. Especificaciones técnicas del hardware.

- **Elección del material a usar.**

El material a usar tiene que ser robusto, ya que hay factores externos que pueden alterar su comportamiento: sufrirán grandes vibraciones, tienen que ser resistentes a la penetración de aceite en el ambiente, la humedad (sobretudo en la zona de descarga) y la suciedad (en la zona de carga).

Empezaremos por el autómatas, el autómatas es de la marca siemens, modelo S7 300<sup>(14)</sup>, constará de tarjetas de entradas y salidas, también dispondrá de una tarjeta de red también de la familia de S7. En la tabla adjunta se muestra el listado de las tarjetas.

Slot	Módulo	Referencia	Firmware	Dirección MPI	Dirección E	Dirección S	Comentario
1	PS 307 5A	6ES7 307-1EA00-0AA0					Fuente de Alimentación 5 Amperios.
2	CPU314(1)	6ES7 314-1AE04-0AB0		2			CPU central con conexión MPI.
3							
4	D116xDC24V	6ES7 321-1BH02-0AA0			0...1		Módulo de 16 entradas digitales de 24V.
5	D116xDC24V	6ES7 321-1BH02-0AA0			4...5		Módulo de 16 entradas digitales de 24V.
6	D116xDC24V	6ES7 321-1BH02-0AA0			8...9		Módulo de 16 entradas digitales de 24V.
7	D116xDC24V	6ES7 321-1BH02-0AA0			12...13		Módulo de 16 entradas digitales de 24V.
8	D116xDC24V	6ES7 321-1BH02-0AA0			16...17		Módulo de 16 entradas digitales de 24V.
9	DO16xDC24V/0.5A	6ES7 322-1BH01-0AA0				20...21	Módulo de 16 salidas digitales de 24V y 0.5 A
10	DO16xDC24V/0.5A	6ES7 322-1BH01-0AA0				24...25	Módulo de 16 salidas digitales de 24V y 0.5 A
11	CP 343-1	6GK7 343-1EX11-0XE0	V2.0	4	368...383	368...383	Tarjeta de red ethernet ISO y TCP/IP

Figura 10. Hardware del autómatas del Towveyor  
Creado para TFC

<sup>(14)</sup> Ver Documento Anexo 3. Catálogo de tarjetas S7-300.pdf

La configuración básica de los PC's será un Pentium 4 a 2800 Mhz. Con DVD grabador, USB, Tarjeta de red, teclado ratón, una tarjeta gráfica (la que venga por defecto en la placa base) y un monitor TFT de 17 pulgadas.

En el mercado existen muchos tipos de visualizadores como ya se ha mostrado anteriormente, pero ninguno de ellos da la calidad gráfica que se requiere para poder mostrar gráficos, textos y fotografías. Por este motivo se han buscado pantallas led con una calidad gráfica VGA estas pantallas son distribuidas por "Pantallas Led Internacional" <sup>(15)</sup>, son las que se usan en estadios de Fútbol y en algunos aeropuertos. Estas pantallas están compuestas por módulos de led's, uniendo estos módulos formamos un panel y que dependiendo de la calidad gráfica, componemos una pantalla con varios módulos, como se ve en la imagen inferior.

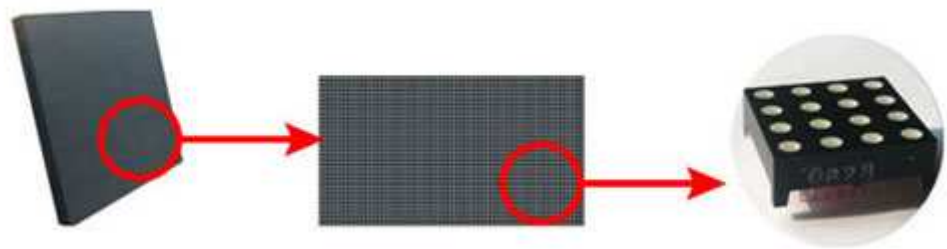


Figura 11. Construcción de una pantalla gigante led.

[http://www.pantallasled.com.mx/LEDs/interior/pantalla\\_electronica\\_dot\\_matrix\\_7.62mm.html](http://www.pantallasled.com.mx/LEDs/interior/pantalla_electronica_dot_matrix_7.62mm.html)

Para nuestra aplicación se instalara una pantalla electrónica de led's gigante de 3.11m<sup>2</sup> tipo SMD (2.320m x 1.340m).

---

<sup>(15)</sup> Pantallas Led Internacional.2007. 23 octubre 2008.

[http://www.pantallasled.com.mx/promociones/200709\\_pantalla\\_electronica\\_led.html](http://www.pantallasled.com.mx/promociones/200709_pantalla_electronica_led.html)



La pantalla electrónica de led's gigante incluye el marco (el área del gabinete es 2.68m<sup>2</sup> y con cuadro 3.11m<sup>2</sup>). Se puede usar la pantalla electrónica como pantalla para exterior, pantalla para interior, pantalla para móviles (para poner en vehículos), y es 100% resistente al agua.

Para la zona de logística se instalarán dos monitores de tipo profesional LCD de 42". Resolución: 1366 x 768 píxeles. Brillo: 500 cd/m<sup>2</sup>. Contraste: 1.500:1. Angulo de visión: 170° vertical x 170 horizontal. Tiempo refresco de 8 MS. Incluye conexión analógica, BNC, RGB, HDMI y S-Video. Marca: MITSUBISHI. Modelo: LDT421V.

Para enviar la señal de video desde el PC hasta las pantallas se usarán los TV ONE 1T-VGA4-CAT-TXL para digitalizar la señal y enviarla por una red dedicada hasta los monitores, para posteriormente convertirla en analógica con el módulo TV ONE 1T-VGA-CAT-RXL <sup>(16)</sup>.

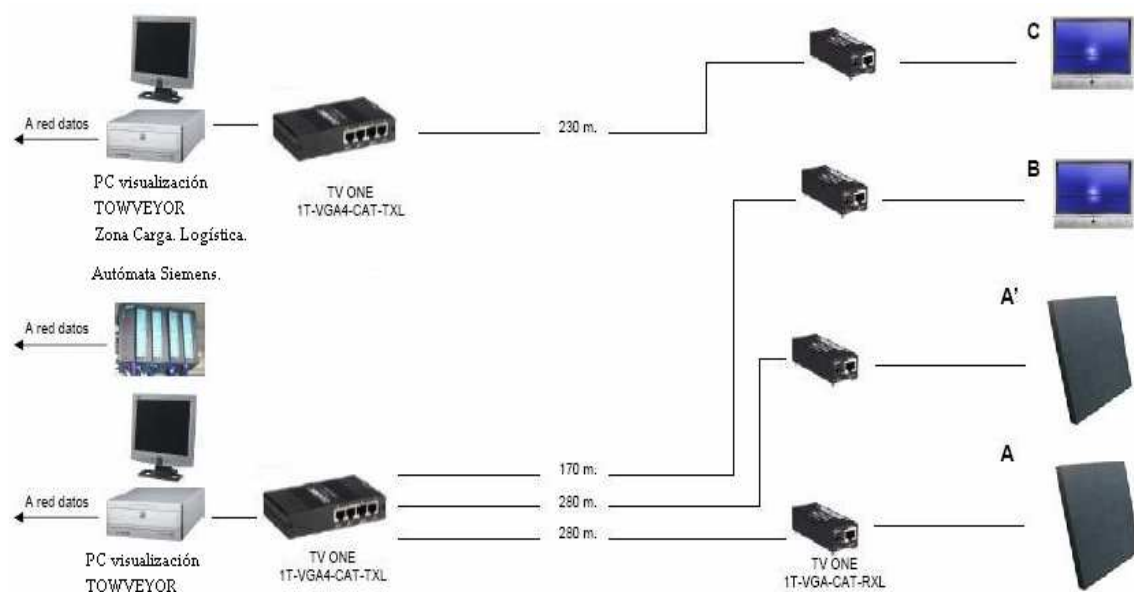


Figura 12. Muestra de la instalación.  
Creado para TFC

<sup>(16)</sup> TV One.2004. 24 octubre 2008.

<http://www.tvonela.com/1t-cat5vgaext.shtml>

- **Elección de la ubicación de la instalación.**

El taller de prensas tiene las máquinas situadas a 6 m de altura (cota 6), en esta zona es donde trabajan los usuarios de producción y por donde circula el Towveyor.

En cota cero están los pasillos de servicio que es donde caen los retales de chapa.

Las dos pantallas de led's (A, A') estarán situadas <sup>(17)</sup> en el centro del taller justamente encima y en la misma dirección del Towveyor, a unos 9 metros de altura (cota 15), columna Q-9. Estarán orientadas de forma que se puedan ver desde cualquier parte del pasillo o sea una de espalda a la otra.

Se debe tener en cuenta que estas pantallas colgaran de una viga y para ello deberán colocarse los soportes antivibraciones adecuados para facilitar el mantenimiento de las mismas.

Las pantallas situadas en logísticas (B y C) irán situadas aproximadamente en las columnas M-17 y S-17. El soporte irá fijado en la pared a una altura de unos 3 m.

El autómata también está situado en la zona de logística, en un armario cerrado, columna (G-17), justo al lado del box de mantenimiento, en el box se instalará el PC con los convertidores de señal.

---

<sup>(17)</sup> Ver Anexo 8. Plano de la instalación.

### 6.2.8. Especificaciones técnicas del software.

En el mercado existen muchos programas dedicados a la creación de pantallas, para facilitar la interacción humana con las máquinas, cada fabricante de PLC tiene el suyo, (ejemplos Schneider Electric utiliza el Vijeo Look, que utiliza un servidor de OPC Server<sup>(18)</sup>, Rockwell utiliza RS-VIEW32).

Otra posibilidad es utilizar Visual Basic para crear pantallas utilizando unas librerías especiales.

El proveedor oficial de SEAT es Siemens, los relés, autómatas, pulsadores, termostatos, etc. Son todos de este fabricante, lo mismo pasa con el soft que afecta a los autómatas. La programación de los autómatas es en Step 7 o lo que lo mismo S7, y para programar las visualizaciones se utilizaba Protool que ya está obsoleto y actualmente se usa WinCC Flexible.

WinCC Flexible es un innovador software HMI, se ejecuta desde Windows, su aplicación pasa desde paneles de mando hasta PC. Junto a WinCC Flexible viene la herramienta Runtime, este soft permite ejecutar en tiempo real el archivo generado después de compilarlo.

He elegido Wincc flexible por que es una herramienta que permite crear aplicaciones usables y amigables para los usuarios.

La usabilidad puede definirse como el nivel con el que un producto o sistema se adapta a las necesidades del usuario, logrando que los usuarios lo utilicen cumpliendo sus objetivos de efectividad, eficiencia y satisfacción, en un contexto específico de uso. Wincc cumple los requisitos para poder crear aplicaciones cumpliendo estos objetivos.

---

<sup>(18)</sup> Ver Anexo 9. OPC Server.

Entre las características que posee este soft destaco la posibilidad de crear pantallas para personas con disminuciones, un control con el que se pueden manejar, sobretodo está indicado para personas con problemas de destreza y de visión. La facilidad de modificar los colores, tamaños de letras y de gráficos ayuda al diseño. Además existe la posibilidad de simular la visualización y esto nos permitirá corregir los errores antes de que los usuarios finales puedan detectarlos.

La disminución de la carga cognitiva es otro motivo por el que me he inclinado por elegir este soft. Las aplicaciones visuales permiten que el usuario no tenga que memorizar las secuencias a realizar en un trabajo.

WinCC Flexible proporciona funcionalidad SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition). Soporta desde sistemas monopuestos hasta aplicaciones multipuesto. Este soft ofrece soluciones de automatización, acceso a escala de planta a valores de proceso y a imágenes, estaciones de control distribuidas, interconexión de celdas de producción autárquicas, soluciones locales de sala de control y conexiones de entorno informática.

En la última fase del proyecto se utilizará un soft que nos permitirá ver lo que se muestra en la pantalla del PC del Towveyor de forma remota. Este soft lo suministra Siemens dentro de los programas de instalación del WinCC y se llama SmartClient y su forma de trabajo es la de cliente servidor. El ejecutable de la parte servidor, se ha de copiar en el ordenador del Towveyor. El ejecutable del cliente, se instala en donde se quiera visualizar la aplicación, por ejemplo en la oficina de la jefatura de mantenimiento. Este soft no necesita instalación (sólo copiar archivos ejecutables).

El único problema que podemos encontrar está en la intranet de SEAT que va muy saturada y si muchos ordenadores de la nave de prensas tuviesen instalados la parte cliente del soft la información ya no sería en tiempo real.

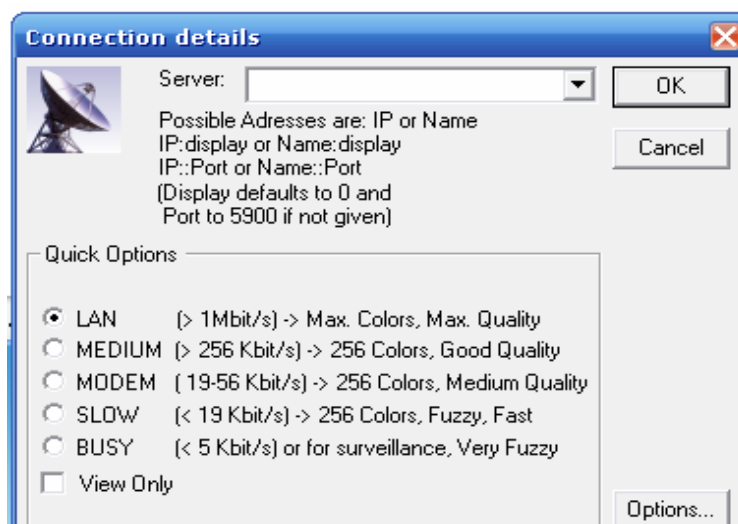


Figura 13. Pantalla configuración de SmartClient  
Creado para TFC

### 6.2.9. Definir imagen corporativa de la aplicación.

Para SEAT la imagen corporativa es muy importante, conlleva unos atributos por ejemplo de cómo es la empresa, qué hace y qué pretende hacer y cuál es su trayectoria. Con el paso de los años la imagen corporativa ha ido variando su diseño.

La imagen corporativa de la empresa se incluye en publicidad, en promociones, en la gestión de la información, en albaranes y facturas, en los uniforme. Y se muestra a empleados, proveedores, clientes, accionistas, competidores, al público en general... La identidad corporativa realmente es importante, no es sólo un instrumento más del marketing sino que es una estructura interna de comunicación, que abarca toda la empresa y que sirve para ofrecer interna y externamente una imagen global de la compañía.

En la actualidad el diseño de la imagen es una "S" en color plata con el contorno en color rojo sobre un fondo gris, este diseño resalta bastante, crea un efecto en tres dimensiones, da una imagen agradable y futurista. En nuestra aplicación se respetará el anagrama de SEAT y se añadirá las iniciales en color rojo quedando justamente debajo del símbolo. En el lateral izquierdo aparecerá la letra del Towveyor en color

negro, en posición vertical sobre un fondo gris y una franja de color rojo que separe la zona del la imagen corporativa de la del Towveyor.



Figura 14. Imagen corporativa de la aplicación.  
Creado para TFC

#### 6.2.10. Estudio de variables

Las variables <sup>(19)</sup> con las que vamos a trabajar son señales físicas, estas entradas nos llegan de los paros de emergencias y de las seguridades puestas por toda la instalación.

Aprovechando las señales del autómatas podremos implementar la parte de programa que nos será útil para nuestra visualización.

Las entradas de un autómatas van de 0 a 7 (1 byte). Los tipos de datos en este caso son boléanos y el comentario que nos indica el significado.

### 6.3. Capítulo 3: Implementación y testeo.

#### 6.3.1. Flujos de interacción

La visualización que he pensado realizar, se basa en una estructura muy sencilla. Por este motivo, en el control de flujo se muestra el trabajo que va a realizar el usuario respecto a lo que se muestra en las pantallas que se instalarán en varios puntos del recorrido del Towveyor.

---

<sup>(19)</sup> Ver Anexo 10. Tabla de variables de entrada.

Para realizar los flujos de interacción se ha utilizado Microsoft Visio 2003, y para representar las funcionalidades he utilizado las formas ya establecidas:

- Conectores.
- Formas para diagramas de flujo básico.

El resultado de la realización de este diagrama es:

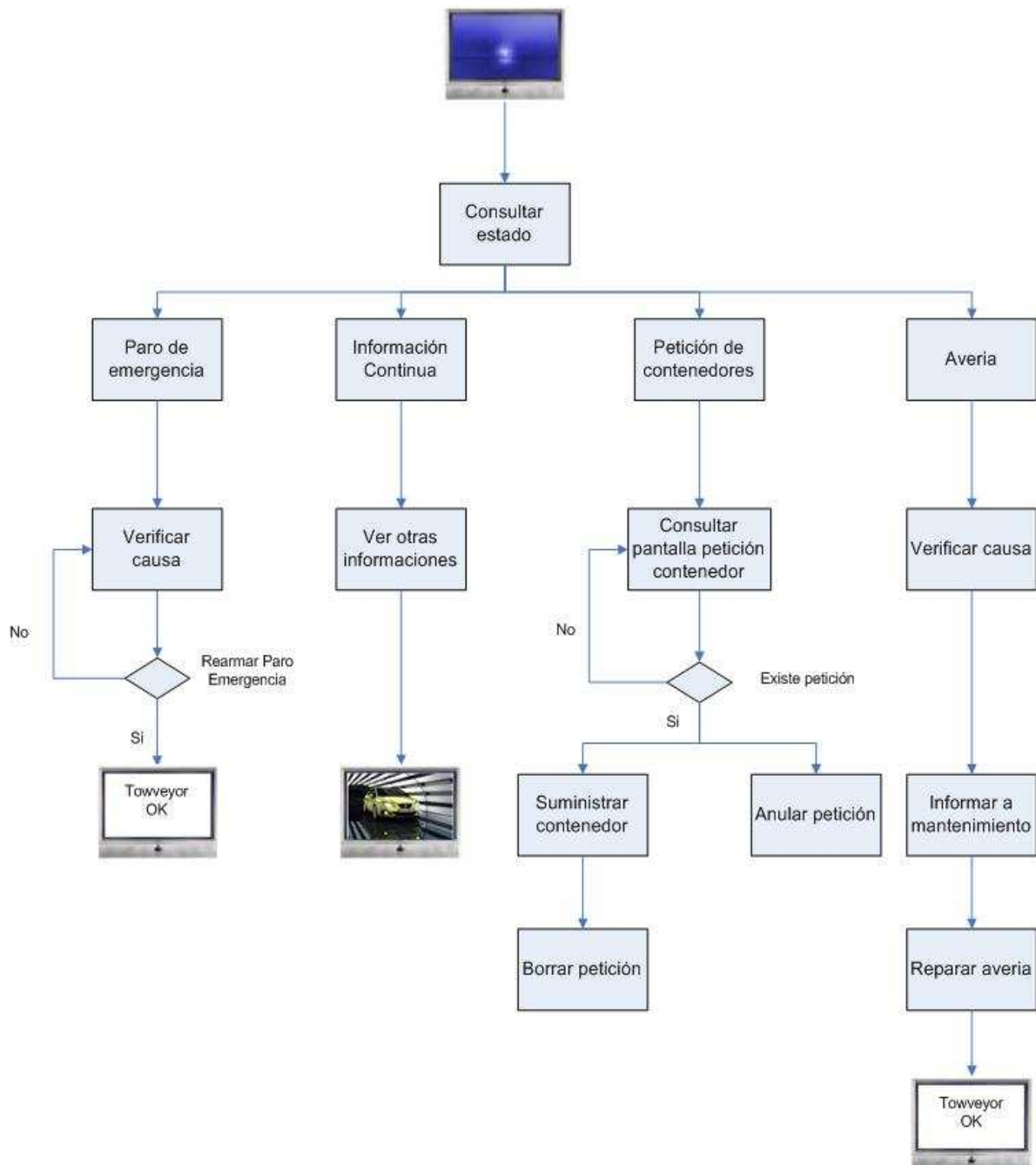


Figura 15. Diagrama general de flujos de interacción.  
Creado para TFC



Figura 16. Diagrama específico de flujos de interacción Usuarios Mantenimiento.  
Creado para TFC

Hasta ahora sin la visualización los trabajos eran bastante desorganizados, a causa de que nunca se podía conocer el motivo de un paro, lo que obligaba a tener una persona continuamente dando vueltas por la cadena, para averiguar el punto donde se producía la incidencia. Y en logística siempre se carga la cantidad de contenedores prefijados, sin saber si hacen falta.

Ahora con la visualización se podrá conocer el motivo del paro, sabrán como actuar en caso de una incidencia, se elimina la figura del operario que buscaba el motivo de paro. Y además el personal de logística podrá suministrar el material cuando sea necesario.



### 6.3.2. Estudio de colores

El estudio de los colores que se usan en el diseño de la visualización del Towveyor, igual que en otras visualizaciones o en el diseño páginas Web, es muy importante, ya que las decisiones que se tomen influenciarán en cómo los usuarios perciben las imágenes y en las sensaciones que tengan después de ver el sinóptico.

La percepción de los colores es un tema subjetivo, ya que cada persona percibe de forma diferente los colores. Sin embargo se ha intentado seguir unos criterios objetivos para que el resultado final sea equilibrado y agradable.

En la siguiente tabla se muestran los colores y los efectos que provocan el los usuarios.

Color	Significado	Su uso aporta	El exceso produce
BLANCO	Pureza, inocencia, optimismo	Purifica la mente a los más altos niveles	---
LAVANDA	Equilibrio	Ayuda a la curación espiritual	Cansado y desorientado
PLATA	Paz, tenacidad	Quita dolencias y enfermedades	---
GRIS	Estabilidad	Inspira la creatividad Simboliza el éxito	---
AMARILLO	Inteligencia, alentador, tibieza, precaución, innovación	Ayuda a la estimulación mental Aclara una mente confusa	Produce agotamiento Genera demasiada actividad mental
ORO	Fortaleza	Fortalece el cuerpo y el espíritu	Demasiado fuerte para muchas personas
NARANJA	Energía	Tiene un agradable efecto de tibieza Aumenta la inmunidad y la potencia	Aumenta la ansiedad
ROJO	Energía, vitalidad, poder, fuerza, apasionamiento, valor, agresividad, impulsivo	Usado para intensificar el metabolismo del cuerpo con efervescencia y apasionamiento Ayuda a superar la depresión	Ansiedad de aumentos, agitación, tensión
PÚRPURA	Serenidad	Útil para problemas mentales y nerviosos	Pensamientos negativos
AZUL	Verdad, serenidad, armonía, fidelidad, sinceridad, responsabilidad	Tranquiliza la mente Disipa temores	Depresión, aflicción, pesadumbre
AÑIL	Verdad	Ayuda a despejar el camino a la consciencia del yo espiritual	Dolor de cabeza
VERDE	Ecuanimidad inexperta, acaudalado, celos, moderado, equilibrado, tradicional	Útil para el agotamiento nervioso Equilibra emociones Revitaliza el espíritu Estimula a sentir compasión	Crea energía negativa
NEGRO	Silencio, elegancia, poder	Paz. Silencio	Distante, intimidatorio

Figura 17. Tabla propiedades de los colores  
El significado de los colores. 2005.19 noviembre 2008  
< <http://www.webusable.com/coloursMean.htm>>

## Mezcla de fuentes y colores.

El contraste entre dos colores, es la diferencia que hay entre ambos. El contraste será mayor cuantos mayores sean las diferencias entre ambos en términos de:

- Tono
- Luminancia
- Crominancia

En primer lugar será importante que exista un gran contraste entre el texto ordinario y el color de fondo "background". Pero sin caer en estridencias.

Como dice Jakob Nielsen en el libro Usabilidad Prioridad en diseño Web *"Junto con el tamaño y el tipo de fuente adecuados, el contraste de color asegura la legibilidad del sitio Web. Recuerde, leer en línea es mucho más difícil que leer en papel. Los contrastes altos entre texto y fondo lo hacen más difícil.*

*El texto negro sobre fondo blanco o similar es más fácil de leer. En general, para el texto son mejores los colores oscuros, y los colores fríos, poco saturados son mejores para el fondo.*

*Aunque un texto blanco sobre fondo negro tiene el mismo contraste que uno negro sobre fondo blanco, la legibilidad no es tan alta, especialmente en los tamaños pequeños. Cuando se invierten los colores, los bordes blancos aparecen borrosos. Para paliar este efecto se deberá aumentar el tamaño hasta 12 puntos por lo menos para algunas fuentes. Si no se puede evitar utilizar fondos oscuros, puede aliviar el problema con un color oscuro que no sea el negro. Aunque el contraste sea algo menor, también es menos borroso.*

*Evite el uso de colores similares, como el gris claro sobre fondo blanco. El bajo contraste puede cansar la vista y causar molestias. Este problema viene intensificado para aquellos con poca visión, que tienen más dificultades para ver letras o imágenes sobre fondos que tienen matices o intensidades similares. Sea cuidadoso con las combinaciones*

*de color vibrantes, como el amarillo y el morado. Mientras que, técnicamente poseen un alto contraste causan un efecto vibrante en los textos del ordenador que pueden hacer que sean difíciles de leer.”*

En el sinóptico se intenta seguir estas sugerencias para no caer en lo anteriormente mencionado.

### **Usuarios con problemas de Visión.**

Además de personas que tengan la visión restringida, existen diferentes tipos de disfunciones <sup>(20)</sup> que afectan aproximadamente a 13 de cada 1000 personas.

Para el proyecto se ha pensado en crear alternativas a estos problemas con los colores, se ha evitado usar el color verde, y se usa el color rojo y azul, así el usuario con alguno de estos problemas leerá bien el texto.

### **Colores de seguridad**

En el sinóptico aparecerán elementos de seguridad como gráficos e iconos todos ellos han de respetar el REAL DECRETO 485/1997.

Los colores de seguridad podrán formar parte de una señalización de seguridad o constituirlos por sí mismos. En el siguiente cuadro se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso:

---

<sup>(20)</sup> Ver Anexo 11. Enfermedades de la vista relacionadas con el color.

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro-alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
Amarillo, o amarillo anaranjado	Señal de advertencia	Atención, precaución. Verificación
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual
Verde	Señal de salvamento o de auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

Figura 18. Tabla de significado colores  
 señalización de seguridad en el trabajo. 1997. RD 485/1997.11 noviembre 2008  
[http://www.prevencionintegral.com/Legislacion/@Datos/RD\\_485\\_1997.htm](http://www.prevencionintegral.com/Legislacion/@Datos/RD_485_1997.htm)

Cuando el color de fondo sobre el que tenga que aplicarse el color de seguridad pueda dificultar la percepción de este último. Se utilizará un color de contraste que enmarque o se alterne con el de seguridad, de acuerdo con la siguiente tabla:

Color de seguridad	Color de contraste
Rojo	Blanco
Amarillo o amarillo anaranjado	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco

Figura 19. Tabla de contraste de colores  
 Señalización de seguridad en el trabajo. 1997. RD 485/1997.11 noviembre 2008  
[http://www.prevencionintegral.com/Legislacion/@Datos/RD\\_485\\_1997.htm](http://www.prevencionintegral.com/Legislacion/@Datos/RD_485_1997.htm)

Cuando la señalización de un elemento se realice mediante un color de seguridad, las dimensiones de la superficie coloreada deberán guardar proporción con las del elemento y permitir su fácil identificación.

### 6.3.3. Calculo del tamaño de letras

El tamaño de las letras que aparezcan en el sinóptico ha de ser lo suficientemente grandes para que se puedan leer desde una distancia de 50 metros. Para realizar el cálculo, me he basado en el libro de Óptica Fisiológica. [PUJOLR]

Para empezar hay que aclarar lo que es un optotipo. Los optotipos son elementos que permiten calcular la Agudeza visual de una persona (usuarios). Existen muchos tipos de optotipos diferentes, letras, números, dibujos. Estos optotipos lo usan los ópticos para graduar la vista a una persona y dependen de su etiología, de la raza, de la clase social del sujeto, etc.

Uno de los optotipos más utilizado es el siguiente:

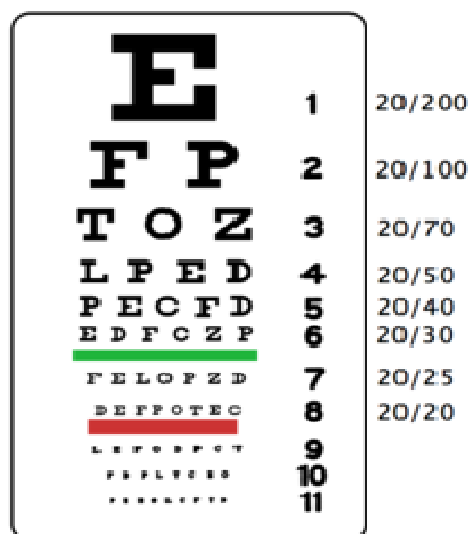


Figura 20. Optotipo de letras clásico.  
 Test de Snellen. 2008. Wikipedia. 10 noviembre 2008  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Test\\_de\\_Snellen](http://es.wikipedia.org/wiki/Test_de_Snellen)

El optotipo que emplearemos nosotros será la E de Snellen:

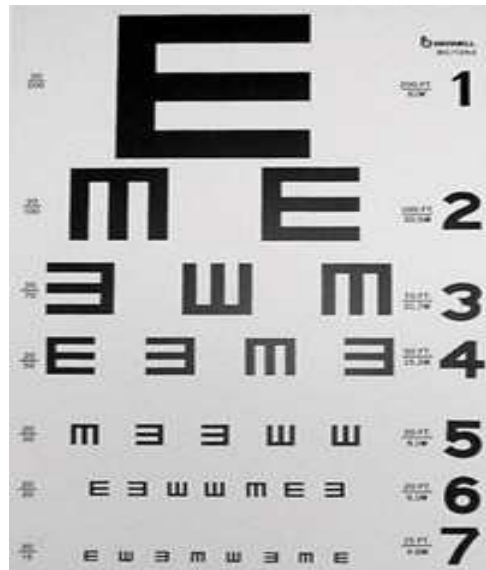


Figura 21. Optotipo de Snellen.  
 Test de Snellen. 2007. Bernell VTP.10 noviembre 2008  
<http://www.bernell.com/product/414/12>

Calcularemos el tamaño mínimo que tiene que tener un optotipo, en nuestro caso la E de Snellen para distinguirlo a una distancia de 50 metros.

Cuando realizamos el examen optométrico de este optotipo debemos conocer hacia donde se orienta la E para distinguirla. Existen 4 tipos de orientación, arriba, abajo, izquierda y derecha.

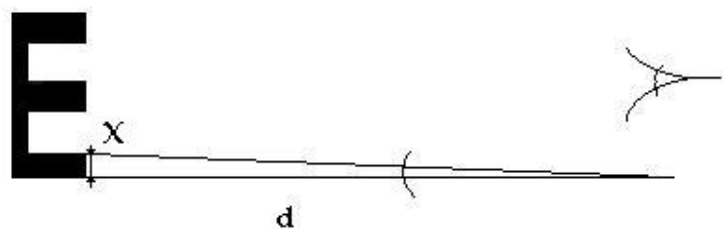


Figura 22. Optotipo de Snellen.  
 Creado para TFC

El cálculo de esta aspa es sencillo, hay que emplear razones trigonométricas.

$$\text{Tg } \alpha = x/d$$

Al ser distancias grandes y basándonos en óptica paraxial podemos realizar las aproximaciones siguientes:

$$\begin{aligned}\sin \alpha &= \alpha \\ \cos \alpha &= 1. \\ \operatorname{Tg} \alpha &= \alpha. \\ \text{Ángulos en radianes}\end{aligned}$$

En este caso, despejando  $x$ , tenemos:

$$x = \alpha * d$$

La distancia  $d$ , la conocemos y es 50 m. Solamente resta por conocer  $\alpha$  que es el umbral mínimo que es capaz de distinguir el ojo humano, es decir, el mínimo ángulo subtendido.

Si nos remitimos al libro óptica Fisiológica [PUJOLR] conocemos que este ángulo es  $2.9 * 10^{-4}$  radianes.

Sustituyendo cada uno de los elementos en  $\operatorname{Tg} \alpha = x/d$ , hallamos que el mínimo tamaño de la aspa es de 1.45 cm. Este tamaño representa el mínimo que es capaz de discernir el ojo humano.

Por lo que el tamaño de la E de Snellen ha de ser de 2'9 cm. por hueco y 1.45 por aspa si hay 3 aspas y dos huecos el tamaño de la letra es de 10.15 cm.

El resultado de este cálculo se aplicará al tamaño de las letras de los mensajes, como pueden ser AVERIA, PARO DE EMERGENCIA, la ubicación y el simbólico.

#### 6.3.4. Señalización de seguridad

El sinóptico, además de señalar las incidencias producidas, se puede utilizar para otras funciones. La más importante es la señalización de seguridad.

Para la realización de los gráficos nos basamos en el “*REAL DECRETO 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo*”.

Distinguiremos 3 grandes grupos de señales:

- **Señal de prohibición:** una señal que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro.



Figura 23. Señales de prohibición.  
señalización de seguridad en el trabajo. 1997. RD 485/1997.11 noviembre 2008  
<[http://www.prevencionintegral.com/Legislacion/@Datos/RD\\_485\\_1997.htm](http://www.prevencionintegral.com/Legislacion/@Datos/RD_485_1997.htm)>

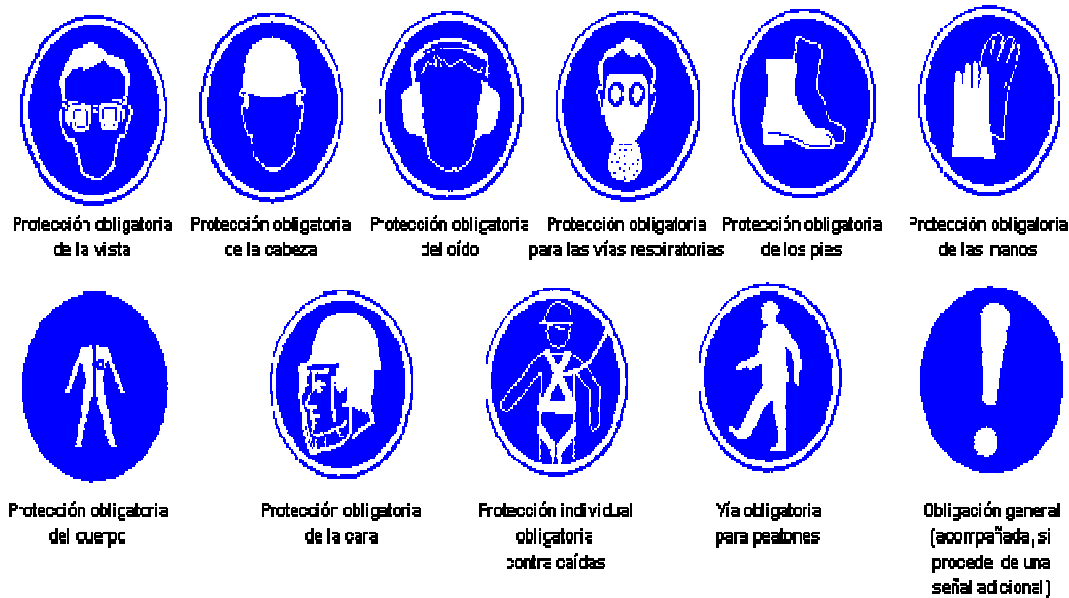
- **Señal de advertencia:** una señal que advierte de un riesgo o peligro.



Figura 24. Señales de advertencia.  
señalización de seguridad en el trabajo. 1997. RD 485/1997.11 noviembre 2008  
<[http://www.prevencionintegral.com/Legislacion/@Datos/RD\\_485\\_1997.htm](http://www.prevencionintegral.com/Legislacion/@Datos/RD_485_1997.htm)>



- **Señal de obligación:** una señal que obliga a un comportamiento determinado.



*Figura 25. Señales de obligación.*  
 Señalización de seguridad en el trabajo. 1997. RD 485/1997.11 noviembre 2008  
[http://www.prevencionintegral.com/Legislacion/@Datos/RD\\_485\\_1997.htm](http://www.prevencionintegral.com/Legislacion/@Datos/RD_485_1997.htm)

Estas señales tienen las siguientes funcionalidades:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

### 6.3.5. Normas Heurísticas a cumplir

Las evaluaciones heurísticas, no son más que "revisiones expertas" del interfaz de un producto digital. Es una auditoria de sitios Web por profesionales de la usabilidad, es decir sin usuarios, aplicando normas reconocidas de diseño de interfaz. Estas normas las utilizaré para realizar mi proyecto, utilizándolas como guía, aunque mi proyecto no se ajuste al diseño de páginas Web.

Antes de empezar hay que tener en cuenta varios principios básicos:

- El interfaz perfecto no se logra al primer intento.
- No hay usabilidad sin contexto.
- No hay usabilidad sin usuarios.
- Aplicando correctamente la metodología de diseño basado en el usuario nos ponemos en situación de obtener el mejor interfaz para un producto concreto destinado a usuarios específicos.

El diseño centrado en el usuario se basa en la iteración, es decir, hacer tests con usuarios representativos y corregir en base a los resultados de esas pruebas para continuar avanzando. Normalmente, hoy en día, los test de usuario, a pesar de ser demandados por los diseñadores para poder realizar correctamente su trabajo, son complicados de conseguir. Las razones son varias:

- La creencia errónea de que suponen un mayor coste.
- El secretismo con que se desarrollan productos en muchas empresas.
- El miedo a mostrar dudas, cuando preguntar se interpreta como una vulnerabilidad.
- El ansia por ver resultados inmediatos, para lo que involucrar a usuarios supondría un freno.

La realidad es que se pide crear aplicaciones usables sin ver a los usuarios. ¿Qué nos queda entonces? Normas y pautas reconocidas y su aplicación en nuestro día a día valiéndonos de nuestro sentido común y nuestra experiencia en proyectos anteriores.

En nuestro caso ya hemos realizado las encuestas, pero nunca va mal seguir unas pautas que ya han sido marcadas por las personas más reconocidas en el mundo de la interface Web.

Jakob Nielsen [NIELSJ] es conocido por su experiencia profesional y por sus principios teóricos sobre usabilidad. Por ejemplo:

1. Visibilidad del estado del sistema.
2. Encaje entre el sistema y el mundo real.
3. Libertad y control por parte del usuario.
4. Consistencia y estándares.
5. Prevención de errores.
6. Reconocimiento antes que recuerdo.
7. Flexibilidad y eficiencia en el uso.
8. Diseño estético y minimalista.
9. Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores.
10. Ayuda y documentación.

Existen otros autores famosos como son:

- Larry Constantine que fue uno de los pioneros en el diseño de interacción, identificando varios principios a aplicar en el desarrollo de una interfaz. Como pueden ser la estructura, la simplicidad, la visibilidad, la retroalimentación, la tolerancia y la reutilización.
- Keith Instone que enumeró una serie de principios básicos a tener en cuenta al diseñar una interfaz. Entre ellos destacan el diálogo simple y natural, hablar el lenguaje del usuario, minimizar la carga de memoria, consistencia, retroalimentación, salidas claramente marcadas, atajos, buenos mensajes de error, ayuda y documentación.
- Bruce Tognazzini, compañero de Jakob Nielsen, ha escrito artículos y libros de cómo diseñar interfaces de usuarios<sup>(21)</sup>.

---

<sup>(21)</sup> Usabilidad y comunicación en Internet .2007. Galinus. 23 octubre 2008.  
<<http://galinus.com/es/articulos/principios-diseno-de-interaccion.html>>

- Ben Schneiderman también tiene sus propios principios de usabilidad básicos: La consistencia, los hatajos, el feedback, la gestión sencilla de los errores, fácil recuperación de errores, soportar el control por parte del usuario y reducir la carga de memoria.
- Deborah Mayhew en 1992, extrajo una serie de principios para el diseño de sistemas centrados en el usuario. Su obra más destacada es "The Usability Engineering Lifecycle", un libro visionario que muestra cómo incorporar la usabilidad al ciclo de vida de un producto. Leyéndolo, podemos darnos cuenta de lo lejos que nos encontramos aún de llegar al desarrollo idóneo en el mundo Web.

Entre sus principios están: La compatibilidad de usuario, de producto, de tareas y de procesos, la consistencia, la familiaridad, la simplicidad, la manipulación directa, el control, Wysiwyg (What You See Is What You Get) en pocas palabras lo que estas haciendo es lo que ves, la flexibilidad, el feedback, la tecnología invisible de cara al usuario, la robustez, la protección y la facilidad de aprendizaje.

En nuestro diseño utilizaremos gran parte de estos consejos, de los cuales destacaría los siguientes:

1. **Diseñar encuestas:** Conocer a los usuarios de la fabrica realizar entrevistas conociendo el nivel cultural, las limitaciones cognitivas y físicas consultando sus necesidades, también hay que estudiar los entornos de uso y las tareas a realizar.
2. **Feedback:** La interacción es un diálogo entre la máquina y los usuarios, el usuario ha de ver reflejado en todo momento en la pantalla un resultado que variará dependiendo de la acción realizada.

3. **Sencillez y minimalismo:** La interface ha de ser lo más sencilla, sin recargar la aplicación de imágenes o textos sin utilidad alguna.
4. **Consistencia y reutilización:** la idea, es la de no marear a los usuarios buscando la forma de encontrar los datos en la pantalla. La organización del sinóptico será siempre la misma.
5. **Utilizar un lenguaje coloquial:** No hay que utilizar lenguajes muy técnicos que no conozcan los usuarios finales.
6. **Ocultar la tecnología:** A los usuarios no les importa la tecnología usada, el sinóptico ha de funcionar de forma limpia y fluida.
7. **Interface auto explicativa:** La imagen ha de explicar por si misma donde se ha producido la incidencia, para que usuario sepa que hacer.
8. **Errores:** Se ha de chequear la aplicación punto por punto, e intentar evitar que esta produzca algún error en ella y en caso de que se produzca se tendrá que permitir una gestión sencilla del error, mediante explicaciones claras indicando qué hacer, sin tecnicismos. Es importante evitar culpar a los usuarios de cualquier fallo.
9. **Ayuda y documentación:** A los usuarios se les ha de dejar un tiempo de adaptación al sinóptico y la documentación se ha de guardar en las oficinas técnicas del servicio para esté al alcance de los usuarios que la necesiten.

#### 6.3.6. Diseño de la visualización.

Para la aplicación se usará la resolución gráfica de 800 x 600, el motivo es que nos vemos limitados por el tipo de pantalla a utilizar. Una alternativa a este tamaño es la resolución de 640 X 480 con esto

perdemos calidad de imagen pero ganamos en tamaño. Cuando hablamos de resolución nos referimos a la cantidad de píxel por línea.

En el diseño el tamaño de la pantalla será siempre el mismo o sea fijo, de esta forma el control del diseño lo tendremos nosotros, evitando sorpresas debido al auto ajuste.

He decidido crear dos marcos, uno más estrecho a la izquierda y otro a la derecha, de esta forma queda todo más organizado. El marco de la izquierda es para el nombre de la instalación, esta imagen estará siempre en pantalla, menos en la parte de logística en la zona de carga, que para que la imagen sea más nítida se ha aprovechado todo el espacio.

Con el estudio anteriormente realizado sobre la agudeza visual de las personas para poder ver las letras a una distancia de 50 metros se ha intentado crear una accesibilidad a las personas con un poco de deficiencia de visión, está claro que cuanto más años tiene un usuario menos visión tiene, respecto a una persona joven.

Los mensajes mostrados son coloquiales y entendibles para todo tipo de usuario.

En el diseño de estas pantallas se ha intentado hacer un diseño no muy sobrecargado, tal y como indica Jakob Nielsen es su libro sobre usabilidad, pero no con ello perdemos información.

## Pantalla Inicial:

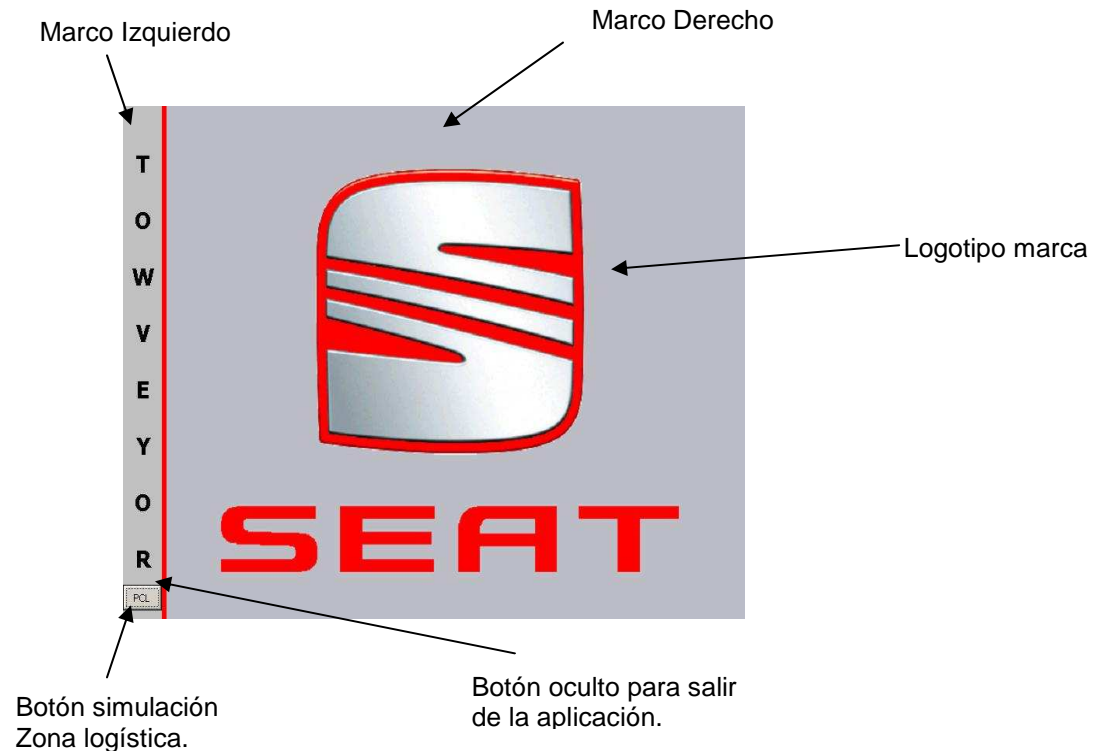


Figura 26. Pantalla inicial.  
Creado para TFC

En esta pantalla predomina el color gris y rojo, siguiendo los consejos de no usar más de cuatro colores en una visualización ya que el usuario podría cansarse al ver la imagen tan sobrecargada de colores. Estos colores son los corporativos de la marca, de igual forma que el anagrama de SEAT y de las letras inferiores. Ver apartado 6.2.9 Definir imagen corporativa de la aplicación.

Se han creado dos botones uno oculto que es para salir de aplicación, cerrando el runtime y saliendo a Windows. El botón PCL se ha creado para simular la aplicación de logística. Estos botones son para el personal de mantenimiento (Téc. de equipos informáticos), ellos son los únicos que conocen la funcionalidad de estos botones.

Todos los objetos del marco derecho (nombre de la instalación, botón PCL y botón oculto) permanecerán durante toda la simulación, anulándose el botón de PCL cuando se implemente de verdad.

## Instalación OK:

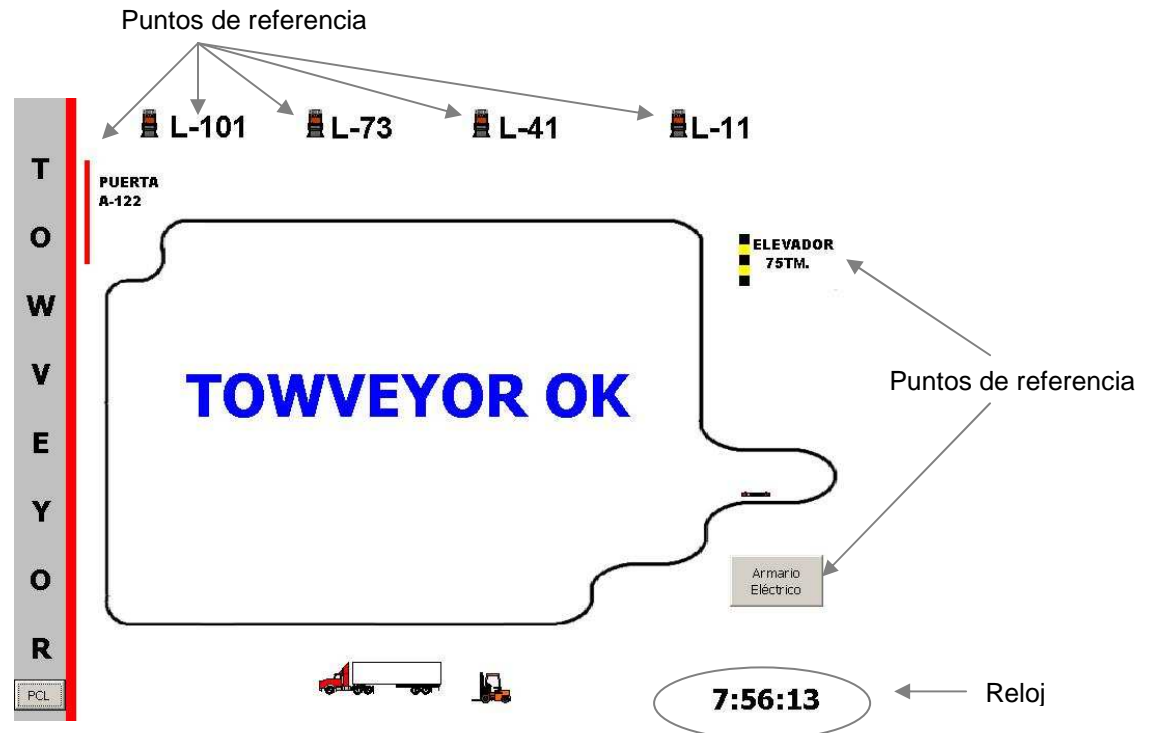


Figura 27. Pantalla estado OK.  
Creado para TFC

En esta pantalla muestra de forma clara y concisa que el Towveyor está en funcionamiento. He remarcado colocado gráfico que son puntos de referencia, estos puntos permitirán que el usuario se ubique correctamente. Estos puntos son: las entradas al taller, alguna de las líneas de prensas, el elevador por donde suben las matrices, el armario eléctrico del towveyor. En resumen, si el usuario sabe situar los puntos de referencia, por lo que no tendrá problemas para localizar el paro y su motivo.

Como se puede observar en el dibujo el diseño es minimalista. Los textos son entendibles por todos los usuarios y tienen el tamaño necesario para poder ser leídos con claridad.

La hora se ha puesto a petición de los usuarios. Hay un problema con la hora, es difícil hacer coincidir la hora de los relojes de fichar con la del autómatas, por lo que es solo orientativa.

Cuando se rearma un paro o salimos de una avería aparecerá durante unos 15 segundos la palabra TOWVEYOR OK. Es de color azul que con el fondo blanco resalta y no molesta.



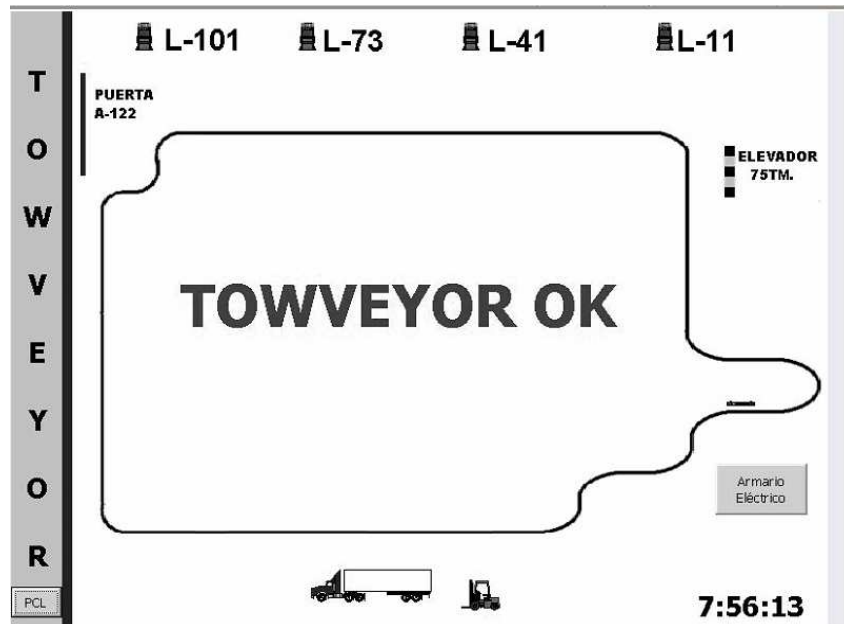


Figura 28. Pantalla inicial.  
Creado para TFC

En la imagen superior se muestra el contraste que existe entre las letras y los fondos, como se observa no hay ningún problema para poder distinguir las letras y los gráficos. Por los que las personas con deficiencias en la visión no tendrán ningún impedimento en leer los avisos.

**Señalización de paro de emergencia:**

Señalización del paro de emergencia activado

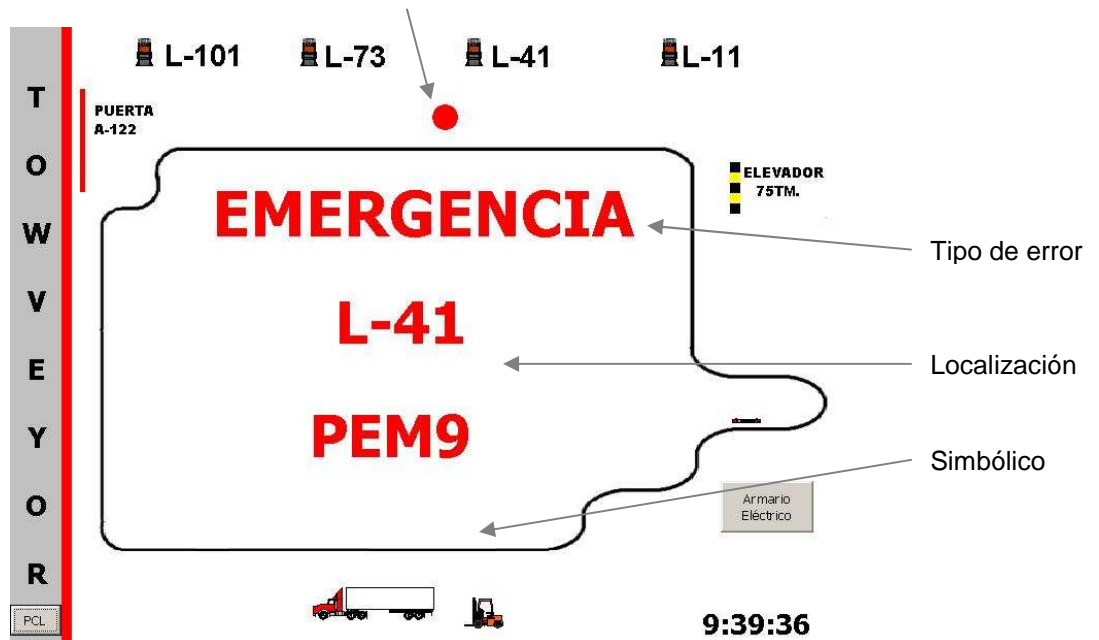


Figura 29. Pantalla de señalización de paro de emergencia activado.  
Creado para TFC

Por todo el taller de prensas existen paros de emergencia, pero en la pantalla solo se visualizará el paro que esté accionado, este parpadeará intermitentemente dejando un aro marcando el diámetro para no perder su situación. La intermitencia debe ser de 2 a 4 hercios, existen estudios que advierten sobre las imágenes que parpadean, ya que pueden provocar epilepsia a personas propensas a sufrirlas.

El tipo de error en este caso es, paro de emergencia, como se indica, la línea del medio indica la localización o sea la zona donde esta situado el paro activado, cada paro de emergencia del taller tiene un cartel indicando que es un paro del Towveyor y el simbólico del paro, que también se indica en el mensaje mostrado.

Las letras y la señalización del paro son de color rojo sobre fondo blanco, resaltando sobre todo lo demás. El tamaño de la letra es el estudiado anteriormente en el tema 6.3.3 Calculo del tamaño de letras

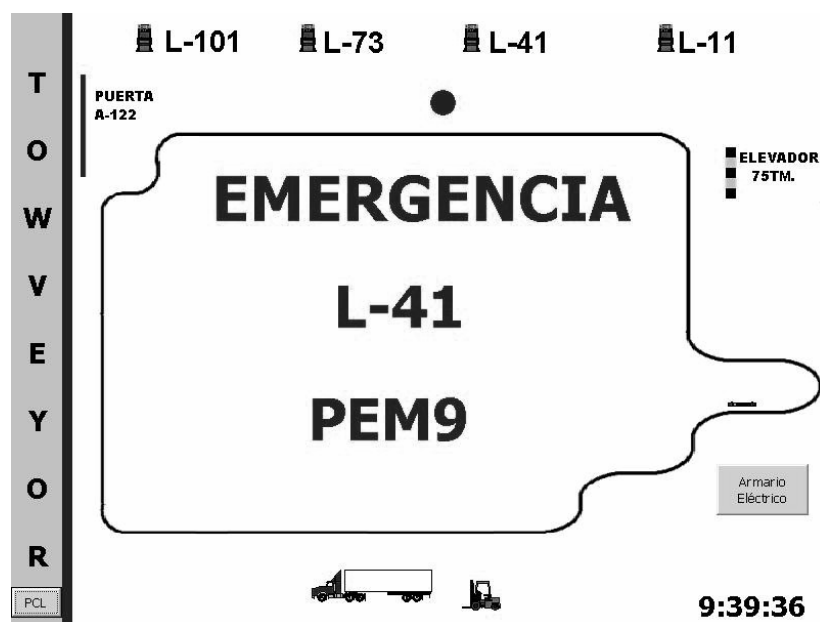


Figura 30. Pantalla de señalización de paro de emergencia activado. B/N.  
Creado para TFC

En la imagen superior se muestra el contraste que existe entre las letras y los fondos, como se observa no hay ningún problema para poder distinguir las letras y los gráficos. Por los que las personas con deficiencias en la visión no tendrán ningún impedimento en leer los avisos.

## Señalización de Avería:

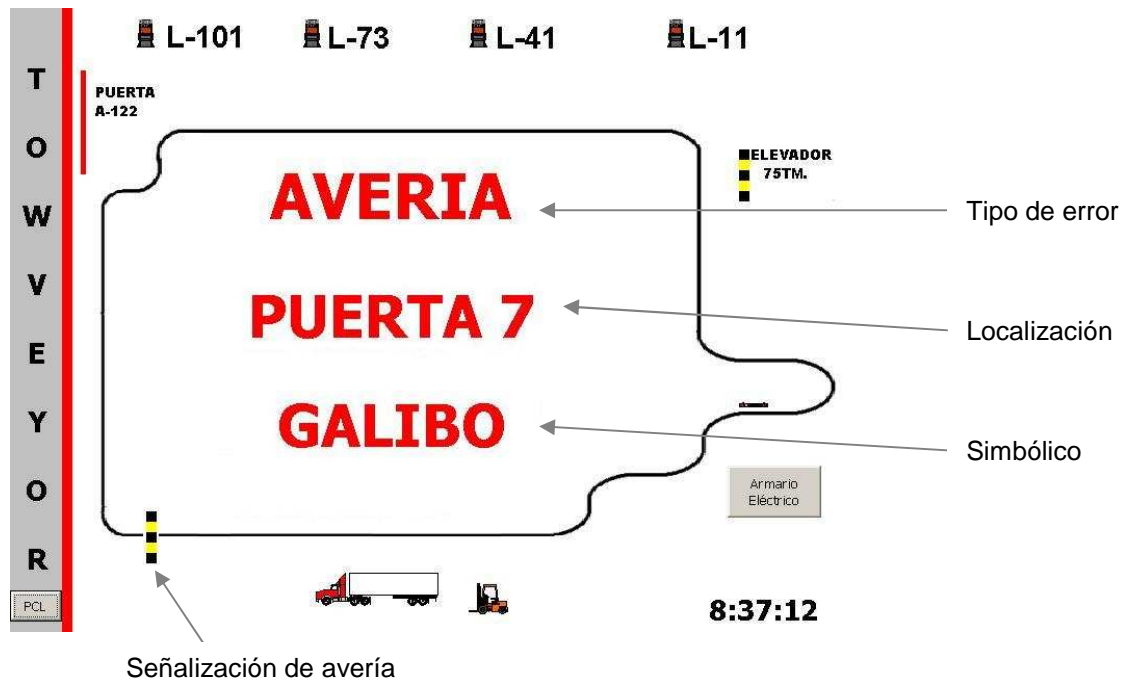


Figura 31. Pantalla de señalización de avería.  
Creado para TFC

De igual forma que con los paros de emergencia, en la visualización se señalará la avería, esta parpadeará intermitentemente dejando un aro marcando el diámetro del para no perder su situación.

El tipo de error en este caso es el de avería, la localización indica zona donde esta ha producido la avería. El simbólico que también se muestra en el mensaje, es conocido por todos los usuarios.

Las letras y la señalización de la avería son de color rojo sobre fondo blanco.

En la imagen posterior, se muestra el contraste que existe entre las letras y los fondos, como se observa no hay ningún problema para poder distinguir las letras y los gráficos. Por los que las personas con deficiencias en la visión no tendrán ningún impedimento en leer los avisos.

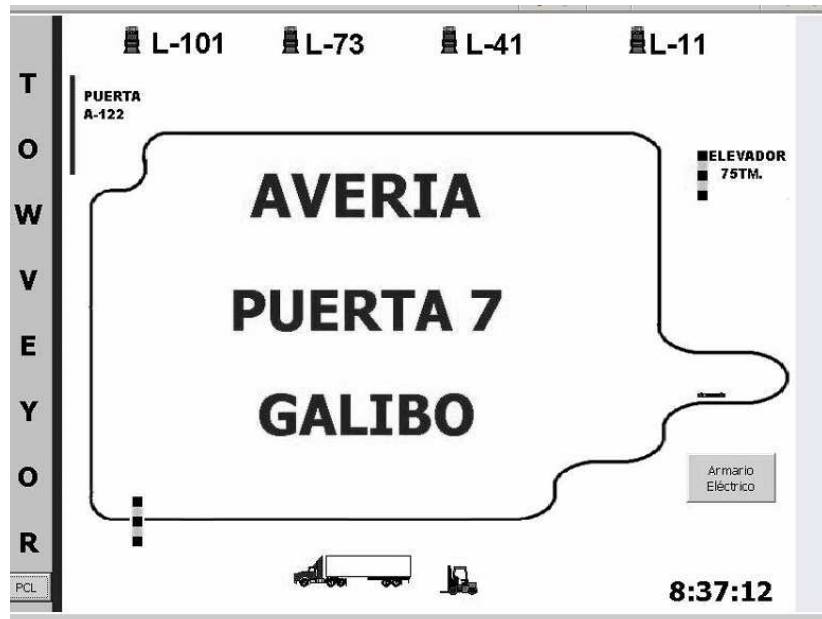


Figura 32. Pantalla de señalización de avería. B/N.  
Creado para TFC

**Visualización de normativas de seguridad:**

CARRETELLEROS Y GRUISTAS		
PROTECCIONES	SÍMBOLOS	RIESGO PROTEGIDO
BOTAS DE CUERO (SERRAJE)	8441 111 06X 8441 11X 06X	CORTES CONTUSIONES
GUANTES 5 D. CUERO TALLA PEQUEÑA	8431 115 002 / 8 8431 115 003	CORTES CONTUSIONES
TAPONES AUDITIVOS	8418 509 001 8418 007 001 8418 505 001	TRAUMA SONORO (Solo en caso de sobrepasar límites)
GAFAS TURBO/86 GAF. ESPECIALES CHAPIST.	8416 082 001 8416 967 002	PROYECCIONES FALTA VISIÓN

Figura 33. Pantalla de visualización de normativas de seguridad.  
Creado para TFC

Esta pantalla, es una muestra de cómo deberían ser las imágenes informativas, esta en concreto muestra el gráfico de seguridad respetando la normativa ya comentada en el apartado 6.3.7. Señalización de seguridad, en este caso se ha identificado cada icono con una explicación. El símbolo y el riesgo para el cual ha sido

diseñado son optativos y se puede anular. Lo que si es obligatorio es poner a que tipo de usuario va dirigido.

CARRETEROS Y GRUISTAS		
PROTECCIONES	SÍMBOLOS	RIESGO PROTEGIDO
 BOTAS DE CUERO (SERRAJE)	8441 111 06X 8441 11X 06X	CORTES CONTUSIONES
 GUANTES S D. CUERO TALLA PEQUEÑA.	8431 115 002 / 8 8431 115 003	CORTES CONTUSIONES
 TAPONES AUDITIVOS	8418 509 001 8418 007 001 8418 505 001	TRAUMA SONORO (Solo en caso de sobrepasar límites)
 GAFAS TURBO/88 GAR. ESPECIALES CHAPIST.	8416 082 001 8416 967 002	PROYECCIONES FALTA VISIÓN

Figura 34. Pantalla de visualización de normativas de seguridad. B/N.  
Creado para TFC

En la imagen superior, como las anteriores se muestra el contraste que existe entre las letras y los fondos, como se observa no hay ningún problema para poder distinguir las letras y los gráficos. Por los que las personas con deficiencias en la visión no tendrán ningún impedimento en leer los avisos.

### Información de Interés:

El sinóptico además de mostrar los paros y la averías también sirve para de información a los usuarios, ya hemos visto las normas de seguridad, ahora mostraremos un ejemplo de información de interés general como puede ser el caso de los teléfonos de emergencia.

La información ha de ser escueta, sin recargar con demasiados datos la imagen, ya que el usuario lo que necesita es encontrar rápidamente el número de teléfono que le interesa.

Las letras son de color negro sobre un fondo lila difuminado, el contraste es alto y los teléfonos son de color rojo que llaman más la atención.

A la izquierda está el nombre de la instalación, de esta forma la estructura es siempre la misma.



Figura 35. Pantalla de Información de interés.  
Creado para TFC

En la imagen inferior, como las anteriores se muestra el contraste que existe entre las letras y los fondos, como se observa no hay ningún problema para poder distinguir las letras y los gráficos. Por lo que las personas con deficiencias en la visión no tendrán ningún impedimento en leer los avisos.



Figura 36. Pantalla de Información de interés. B/N  
Creado para TFC

### Simulación petición de contenedores:

Esta pantalla es distinta a las demás si nos fijamos bien no tiene el marco izquierdo, el motivo es que de esta forma aumentamos el tamaño de la cuadrícula.

La parte inferior está el apartado de simulación de petición de contenedores, la uso para poder probar el prototipo. En las figuras posteriores se observará el funcionamiento de este sinóptico.

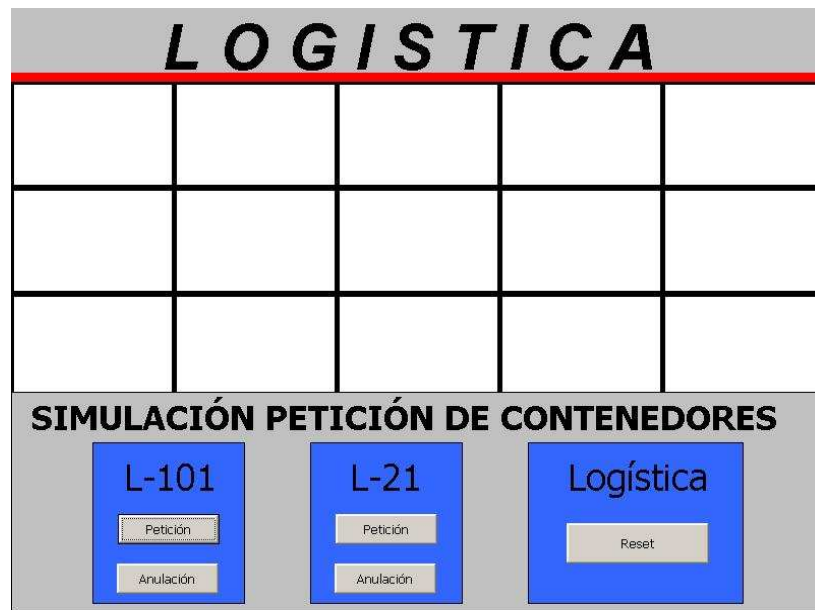


Figura 37. Pantalla de simulación de petición de contenedores.  
Creado para TFC

La página esta diseñada con cuatro colores: el gris como color de fondo que da un aire elegante, una tira de color rojo que recuerda la imagen corporativa, el negro para las letras. En la parte de simulación el gris sobre fondo azul y letras negras da sensación de tranquilidad y orden, pero recuerdo que está parte no estará en el diseño final.



Figura 38. Pantalla de simulación de petición de contenedores. B/N.  
Creado para TFC

En la imagen superior, como las anteriores se muestra el contraste que existe entre las letras y los fondos, como se observa no hay ningún problema para poder distinguir las letras y los gráficos. Por los que las personas con deficiencias en la visión no tendrán ningún impedimento en leer los avisos.

En la imagen inferior se ha simulado la petición de contenedor desde la línea 21, cuando un usuario acciona el pulsador de petición, en la pantalla aparecerá en uno de los recuadros de la tabla el nombre de la línea, que en este caso es la 21, el color será negro sobre fondo blanco con lo que obtenemos un alto contraste, el texto parpadeará a una frecuencia inferior a 4Hz. y superior a 2Hz.

La ubicación del nombre de la línea será siempre la misma, de esta forma el usuario no tiene que recordar la ubicación de donde se encuentra la petición de esta línea.



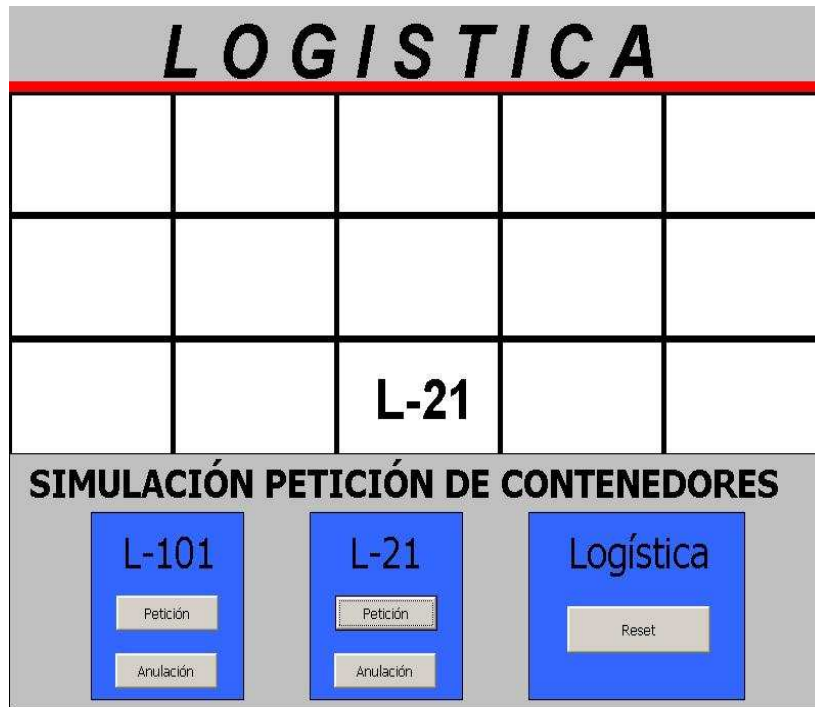


Figura 39. Pantalla de simulación de petición de contenedores. L-21.  
Creado para TFC

Cuando se anula la petición de contenedor el texto que aparece en color negro cambia a color rojo sobre fondo blanco, el contraste sigue siendo alto pero un daltónico no distinguiría la variación por este motivo se ha pensado en poner una cruz que se alterne con el texto y ambos en color rojo.

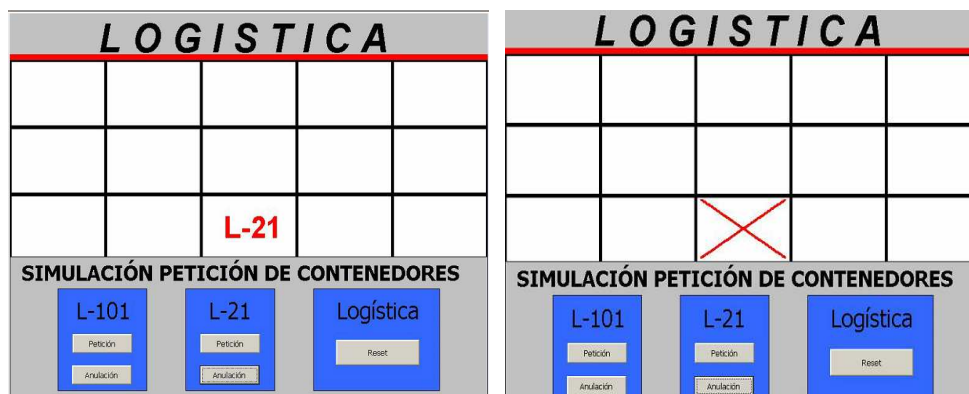


Figura 40. Pantalla de simulación de anulación de contenedores. L-21.  
Creado para TFC

En las imágenes inferiores se muestra el contraste de la pantalla cuando se ha anulado la petición de contenedores. Como se puede observar la imagen no presenta ningún tipo de problema a la hora de ser leído por una persona daltónica.



Figura 41. Pantalla de simulación de anulación de contenedores. L-21. B/N  
Creado para TFC

### Imágenes de modelos fabricados:

La empresa puede mostrar imágenes propagandísticas de los modelos fabricados en SEAT. La estructura será siempre la misma en el marco izquierdo el nombre de la instalación y en el derecho la fotografía de uno de los modelos.



Figura 42. Pantalla de modelos fabricados.  
Creado para TFC

## 6.4. Capítulo 4: Publicación.

La puesta en marcha de la instalación no se ha podido hacer, tal y como inicialmente se quería. Esto es debido a los problemas económicos que afectan en la actualidad a todas las empresas del sector del automóvil.

Lo que si se ha podido es instalar Wincc en un PC conectado en red con los autómatas, de manera que se puede visualizar en un único sitio centralizado el sinóptico del towveyor en tiempo real.

Por este punto han pasado jefes, personal de logística, usuarios de máquinas, personal de mantenimiento, personal de seguridad y carretilleros, la actitud en general es de entusiasmo y expectación, el personal que directamente trabajará con la aplicación reconoce que les facilitará el trabajo, ya que no tendrán que ir dando vueltas por el taller buscando la avería.

Este proyecto no es una página Web por lo que no se ha podido pasar el test de usabilidad WAI ni ninguno similar, para poder corregir posibles errores.

Pero en lo referente a la accesibilidad he realizado pruebas con un compañero que sufre daltonismo, le he pasado todas las pantallas para que diese su opinión sobre como ve los textos y los gráficos. El resultado es satisfactorio, ya que se ha cuidado mucho las combinaciones de colores y los contrastes.

En el futuro se puede ampliar la aplicación mediante una red WIFI que puede dar acceso a PDA's para que desde cualquier punto del taller se pueda ver la pantalla del Towveyor y tener conociendo de sus estado.

## 6.5. Capítulo 5: Valoración económica.

Para realizar la valoración económica se ha pedido presupuesto <sup>(22)</sup> a un par de empresas <sup>(23, 24)</sup> dedicadas al montaje de instalaciones eléctricas e informáticas.

Por motivos económicos se ha decidido cambiar los paneles Led's por pantallas TFT ya que por lo que costaba un solo panel LED se podían montar los 12 monitores que aparecen en los presupuestos.

De los dos presupuestos se ha optado por el de CENORMA ya que es el más económico. Se les ha pedido que el coste de los PC's sea más económico ya que el precio es abusivo.

---

<sup>(22)</sup> Ver Anexo 12. Especificación presupuesto.

<sup>(23)</sup> Ver Anexo 13 Presupuesto CENORMA S.L.U.

<sup>(24)</sup> Ver Anexo 14 Presupuesto JRV.

## 6.6. Capítulo 6: Conclusiones.

Primero comentar que personalmente ha supuesto un gran reto ya que este proyecto abarca diferentes ámbitos; A nivel físico se ha diseñado la instalación tanto eléctrica como informática. El software utilizado era completamente nuevo para mí y ha requerido un esfuerzo de autoaprendizaje.

Se ha analizado la opinión de los usuarios a través de encuestas facilitadas por la página de Trump usando las tablas "CoU 97.xls" de esta forma se ha conocido el nivel cultural de los usuarios, la edad media, el trabajo que realizan, y sus necesidades. También se han analizado los diferentes entornos de trabajo.

He investigado sobre los posibles problemas que puedan tener los usuarios a la hora de leer la información, como por ejemplo el tamaño de las letras si hemos de leer un mensaje a unos 50 metros. Para el cálculo de agudeza visual se ha utilizado un optotipo en este caso la E de Snellen.

Se ha puesto especial hincapié en los contrastes, de esta forma las personas con daltonismo no tendrán problemas en reconocer los mensajes que se le envían desde el sinóptico.

En el diseño de pantallas se han aplicado las normas de usabilidad y accesibilidad estudiadas en la asignatura de Interacción humana con los ordenadores. He tenido que documentarme sobre las normas de usabilidad consultando libros de varios autores como son Jakob Nielsen, Hoa Loranger y Jennifer Niederst Robbins. He usado el decálogo de Nielsen sobre la usabilidad.

A nivel de empresa, el proyecto ha tenido una buena acogida, ya que todo el personal estaba de acuerdo en la necesidad de un sinóptico que ubique cualquier incidencia en el recorrido del Towveyor. Se adjunta informe técnico <sup>(25)</sup> expedido por la jefatura de SEAT.

Para la realización de este proyecto se ha conseguido involucrar desde gerencia, jefatura y personal de otros departamentos, además de los propios usuarios finales, y también se ha contactado con empresas externas para la realización de los presupuestos.

En definitiva, al tratarse de un proyecto real, a parte de lo que me ha aportado el desarrollo del mismo, me queda la satisfacción del resultado, que ha sido valorado muy positivamente por las personas implicadas, principalmente por los usuarios finales.

---

<sup>(25)</sup> Ver Anexo 15 Informe Jefatura SEAT.

## 7. Glosario.

**Sinóptico:** (Del lat. synopticus, y este del gr. συνοπτικός) La palabra sinóptico quiere decir que tiene forma o caracteres de sinopsis. Si buscamos sinopsis en el RAE encontramos que Disposición gráfica que muestra o representa cosas relacionadas entre sí, facilitando su visión conjunta.

**Towveyor:** El towveyor es una instalación montada en el taller de prensas de zona franca. Consiste en una serie de carros que son arrastrados por una cadena. En los carros se pueden depositar cestones o gavias, en su interior hay depositadas piezas fabricadas. Su recorrido empieza en la zona de logística cargando los contenedores, estos contenedores se llenan en la nave de prensas para luego ser descargados en la zona de almacén de logística.

**HMI:** (Human Machine Interface). Cada vez más, a causa de las mayores exigencias de funcionalidad de las máquinas, se hace casi imposible, que la mayoría de las personas puedan trabajar directamente con las máquinas, para que este proceso sea transparentes se diseñan las interfaces de usuarios. La interfaz de usuario es el medio con que el usuario puede comunicarse con la máquina.

**IHO:** La IHO no es la disciplina que se ocupa del estudio de los humanos ni tampoco del estudio de la tecnología, sino del espacio que hay entre los dos.  
(Ferry Winograd, 1994)

**WinCC:** Soft diseñado por siemens. Es un sistema HMI, consta de la parte de edición y la parte de ejecución o Runtime.

**Píxel:** Un píxel o píxel (acrónimo del inglés Picture element, "elemento de imagen") es la menor unidad homogénea en color que forma parte de una imagen digital, ya sea esta una fotografía, un fotograma de vídeo o un gráfico. En nuestro caso en las pantallas led's el Píxel tiene tres led's de color rojo, verde y azul puro, el tamaño del píxel puede variar y por este motivo la distancia de visión se puede acercar o alejar.

## 8. Bibliografía.

- ❖ [NIEDER] Niederst Robbins, Jennifer. *Diseño Web: Guía de referencia*. 1ª ed. Madrid: Anaya, 2007
- ❖ [PUJOLR] Pujol Ramón, Jaime. *Óptica fisiológica. Tomo 1*. ed. UPC. Universitat Politècnica de Catalunya SL, 1996
- ❖ [NIELSJ] Nielsen, Jakob y Loranger Hoa. *Usabilidad. Prioridad en el diseño Web*. 1ª ed. Anaya Multimedia S.A., 2007



## 9. Anexos.

### Anexo 1. Descripción de la instalación del Towveyor

El Towveyor es un elemento móvil que consta de una cadena de unos 700 metros de longitud aproximadamente y arrastra unos 125 carros. Estos carros están enganchados a la cadena mediante unos pernos, que entran entre dos carritos con pestañas (Trolers), que evitan de que el carro deje de tener tracción. La cadena se desplaza gracias a dos motores sincronizados que la arrastran.

En verano la cadena se alarga y en invierno la cadena se contrae, para absorber estos cambios de tamaño esta la tensora, cuya función es la de aportar o recoger cadena. La tensora también tiene la siguiente función: si hay un enganche en todo el recorrido absorba la falta de cadena y pare la maniobra con los micros de seguridad instalados para este tipo de anomalía.

El Towveyor sube a una altura de 6 metros, en una distancia de unos 35 metros de largo y baja desde esta misma altura y con la misma distancia en el otro lado del taller, tanto en la subida como en la bajada los carros se pueden caer, pudiendo la carga desplazarse y precipitarse al suelo, para que esto no ocurra hay unos gatillos que bloquearían al carro en unos pocos centímetros. Cada gatillo dispone de un micro de seguridad que detendría la marcha del towveyor.

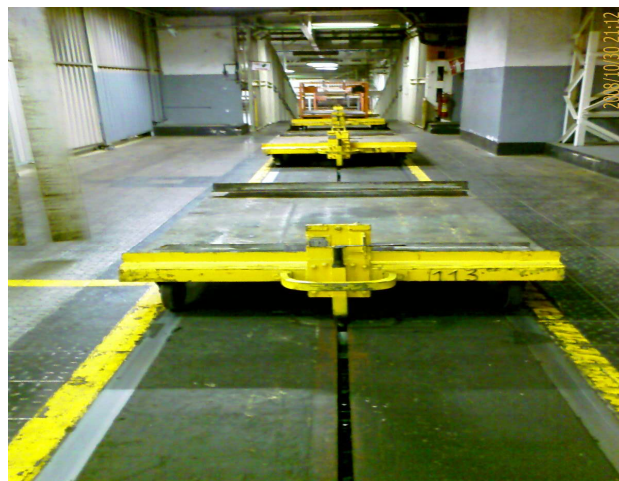


Figura 43. Entrada de los carros en el taller.  
Creado para TFC

Los carros del Towveyor entran en el taller y salen por sitios de diferentes alturas, si en algún carro vienen varios cestones, uno encima de otro, al llegar al marco de una entrada, en la subida o bajada del taller se podría caer uno de ellos pudiendo provocar un accidente. Para que esto no ocurra se han puesto unas fotocélulas y banderolas que indican carga alta. Lo mismo puede ocurrir si el cestón es muy ancho, existiendo otras banderolas de carga ancha.



Figura 44. Vista de la circulación de los carros por el taller.  
Creado para TFC

Por todo el recorrido del Towveyor hay situados de forma estratégica unos paros de emergencia (unos 18), su función es la de detener, el movimiento del towveyor, cuando un usuario pulsa el paro de emergencia se enciende una luz, indicando, que este está accionado.

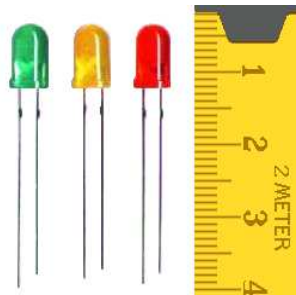


Figura 45. Paro de emergencia con luz indicadora.  
Creado para TFC

Existe una baliza luminosa situada a unos 4 metros de altura en el centro del taller que indica a los usuarios que hay un paro de emergencia activado, pero no indica la situación del paro activado.

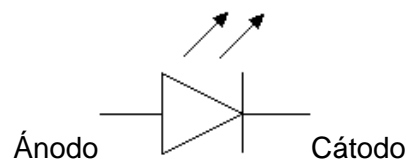
## Anexo 2. Funcionamiento del Diodo LED.

En el mercado existen distintos tipos de visualizadores, todos ellos trabajan con led's, por este motivo se explica brevemente su funcionamiento.



*Figura 46. Diodos led de diferentes colores.*  
*Diodo emisor de luz.* 2003. Wikipedia. 12 octubre 2008.  
<[http://es.wikipedia.org/wiki/Diodo\\_LED](http://es.wikipedia.org/wiki/Diodo_LED)>.

El significado de las siglas LED es Light-Emitting Diodo. El Led es un dispositivo semiconductor (diodo) que como tal dispone de un ánodo y de un cátodo, con la particularidad de que cuando se polariza directamente la unión PN (ánodo-cátodo) circulará por el diodo una eléctrica produciendo luz.



*Figura 47. Símbolo del Diodo Led.*  
*Diodo LED.* 2003. Enciclopedia Libre Universal en Español. 12 octubre 2008.  
<[http://enciclopedia.us.es/index.php/Diodo\\_LED](http://enciclopedia.us.es/index.php/Diodo_LED)>.

El color de emisión dependerá del material semiconductor a usar. En la tabla se puede ver cuales son estos materiales.

Compuesto	Color	Long. de onda
Arseniuro de galio y aluminio (AlGaAs)	Rojo e infrarrojo	890nm
Arseniuro fosfuro de galio (GaAsP)	Rojo, naranja y amarillo	630nm
Fosfuro de galio (GaP)	Verde	555nm
Nitruro de galio (GaN)	Verde	525nm
Seleniuro de zinc (ZnSe)	Azul	
Nitruro de galio e indio (InGaN)	Azul	450nm
Carburo de silicio (SiC)	Azul	480nm

*Figura 48. Tabla de compuestos empleados en la construcción de LED.  
Diodo emisor de luz. 2003. Wikipedia. 12 octubre 2008.  
<[http://es.wikipedia.org/wiki/Diodo\\_LED](http://es.wikipedia.org/wiki/Diodo_LED)>.*

### Anexo 3. Paneles LED.

La empresa SIEBERT fabrica paneles de gran tamaño a base de led's de gran luminosidad con paneles frontales antirreflectantes, de fácil lectura y que aseguran unas prestaciones excelentes.

Estos paneles se fabrican dependiendo el uso a dar. Por ejemplo para facilitar la hora o mensajes prefijados cortos, como el que muestra la imagen.



Figura 49. Panel modelo S202-Sx202  
Rótulos luminosos. 2005. SIEBERT.14 octubre 2008  
<[http://www.siebert.de/es/displays/large/es\\_large.php](http://www.siebert.de/es/displays/large/es_large.php)>

El siguiente modelo recuerda a los trabajadores la cantidad de accidentes producidos en ese centro. Como puede verse hay textos serigrafados en el panel indicando lo que significan los dígitos.



Figura 50. Panel modelo XTA  
Rótulos luminosos. 2005. SIEBERT.14 octubre 2008  
<[http://www.siebert.de/es/displays/large/es\\_large.php](http://www.siebert.de/es/displays/large/es_large.php)>

Cada panel es configurable dependiendo de la necesidad, en este caso el departamento de logística es el que organiza las entradas de camiones.

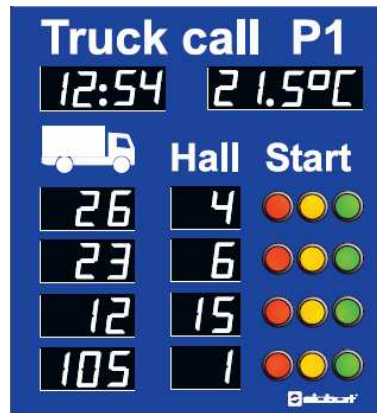


Figura 51. Panel modelo XTL  
Rótulos luminosos. 2005. SIEBERT.14 octubre 2008  
<[http://www.siebert.de/es/displays/large/es\\_large.php](http://www.siebert.de/es/displays/large/es_large.php)>

Producción es otra área en la que se pueden mostrar por ejemplo las piezas producidas y los golpes hora de media, este modelo además de los datos fijos puede dar más información.



Figura 52. Panel modelo XTS  
Rótulos luminosos. 2005. SIEBERT.14 octubre 2008  
<[http://www.siebert.de/es/displays/large/es\\_large.php](http://www.siebert.de/es/displays/large/es_large.php)>

Los paneles gráficos son los que más se ajustan a nuestras necesidades. Como puede verse en la imagen inferior.

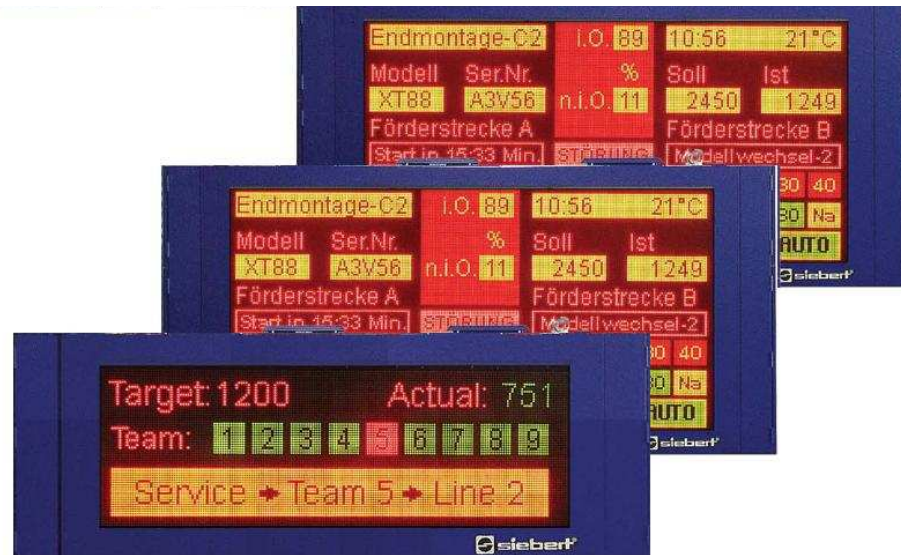



Figura 53. Panel modelo SGX 500  
 Rótulos luminosos. 2005. SIEBERT. 14 octubre 2008  
[http://www.siebert.de/es/displays/large/es\\_large.php](http://www.siebert.de/es/displays/large/es_large.php)

## Anexo 4. Encuesta de usuarios


Formulario de Análisis de Contexto de Uso	
Versión 1.1	
Nombre de Producto:	<b>Sinóptico del TOWVEYOR</b>
Versión de Análisis CdU:	v1.0
Fecha:	07/10/09
Análisis Realizado Por:	<b>Francisco Antonio Humaran Expósito</b>
Revisor:	<b>Josep Maria Flix Rovira.</b>

		Indica si es relevante para la evaluación
<b>USUARIO 1</b>		 <b>Categoría : Oficial de 1ª, Mant. robots.</b>
<b>ROL USUARIO</b>		
<b>Usuario Directo</b>	No	Usuario ocasional, no es su trabajo controlar el estado de la instalación.
<b>Usuario Indirecto</b>	Si	Todos los usuarios pueden consultar el estado de la instalación.
<b>Usuario de Soporte</b>	No	Los usuarios no realizan tareas de soporte.
<b>Usuario Monitorizado</b>	No	
<b>Otros</b>		N/A
<b>HABILIDADES Y CONOCIMIENTO</b>		
<b>Nivel de Educación</b>	Si	Formación académica media, formación por cursillos. Nivel educativo alto.
<b>Calificaciones para el puesto</b>	Si	El usuario trabaja en SEAT.
<b>Formación o experiencia en el proceso de negocio</b>	Si	El personal de mantenimiento conoce la instalación y no tienen problemas en entender lo que muestra la pantalla.
<b>Habilidad lingüística</b>	Si	No es necesaria ninguna habilidad lingüística especial aparte del dominio del español. Los inmigrantes tienen que entender el español.
<b>Experiencia general con ordenadores</b>	Si	No es necesaria.
<b>Experiencia con el producto</b>	No	La experiencia con el sinóptico es nula, pero la aplicación es muy intuitiva.
<b>Formación o experiencia en el uso del producto</b>	No	No existe formación. No se considera necesaria.
<b>Habilidades de introducción de datos</b>	No	No se ha de introducir datos.
<b>ATRIBUTOS FÍSICOS</b>		
<b>Edad</b>	Si	La edad del personal de mantenimiento va desde los 18 años de edad hasta la edad de la jubilación.
<b>Género</b>	Si	EL generó puede ser masculino como femenino. En este caso es Masculino.
<b>Características Físicas</b>	Si	Se suponerse que la mayoría de usuarios no sufren discapacidades. Las personas que usan gafas no tienen que tener problemas al leer los datos.
<b>ACTITUD Y MOTIVACIÓN</b>		
<b>Actitud hacia el trabajo/tarea</b>	Si	Buena, no presenta problema.
<b>Actitud hacia el producto</b>		No hay actitudes reseñables acerca del producto.




<b>Actitud hacia las TI</b>	Si	En general Actitud positiva.
<b>Actitud hacia la organización empleadora</b>	Si	Nada a destacar.
<b>Nivel de motivación para el uso del sistema</b>	Si	La actitud puede suponerse en general positiva.
<b>CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO</b>		
<b>Función desempeñada (Título)</b>	Si	FP 2º grado Electrónica.
<b>Historial de puestos</b>		N/A
<b>Horas de trabajo / operación</b>	Si	La aplicación no precisa de tiempo para ser consultado, con solo una mirada es bastante para localizar el problema si lo hay.
<b>Flexibilidad del trabajo</b>	Si	Se puede realizar una consulta desde el centro de la nave y en las zonas de carga y descarga de contenedores.
<b>Autonomía en el trabajo</b>		Las consultas pueden ser personales.

Figura 54. Tabla encuesta USUARIO1.  
Creado para TFC

	Indica si es relevante para la evaluación	
<b>USUARIO 2</b>		<b>Categoría : Oficial de 1ª, Mant. mecánico</b>
<b>ROL USUARIO</b>		
Usuario Directo	No	Usuario ocasional, no es su trabajo controlar el estado de la instalación.
Usuario Indirecto	Si	Todos los usuarios pueden consultar el estado de la instalación.
Usuario de Soporte	No	Los usuarios no realizan tareas de soporte.
Usuario Monitorizado	No	
Otros		N/A
<b>HABILIDADES Y CONOCIMIENTO</b>		
Nivel de Educación	Si	Formación académica media, formación por cursillos. Nivel educativo alto.
Calificaciones para el puesto	Si	El usuario trabaja en SEAT.
Formación o experiencia en el proceso de negocio	Si	El personal de mantenimiento conoce la instalación y no tienen problemas en entender lo que muestra la pantalla.
Habilidad lingüística	Si	No es necesaria ninguna habilidad lingüística especial aparte del dominio del español. Los inmigrantes tienen que entender el español.
Experiencia general con ordenadores	Si	No es necesaria.
Experiencia con el producto	No	La experiencia con el sinóptico es nula, pero la aplicación es muy intuitiva.
Formación o experiencia en el uso del producto	No	No existe formación. No se considera necesaria.
Habilidades de introducción de datos	No	No se ha de introducir datos.
<b>ATRIBUTOS FÍSICOS</b>		
Edad	Si	La edad del personal de mantenimiento va desde los 18 años de edad hasta la edad de la jubilación.
Género	Si	EL generó puede ser masculino como femenino. En este caso es Masculino.
Características Físicas	Si	Se suponerse que la mayoría de usuarios no sufren discapacidades. Las personas que usan gafas no tienen que tener problemas al leer los datos.
<b>ACTITUD Y MOTIVACIÓN</b>		
Actitud hacía el trabajo/tarea	Si	Buena, no presenta problema.
Actitud hacía el producto		No hay actitudes reseñables acerca del producto.
Actitud hacía las TI	Si	En general Actitud positiva.
Actitud hacía la organización empleadora	Si	Nada a destacar.
Nivel de motivación para el uso del sistema	Si	La actitud puede suponerse en general positiva.
<b>CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO</b>		
Función desempeñada (Título)	Si	FP 2º grado mecánica.
Historial de puestos		No aplica


<b>Horas de trabajo / operación</b>	Si	La aplicación no precisa de tiempo para ser consultado, con solo una mirada es bastante para localizar el problema si lo hay.
<b>Flexibilidad del trabajo</b>	Si	Se puede realizar una consulta desde el centro de la nave y en las zonas de carga y descarga de contenedores.
<b>Autonomía en el trabajo</b>		Las consultas pueden ser personales.

*Figura 55. Tabla encuesta USUARIO2.  
Creado para TFC*

	Indica si es relevante para la evaluación	
<b>USUARIO 3</b>		<b>Categoría:</b> Jefe de turno de mantenimiento.
<b>ROL USUARIO</b>		
<b>Usuario Directo</b>	No	Usuario ocasional, no es su trabajo controlar el estado de la instalación.
<b>Usuario Indirecto</b>	Si	Todos los usuarios pueden consultar el estado de la instalación.
<b>Usuario de Soporte</b>	No	Los usuarios no realizan tareas de soporte.
<b>Usuario Monitorizado</b>	No	
<b>Otros</b>		N/A
<b>HABILIDADES Y CONOCIMIENTO</b>		
<b>Nivel de Educación</b>	Si	Formación académica media, formación por cursillos. Nivel educativo alto.
<b>Calificaciones para el puesto</b>	Si	El usuario trabaja en SEAT.
<b>Formación o experiencia en el proceso de negocio</b>	Si	El personal de mantenimiento conoce la instalación y no tienen problemas en entender lo que muestra la pantalla.
<b>Habilidad lingüística</b>	Si	No es necesaria ninguna habilidad lingüística especial aparte del dominio del español. Los inmigrantes tienen que entender el español.
<b>Experiencia general con ordenadores</b>	Si	No es necesaria.
<b>Experiencia con el producto</b>	No	La experiencia con el sinóptico es nula, pero la aplicación es muy intuitiva.
<b>Formación o experiencia en el uso del producto</b>	No	No existe formación. No se considera necesaria.
<b>Habilidades de introducción de datos</b>	No	No se ha de introducir datos.
<b>ATRIBUTOS FÍSICOS</b>		
<b>Edad</b>	Si	La edad de la jefatura suele oscilar entre los 25 años de edad hasta la edad de la jubilación.
<b>Género</b>	Si	EL generó puede ser masculino como femenino. En este caso es Masculino.
<b>Características Físicas</b>	Si	Se suponerse que la mayoría de usuarios no sufren discapacidades. Las personas que usan gafas no tienen que tener problemas al leer los datos.
<b>ACTITUD Y MOTIVACIÓN</b>		
<b>Actitud hacía el trabajo/tarea</b>	Si	Buena, no presenta problema.
<b>Actitud hacía el producto</b>		No hay actitudes reseñables acerca del producto.
<b>Actitud hacía las TI</b>	Si	En general Actitud positiva.
<b>Actitud hacía la organización empleadora</b>	Si	Nada a destacar.
<b>Nivel de motivación para el uso del sistema</b>	Si	La actitud puede suponerse en general positiva.


<b>CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO</b>		
<b>Función desempeñada (Título)</b>	Si	FP 2º grado mecánica.
<b>Historial de puestos</b>		No aplica
<b>Horas de trabajo / operación</b>	Si	La aplicación no precisa de tiempo para ser consultado, con solo una mirada es bastante para localizar el problema si lo hay.
<b>Flexibilidad del trabajo</b>	Si	Se puede realizar una consulta desde el centro de la nave y en las zonas de carga y descarga de contenedores.
<b>Autonomía en el trabajo</b>		Las consultas pueden ser personales.

*Figura 56. Tabla encuesta USUARIO3.  
Creado para TFC*

		Indica si es relevante para la evaluación
<b>USUARIO 4</b>		 <b>Categoría:</b> Oficial de 1ª, Conductor de máquina.
<b>ROL USUARIO</b>		
Usuario Directo	No	Usuario de carretilla, una de sus funciones es la de cargar y descargar los cestos en el carro del towveyor.
Usuario Indirecto	Si	Todos los usuarios pueden consultar el estado de la instalación.
Usuario de Soporte	No	Los usuarios no realizan tareas de soporte.
Usuario Monitorizado	No	
Otros		N/A
<b>HABILIDADES Y CONOCIMIENTO</b>		
Nivel de Educación	Si	Formación académica media, formación por cursillos. Nivel educativo medio.
Calificaciones para el puesto	Si	El usuario trabaja en SEAT.
Formación o experiencia en el proceso de negocio	Si	El personal de producción conoce la instalación y no tienen problemas en entender lo que muestra la pantalla.
Habilidad lingüística	Si	No es necesaria ninguna habilidad lingüística especial aparte del dominio del español. Los inmigrantes tienen que entender el español.
Experiencia general con ordenadores	Si	No es necesaria.
Experiencia con el producto	No	La experiencia con el sinóptico es nula, pero la aplicación es muy intuitiva.
Formación o experiencia en el uso del producto	No	No existe formación. No se considera necesaria.
Habilidades de introducción de datos	No	No se ha de introducir datos.
<b>ATRIBUTOS FÍSICOS</b>		
Edad	Si	La edad del personal de producción va desde los 18 años de edad hasta la edad de la jubilación.
Género	Si	EL generó puede ser masculino como femenino. En este caso es Masculino.
Características Físicas	Si	Se supone que la mayoría de usuarios no sufren discapacidades. Las personas que usan gafas no tienen que tener problemas al leer los datos.
<b>ACTITUD Y MOTIVACIÓN</b>		
Actitud hacia el trabajo/tarea	Si	Buena, no presenta problema.
Actitud hacia el producto		No hay actitudes reseñables acerca del producto.
Actitud hacia las TI	Si	En general Actitud positiva.
Actitud hacia la organización empleadora	Si	Nada a destacar.
Nivel de motivación para el uso del sistema	Si	La actitud puede suponerse en general positiva.

<b>CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO</b>		
<b>Función desempeñada (Título)</b>	Si	FP 2º grado electricidad.
<b>Historial de puestos</b>		No aplica
<b>Horas de trabajo / operación</b>	Si	La aplicación no precisa de tiempo para ser consultado, con solo una mirada es bastante para localizar el problema si lo hay.
<b>Flexibilidad del trabajo</b>	Si	Se puede realizar una consulta desde el centro de la nave y en las zonas de carga y descarga de contenedores.
<b>Autonomía en el trabajo</b>		Las consultas pueden ser personales.


*Figura 57. Tabla encuesta USUARIO4.  
Creado para TFC*

	Indica si es relevante para la evaluación	
<b>USUARIO 5</b>		<b>Categoría : Oficial de 3ª, operario máquina</b>
<b>ROL USUARIO</b>		
<b>Usuario Directo</b>	No	Usuario ocasional, no es su trabajo controlar el estado de la instalación.
<b>Usuario Indirecto</b>	Si	Todos los usuarios pueden consultar el estado de la instalación.
<b>Usuario de Soporte</b>	No	Los usuarios no realizan tareas de soporte.
<b>Usuario Monitorizado</b>	No	
<b>Otros</b>		N/A
<b>HABILIDADES Y CONOCIMIENTO</b>		
<b>Nivel de Educación</b>	Si	Formación académica baja, formación por cursillos. Nivel educativo bajo.
<b>Calificaciones para el puesto</b>	Si	El usuario trabaja en SEAT.
<b>Formación o experiencia en el proceso de negocio</b>	Si	El personal de producción conoce la instalación y no tienen problemas en entender lo que muestra la pantalla.
<b>Habilidad lingüística</b>	Si	No es necesaria ninguna habilidad lingüística especial aparte del dominio del español. Los inmigrantes tienen que entender el español.
<b>Experiencia general con ordenadores</b>	Si	No es necesaria.
<b>Experiencia con el producto</b>	No	La experiencia con el sinóptico es nula, pero la aplicación es muy intuitiva.
<b>Formación o experiencia en el uso del producto</b>	No	No existe formación. No se considera necesaria.
<b>Habilidades de introducción de datos</b>	No	No se ha de introducir datos.
<b>ATRIBUTOS FÍSICOS</b>		
<b>Edad</b>	Si	La edad del personal de producción va desde los 18 años de edad hasta la edad de la jubilación.
<b>Género</b>	Si	EL generó puede ser masculino como femenino. En este caso es Masculino.
<b>Características Físicas</b>	Si	Se suponerse que la mayoría de usuarios no sufren discapacidades. Las personas que usan gafas no tienen que tener problemas al leer los datos.
<b>ACTITUD Y MOTIVACIÓN</b>		
<b>Actitud hacía el trabajo/tarea</b>	Si	Buena, no presenta problema.
<b>Actitud hacía el producto</b>		No hay actitudes reseñables acerca del producto.
<b>Actitud hacía las TI</b>	Si	En general Actitud positiva.
<b>Actitud hacía la organización empleadora</b>	Si	Nada a destacar.
<b>Nivel de motivación para el uso del sistema</b>	Si	La actitud puede suponerse en general positiva.




<b>CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO</b>		
<b>Función desempeñada (Título)</b>	Si	Graduado escolar.
<b>Historial de puestos</b>		No aplica
<b>Horas de trabajo / operación</b>	Si	La aplicación no precisa de tiempo para ser consultado, con solo una mirada es bastante para localizar el problema si lo hay.
<b>Flexibilidad del trabajo</b>	Si	Se puede realizar una consulta desde el centro de la nave y en las zonas de carga y descarga de contenedores.
<b>Autonomía en el trabajo</b>		Las consultas pueden ser personales.

*Figura 58. Tabla encuesta USUARIO5.  
Creado para TFC*

	Indica si es relevante para la evaluación	
<b>USUARIO 6</b>		<b>Categoría:</b> Oficial de 2ª, carretillero.
<b>ROL USUARIO</b>		
<b>Usuario Directo</b>	Si	Usuario principal de la instalación si el towveyor se para no puede trabajar.
<b>Usuario Indirecto</b>	Si	Todos los usuarios pueden consultar el estado de la instalación.
<b>Usuario de Soporte</b>	No	Los usuarios no realizan tareas de soporte.
<b>Usuario Monitorizado</b>	No	
<b>Otros</b>		N/A
<b>HABILIDADES Y CONOCIMIENTO</b>		
<b>Nivel de Educación</b>	Si	Formación académica media, formación por cursillos. Nivel educativo medio.
<b>Calificaciones para el puesto</b>	Si	El usuario trabaja en SEAT.
<b>Formación o experiencia en el proceso de negocio</b>	Si	El personal de logística conoce la instalación y no tienen problemas en entender lo que muestra la pantalla.
<b>Habilidad lingüística</b>	Si	No es necesaria ninguna habilidad lingüística especial aparte del dominio del español. Los inmigrantes tienen que entender el español.
<b>Experiencia general con ordenadores</b>	Si	No es necesaria.
<b>Experiencia con el producto</b>	No	La experiencia con el sinóptico es nula, pero la aplicación es muy intuitiva.
<b>Formación o experiencia en el uso del producto</b>	No	No existe formación. No se considera necesaria.
<b>Habilidades de introducción de datos</b>	No	No se ha de introducir datos.
<b>ATRIBUTOS FÍSICOS</b>		
<b>Edad</b>	Si	La edad del personal de logística va desde los 18 años de edad hasta la edad de la jubilación.
<b>Género</b>	Si	EL generó puede ser masculino como femenino. En este caso es Masculino.
<b>Características Físicas</b>	Si	Se suponerse que la mayoría de usuarios no sufren discapacidades. Las personas que usan gafas no tienen que tener problemas al leer los datos.
<b>ACTITUD Y MOTIVACIÓN</b>		
<b>Actitud hacía el trabajo/tarea</b>	Si	Buena, no presenta problema.
<b>Actitud hacía el producto</b>		No hay actitudes reseñables acerca del producto.
<b>Actitud hacía las TI</b>	Si	En general Actitud positiva.
<b>Actitud hacía la organización empleadora</b>	Si	Nada a destacar.
<b>Nivel de motivación para el uso del sistema</b>	Si	La actitud puede suponerse en general positiva.

<b>CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO</b>		
<b>Función desempeñada (Título)</b>	Si	Graduado escolar y Formación profesional 1º. Eléctrico.
<b>Historial de puestos</b>		No aplica
<b>Horas de trabajo / operación</b>	Si	La aplicación no precisa de tiempo para ser consultado, con solo una mirada es bastante para localizar el problema si lo hay.
<b>Flexibilidad del trabajo</b>	Si	Se puede realizar una consulta desde el centro de la nave y en las zonas de carga y descarga de contenedores.
<b>Autonomía en el trabajo</b>	Si	Las consultas pueden ser personales.

*Figura 59. Tabla encuesta USUARIO6.  
Creado para TFC*

	Indica si es relevante para la evaluación	
<b>USUARIO 7</b>		<b>Categoría :</b> Oficial de 1ª Especial, Técnico en Equipos Informáticos.
<b>ROL USUARIO</b>		
<b>Usuario Directo</b>	Si	Usuario encargado del mantenimiento de la Instalación
<b>Usuario Indirecto</b>	Si	Todos los usuarios pueden consultar el estado de la instalación.
<b>Usuario de Soporte</b>	No	Los usuarios no realizan tareas de soporte.
<b>Usuario Monitorizado</b>	No	
<b>Otros</b>		N/A
<b>HABILIDADES Y CONOCIMIENTO</b>		
<b>Nivel de Educación</b>	Si	Formación académica media, formación por cursillos. Nivel educativo alto.
<b>Calificaciones para el puesto</b>	Si	El usuario trabaja en SEAT.
<b>Formación o experiencia en el proceso de negocio</b>	Si	El personal de mantenimiento conoce la instalación y no tienen problemas en entender lo que muestra la pantalla.
<b>Habilidad lingüística</b>	Si	No es necesaria ninguna habilidad lingüística especial aparte del dominio del español. Los inmigrantes tienen que entender el español.
<b>Experiencia general con ordenadores</b>	Si	Si, es imprescindible. .
<b>Experiencia con el producto</b>	Si	La experiencia con el sinóptico es alta.
<b>Formación o experiencia en el uso del producto</b>	Si	Tiene la Formación necesaria para mantener la instalación.
<b>Habilidades de introducción de datos</b>	Si	Es necesaria.
<b>ATRIBUTOS FÍSICOS</b>		
<b>Edad</b>	Si	La edad del personal de mantenimiento va desde los 18 años de edad hasta la edad de la jubilación.
<b>Género</b>	Si	EL generó puede ser masculino como femenino. En este caso es Masculino.
<b>Características Físicas</b>	Si	Se suponerse que la mayoría de usuarios no sufren discapacidades. Las personas que usan gafas no tienen que tener problemas al leer los datos.
<b>ACTITUD Y MOTIVACIÓN</b>		
<b>Actitud hacia el trabajo/tarea</b>	Si	Buena, no presenta problema.
<b>Actitud hacia el producto</b>		No hay actitudes reseñables acerca del producto.
<b>Actitud hacia las TI</b>	Si	En general Actitud positiva.
<b>Actitud hacia la organización empleadora</b>	Si	Nada a destacar.
<b>Nivel de motivación para el uso del sistema</b>	Si	La actitud puede suponerse en general positiva.

<b>CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO</b>		
<b>Función desempeñada (Título)</b>	Si	FP 2º grado Electrónica.
<b>Historial de puestos</b>		No aplica
<b>Horas de trabajo / operación</b>	Si	La aplicación no precisa de tiempo para ser consultado, con solo una mirada es bastante para localizar el problema si lo hay.
<b>Flexibilidad del trabajo</b>	Si	Se puede realizar una consulta desde el centro de la nave, en las zonas de carga y descarga de contenedores y en el Box.
<b>Autonomía en el trabajo</b>	Si	Las consultas pueden ser personales.

*Figura 60. Tabla encuesta USUARIO7.*

Creado para TFC

## Anexo 5. Entorno de USO


		Indica si es relevante para la evaluación
<b>ENTORNO 1</b>		<b>Planta de producción</b>
<b>SOCIAL</b>		
<b>Entorno multiusuario</b>	Si	Todos los operarios y mandos pueden leer la información.
<b>Soporte disponible (p.ej. Help Desk)</b>	Si	El usuario dispone de un servicio de atención técnica, para cualquier avería hay que llamar a mantenimiento.
<b>Interrupciones</b>	Si	En el taller se puede producir alguna incidencia que afecte a esta instalación.
<b>ORGANIZATIVO</b>		
<b>políticas</b>	No	No relevante
<b>metas</b>	Si	Reducir tiempos de paro en el Towveyor.
<b>cultura</b>	No	No relevante
<b>procedimientos</b>	No	No relevante
<b>modo de comunicación</b>	No	No relevante
<b>Monitorización de usuario en curso</b>	No	No relevante
<b>Se proporciona realimentación sobre el trabajo</b>	Si	Cuando se soluciona el motivo de paro el aviso desaparece.
<b>TÉCNICO</b>		
<b>Independiente / en red</b>	Si	El producto está diseñado para utilizarse en red. Intranet.
<b>Software (de soporte) requerido</b>	No	
<b>Hardware requerido</b>	Si	Pantalla a led's conversor de señal de video.
<b>Recursos adicionales de hw/sw requeridos</b>	Si	Paros de emergencias y señales de autómata.
<b>Tipo de conexión a la red requerida</b>	Si	Se recomienda red 10/100 Mhz.

Figura 60. Tabla encuesta ENTORNO1.  
Creado para TFC

		Indica si es relevante para la evaluación
<b>ENTORNO 2</b>		<b>Logística. Zona de descarga.</b>
<b>SOCIAL</b>		
<b>Entorno multiusuario</b>	Si	Todos los operarios y mandos pueden leer la información.
<b>Soporte disponible (p.ej. Help Desk)</b>	Si	El usuario dispone de un servicio de atención técnica, para cualquier avería hay que llamar a mantenimiento.
<b>Interrupciones</b>	Si	En el taller se puede producir alguna incidencia que afecte a esta instalación.
<b>ORGANIZATIVO</b>		
<b>políticas</b>	No	No relevante
<b>metas</b>	Si	Reducir tiempos de paro en el Towveyor.
<b>cultura</b>	No	No relevante
<b>procedimientos</b>	No	No relevante
<b>modo de comunicación</b>	No	No relevante
<b>Monitorización de usuario en curso</b>	No	No relevante
<b>Se proporciona realimentación sobre el trabajo</b>	Si	Cuando se soluciona el motivo de paro el aviso desaparece.
<b>TÉCNICO</b>		
<b>Independiente / en red</b>	Si	El producto está diseñado para utilizarse en red. Intranet.
<b>Software (de soporte) requerido</b>	No	
<b>Hardware requerido</b>	Si	Pantalla LCD_TFT. Conversor de señal de video.
<b>Recursos adicionales de hw/sw requeridos</b>	Si	Paros de emergencias y señales de autómeta.
<b>Tipo de conexión a la red requerida</b>	Si	Se recomienda red 10/100 Mhz.

Figura 61. Tabla encuesta ENTORNO2.  
Creado para TFC


		Indica si es relevante para la evaluación
<b>ENTORNO 3</b>		 <b>Logística. Zona de Carga.</b>
<b>SOCIAL</b>		
<b>Entorno multiusuario</b>	Si	Todos los operarios y mandos pueden leer la información.
<b>Soporte disponible (p.ej. Help Desk)</b>	Si	El usuario dispone de un servicio de atención técnica, para cualquier avería hay que llamar a mantenimiento.
<b>Interrupciones</b>	Si	En el taller se puede producir alguna incidencia que afecte a esta instalación.
<b>ORGANIZATIVO</b>		
<b>políticas</b>	No	No relevante
<b>metas</b>	Si	Reducir tiempos de paro en el Towveyor.
<b>cultura</b>	No	No relevante
<b>procedimientos</b>	No	No relevante
<b>modo de comunicación</b>	No	No relevante
<b>Monitorización de usuario en curso</b>	No	No relevante
<b>Se proporciona realimentación sobre el trabajo</b>	Si	Cuando se soluciona el motivo de paro el aviso desaparece.
<b>TÉCNICO</b>		
<b>Independiente / en red</b>	Si	El producto está diseñado para utilizarse en red. Intranet.
<b>Software (de soporte) requerido</b>	No	
<b>Hardware requerido</b>	Si	Pantallas LCD_TFT. Conversor de señal de video.
<b>Recursos adicionales de hw/sw requeridos</b>	Si	Paros de emergencias y señales de autómata.
<b>Tipo de conexión a la red requerida</b>	Si	Se recomienda red 10/100 Mhz.

Figura 62. Tabla encuesta ENTORNO3.  
Creado para TFC



		Indica si es relevante para la evaluación
<b>ENTORNO 4</b>	↓	<b>Box de mantenimiento.</b>
<b>SOCIAL</b>		
Entorno monousuario	Si	Solo el operario de mantenimiento está autorizado a verificar la instalación.
Soporte disponible (p.ej. Help Desk)	Si	El Técnico de mantenimiento dispone de todas las herramientas para revisar, reparar y corregir.
Interrupciones	Si	En el taller se puede producir alguna incidencia que afecte a esta instalación.
<b>ORGANIZATIVO</b>		
políticas	No	No relevante
metas	Si	Reducir tiempos de paro en el Towveyor.
cultura	No	No relevante
procedimientos	No	No relevante
modo de comunicación	No	No relevante
Monitorización de usuario en curso	No	No relevante
Se proporciona realimentación sobre el trabajo	Si	Cuando se soluciona el motivo de paro el aviso desaparece.
<b>TÉCNICO</b>		
Independiente / en red	Si	El producto está diseñado para utilizarse en red. Intranet.
Software (de soporte) requerido	No	
Hardware requerido	Si	Pantalla LCD_TFT, PC con todos sus periféricos. Conversor de señal de video.
Recursos adicionales de hw/sw requeridos	No	
Tipo de conexión a la red requerida	Si	Se recomienda red 10/100 Mhz.

Figura 63. Tabla encuesta ENTORNO4.  
Creado para TFC

## Anexo 6. Análisis de tareas.

### Tareas generales, para todos los usuarios:

<b>TAREA 1</b>		<b>Consultar estado del Towveyor</b>
Objetivo Tarea	Comprobación visual del sinóptico.	
<b>EJECUCIÓN DE LA TAREA</b>		
Grado elección en uso del sistema para ejecutar tarea	La tarea es voluntaria, y sólo hay que buscar la pantalla más próxima para verificar si hay un paro o una avería.	
Criticidad del resultado de la tarea	No hay posibilidad de error.	
Grado de precisión requerido en el resultado de la tarea	Bajo.	
Autonomía del usuario para completar la tarea	Completa.	
Otras restricciones de ejecución	Ninguna.	
<b>FLUJO DE LA TAREA</b>		
Entrada de la tarea / condición inicial	Ninguna. El sinóptico esta funcionando.	
Resultado de la tarea / condición de finalización	Verificación del towveyor	
Efectos secundarios de la tarea	Ninguno.	
Dependencias de la tarea	Ninguna.	
Tareas enlazadas	Ninguna.	
Posibilidad de posponer la tarea	Si.	
<b>REQUERIMIENTOS DE LA TAREA A LOS USUARIOS</b>		
Frecuencia de la tarea	Escasa.	
Duración de la tarea	Unos segundos.	
Flexibilidad / ritmo de la tarea	Flexible.	
Requerimientos físicos y mentales	Bajos.	
Complejidad percibida por el usuario	Sencilla.	
<b>SEGURIDAD DE LA TAREA</b>		
Segura para el operador	Ninguna implicación	
Segura para usuarios secundarios	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información inmediato	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información ampliado	Ninguna implicación	

Figura 64. Tabla encuesta TAREA1.  
Creado para TFC

<b>TAREA 2</b>		<b>Verificar causa</b>
Objetivo Tarea	Antes de poner en marcha el Towveyor hay que asegurarse de que no exista ningún riesgo.	
<b>EJECUCIÓN DE LA TAREA</b>		
Grado elección en uso del sistema para ejecutar tarea	La tarea es voluntaria.	
Criticidad del resultado de la tarea	Los paros de emergencia los ha de quitar el que los acciona. Si un operario se deja un paro accionado por error, entonces si que se puede rearmar. Si lo que hay es una Avería hay que comunicárselo a mantenimiento.	
Grado de precisión requerido en el resultado de la tarea	Alta.	
Autonomía del usuario para completar la tarea	Completa.	
Otras restricciones de ejecución	Vigilar posibles peligros.	
<b>FLUJO DE LA TAREA</b>		
Entrada de la tarea / condición inicial	Ninguna. Que el towveyor este parado.	
Resultado de la tarea / condición de finalización	Conocer la causa del paro.	
Efectos secundarios de la tarea	Ninguna.	
Dependencias de la tarea	Ninguna.	
Tareas enlazadas	Ninguna.	
Posibilidad de posponer la tarea	Si.	
<b>REQUERIMIENTOS DE LA TAREA A LOS USUARIOS</b>		
Frecuencia de la tarea	Escasa.	
Duración de la tarea	Unos segundos o minutos.	
Flexibilidad / ritmo de la tarea	Bastante rígida, sólo tiene que avisar a mantenimiento	
Requerimientos físicos y mentales	Bajos.	
Complejidad percibida por el usuario	Sencilla.	
<b>SEGURIDAD DE LA TAREA</b>		
Segura para el operador	Ninguna implicación	
Segura para usuarios secundarios	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información inmediato	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información ampliado	Ninguna implicación	

Figura 65. Tabla encuesta TAREA2.  
Creado para TFC

<b>TAREA 3</b>		<b>Avisar a mantenimiento</b>
Objetivo Tarea	Comunicar incidencia.	
<b>EJECUCIÓN DE LA TAREA</b>		
Grado elección en uso del sistema para ejecutar tarea	La tarea es voluntaria. Existen teléfonos donde llamar a mantenimiento o aun superior.	
Criticidad del resultado de la tarea	No hay posibilidad de error.	
Grado de precisión requerido en el resultado de la tarea	Bajo.	
Autonomía del usuario para completar la tarea	Completa.	
Otras restricciones de ejecución	Ninguna	
<b>FLUJO DE LA TAREA</b>		
Entrada de la tarea / condición inicial	Ninguna. Que el towveyor este parado.	
Resultado de la tarea / condición de finalización	Avisar al ente encargado.	
Efectos secundarios de la tarea	Ninguno.	
Dependencias de la tarea	Ninguna.	
Tareas enlazadas	Ninguna.	
Posibilidad de posponer la tarea	Si.	
<b>REQUERIMIENTOS DE LA TAREA A LOS USUARIOS</b>		
Frecuencia de la tarea	Escasa.	
Duración de la tarea	Unos segundos.	
Flexibilidad / ritmo de la tarea	Bastante rígida, sólo tiene que avisar a mantenimiento	
Requerimientos físicos y mentales	Bajos.	
Complejidad percibida por el usuario	Sencilla.	
<b>SEGURIDAD DE LA TAREA</b>		
Segura para el operador	Ninguna implicación	
Segura para usuarios secundarios	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información inmediato	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información ampliado	Ninguna implicación	

Figura 66. Tabla encuesta TAREA3.  
Creado para TFC

<b>TAREA 4</b>		<b>Rearmar paro</b>
Objetivo Tarea	Poner en marcha el Towveyor.	
<b>EJECUCIÓN DE LA TAREA</b>		
Grado elección en uso del sistema para ejecutar tarea	La tarea es voluntaria.	
Criticidad del resultado de la tarea	Los paros de emergencia los ha de quitar el que los acciona. Si un operario se deja un paro accionado por error, entonces si que se puede rearmar.	
Grado de precisión requerido en el resultado de la tarea	Alta.	
Autonomía del usuario para completar la tarea	Completa.	
Otras restricciones de ejecución	Vigilar posibles peligros.	
<b>FLUJO DE LA TAREA</b>		
Entrada de la tarea / condición inicial	Ninguna. Que el towveyor este parado.	
Resultado de la tarea / condición de finalización	Que el Towveyor se ponga en marcha. En pantalla aparece Towveyor OK.	
Efectos secundarios de la tarea	Se puede producir un accidente.	
Dependencias de la tarea	Ninguna.	
Tareas enlazadas	Ninguna.	
Posibilidad de posponer la tarea	Si.	
<b>REQUERIMIENTOS DE LA TAREA A LOS USUARIOS</b>		
Frecuencia de la tarea	Escasa.	
Duración de la tarea	Unos segundos o minutos.	
Flexibilidad / ritmo de la tarea	Bastante rígida, sólo tiene que avisar a mantenimiento	
Requerimientos físicos y mentales	Bajos.	
Complejidad percibida por el usuario	Sencilla.	
<b>SEGURIDAD DE LA TAREA</b>		
Segura para el operador	Ninguna implicación	
Segura para usuarios secundarios	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información inmediato	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información ampliado	Ninguna implicación	

Figura 67. Tabla encuesta TAREA4.  
Creado para TFC

<b>TAREA 5</b>		<b>Ver otra información (objetivos, fotos, normas, etc...)</b>
Objetivo Tarea		Buscar información en el sinóptico.
<b>EJECUCIÓN DE LA TAREA</b>		
Grado elección en uso del sistema para ejecutar tarea	La tarea es voluntaria.	
Criticidad del resultado de la tarea	Ninguna.	
Grado de precisión requerido en el resultado de la tarea	Alta.	
Autonomía del usuario para completar la tarea	Completa.	
Otras restricciones de ejecución	Estar pendiente de lo que ocurre en nuestro entorno más cercano.	
<b>FLUJO DE LA TAREA</b>		
Entrada de la tarea / condición inicial	Ninguna. El Towveyor ha de estar en marcha.	
Resultado de la tarea / condición de finalización	Leer información mostrada en el sinóptico.	
Efectos secundarios de la tarea	Se puede producir un accidente.	
Dependencias de la tarea	Ninguna.	
Tareas enlazadas	Ninguna.	
Posibilidad de posponer la tarea	Si.	
<b>REQUERIMIENTOS DE LA TAREA A LOS USUARIOS</b>		
Frecuencia de la tarea	Escasa.	
Duración de la tarea	Unos segundos o minutos.	
Flexibilidad / ritmo de la tarea	Flexible.	
Requerimientos físicos y mentales	Bajos.	
Complejidad percibida por el usuario	Sencilla.	
<b>SEGURIDAD DE LA TAREA</b>		
Segura para el operador	Ninguna implicación	
Segura para usuarios secundarios	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información inmediato	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información ampliado	Ninguna implicación	

Figura 68. Tabla encuesta TAREA5.  
Creado para TFC

### Tareas Para Usuario Técnico de equipos informáticos:

<b>TAREA 6</b>		<b>Entrar en la aplicación.</b>
Objetivo Tarea	Poner en marcha la aplicación.	
<b>EJECUCIÓN DE LA TAREA</b>		
Grado elección en uso del sistema para ejecutar tarea	Tiene que situarse con el ratón encima de un acceso directo del archivo ejecutable (extensión .fwx)	
Criticidad del resultado de la tarea	No hay posibilidad de error, si lo que se quiere es poner en marcha la visualización.	
Grado de precisión requerido en el resultado de la tarea	Bajo.	
Autonomía del usuario para completar la tarea	Completa. Nadie supervisa a los Técnicos de mantenimiento.	
Otras restricciones de ejecución	Equipo aislado del exterior.	
<b>FLUJO DE LA TAREA</b>		
Entrada de la tarea / condición inicial	Ninguna. Estamos en el escritorio de Windows.	
Resultado de la tarea / condición de finalización	Entrar en la aplicación.	
Efectos secundarios de la tarea	Ninguno.	
Dependencias de la tarea	Saber el nombre del archivo ejecutable .	
Tareas enlazadas	Ninguna.	
Posibilidad de posponer la tarea	Si.	
<b>REQUERIMIENTOS DE LA TAREA A LOS USUARIOS</b>		
Frecuencia de la tarea	Escasa.	
Duración de la tarea	Instantánea.	
Flexibilidad / ritmo de la tarea	Bastante rígida, si lo que se desea es ejecutar la aplicación.	
Requerimientos físicos y mentales	Bajos.	
Complejidad percibida por el usuario	Sencilla.	
<b>SEGURIDAD DE LA TAREA</b>		
Segura para el operador	Ninguna implicación	
Segura para usuarios secundarios	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información inmediato	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información ampliado	Ninguna implicación	

Figura 68. Tabla encuesta TAREA6.  
Creado para TFC

<b>TAREA 7</b>		<b>Salir de la aplicación.</b>
Objetivo Tarea	Modificar o actualizar el contenido de la aplicación.	
<b>EJECUCIÓN DE LA TAREA</b>		
Grado elección en uso del sistema para ejecutar tarea	Tiene que situarse con el ratón encima de un pulsador no visible es la pantalla.	
Criticidad del resultado de la tarea	No hay posibilidad de error, si no se quería cancelar la aplicación se puede reiniciar pulsando desde el escritorio de windows el acceso directo del archivo ejecutable.	
Grado de precisión requerido en el resultado de la tarea	Bajo.	
Autonomía del usuario para completar la tarea	Completa. Nadie supervisa a los Técnicos de mantenimiento..	
Otras restricciones de ejecución	Equipo aislado del exterior.	
<b>FLUJO DE LA TAREA</b>		
Entrada de la tarea / condición inicial	Ninguna. Programa en ejecución.	
Resultado de la tarea / condición de finalización	Abandonar la aplicación, situándose en el escritorio de Windows.	
Efectos secundarios de la tarea	Ninguno.	
Dependencias de la tarea	Saber el nombre del archivo ejecutable o el de edición.	
Tareas enlazadas	Ninguna.	
Posibilidad de posponer la tarea	Si.	
<b>REQUERIMIENTOS DE LA TAREA A LOS USUARIOS</b>		
Frecuencia de la tarea	Escasa.	
Duración de la tarea	Instantánea.	
Flexibilidad / ritmo de la tarea	Bastante rígida, sólo está la opción de salir.	
Requerimientos físicos y mentales	Bajos.	
Complejidad percibida por el usuario	Sencilla.	
<b>SEGURIDAD DE LA TAREA</b>		
Segura para el operador	Ninguna implicación	
Segura para usuarios secundarios	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información inmediato	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información ampliado	Ninguna implicación	

Figura 69. Tabla encuesta TAREA7.  
Creado para TFC



<b>TAREA 8</b>		<b>Elegir programa de edición.</b>
Objetivo Tarea	Poner en marcha la aplicación en modo edición.	
<b>EJECUCIÓN DE LA TAREA</b>		
Grado elección en uso del sistema para ejecutar tarea	Tiene que situarse con el ratón encima de un acceso directo del archivo con extensión hmi.	
Criticidad del resultado de la tarea	No hay posibilidad de error, si lo que se quiere es modificar la visualización.	
Grado de precisión requerido en el resultado de la tarea	Bajo.	
Autonomía del usuario para completar la tarea	Completa. Nadie supervisa a los técnicos de mantenimiento.	
Otras restricciones de ejecución	Equipo aislado del exterior.	
<b>FLUJO DE LA TAREA</b>		
Entrada de la tarea / condición inicial	Ninguna. Estamos en el escritorio de Windows.	
Resultado de la tarea / condición de finalización	Entrar en WinCC modo edición.	
Efectos secundarios de la tarea	Ninguno.	
Dependencias de la tarea	Saber el nombre del archivo ejecutable.	
Tareas enlazadas	Ninguna.	
Posibilidad de posponer la tarea	Si.	
<b>REQUERIMIENTOS DE LA TAREA A LOS USUARIOS</b>		
Frecuencia de la tarea	Escasa.	
Duración de la tarea	Instantánea.	
Flexibilidad / ritmo de la tarea	Bastante rígida, si lo que se desea es modificar la aplicación.	
Requerimientos físicos y mentales	Bajos.	
Complejidad percibida por el usuario	Sencilla.	
<b>SEGURIDAD DE LA TAREA</b>		
Segura para el operador	Ninguna implicación	
Segura para usuarios secundarios	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información inmediato	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información ampliado	Ninguna implicación	

Figura 70. Tabla encuesta TAREA8.  
Creado para TFC

<b>TAREA 9</b>		<b>Modificar aplicación.</b>
Objetivo Tarea	Modificar o actualizar datos (fotos, objetivos, mensajes cortos, etc...)	
<b>EJECUCIÓN DE LA TAREA</b>		
Grado elección en uso del sistema para ejecutar tarea	Hay infinidad de posibilidades, se tiene que conocer el programa.	
Criticidad del resultado de la tarea	La posibilidad de error es alta, se recomienda hacer una copia de seguridad antes de modificar.	
Grado de precisión requerido en el resultado de la tarea	Muy alto.	
Autonomía del usuario para completar la tarea	Completa. Nadie supervisa a los Técnicos de mantenimiento.	
Otras restricciones de ejecución	Equipo aislado del exterior.	
<b>FLUJO DE LA TAREA</b>		
Entrada de la tarea / condición inicial	Ninguna. Estamos dentro de la aplicación de WinCC en modo edición.	
Resultado de la tarea / condición de finalización	Archivo modificado.	
Efectos secundarios de la tarea	Puede ser que se genere algún error.	
Dependencias de la tarea	Conocer el soft.	
Tareas enlazadas	Ninguna.	
Posibilidad de posponer la tarea	Si.	
<b>REQUERIMIENTOS DE LA TAREA A LOS USUARIOS</b>		
Frecuencia de la tarea	Escasa.	
Duración de la tarea	Bastante larga.	
Flexibilidad / ritmo de la tarea	Bastante flexible.	
Requerimientos físicos y mentales	Se ha de conocer bien esta herramienta.	
Complejidad percibida por el usuario	Complicada.	
<b>SEGURIDAD DE LA TAREA</b>		
Segura para el operador	Ninguna implicación	
Segura para usuarios secundarios	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información inmediato	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información ampliado	Ninguna implicación	

Figura 71. Tabla encuesta TAREA9.  
Creado para TFC

<b>TAREA 10</b>		<b>Gravar modificación.</b>
Objetivo Tarea	Comprobar posibles errores que se hayan producido en la modificación.	
<b>EJECUCIÓN DE LA TAREA</b>		
Grado elección en uso del sistema para ejecutar tarea	Existe un icono de grabación.	
Criticidad del resultado de la tarea	Baja.	
Grado de precisión requerido en el resultado de la tarea	Baja.	
Autonomía del usuario para completar la tarea	Completa. Nadie supervisa a los Técnicos de mantenimiento.	
Otras restricciones de ejecución	Equipo aislado del exterior.	
<b>FLUJO DE LA TAREA</b>		
Entrada de la tarea / condición inicial	Ninguna. Estamos dentro de la aplicación de WinCC en modo edición.	
Resultado de la tarea / condición de finalización	Archivo guardado en disco.	
Efectos secundarios de la tarea	Puede ser que se genere algún error.	
Dependencias de la tarea	Conocer el soft.	
Tareas enlazadas	Ninguna.	
Posibilidad de posponer la tarea	Si.	
<b>REQUERIMIENTOS DE LA TAREA A LOS USUARIOS</b>		
Frecuencia de la tarea	Escasa.	
Duración de la tarea	Suele tardar segundos.	
Flexibilidad / ritmo de la tarea	Muy rígida.	
Requerimientos físicos y mentales	Se ha de conocer bien esta herramienta.	
Complejidad percibida por el usuario	No	
<b>SEGURIDAD DE LA TAREA</b>		
Segura para el operador	Ninguna implicación	
Segura para usuarios secundarios	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información inmediato	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información ampliado	Ninguna implicación	

Figura 72. Tabla encuesta TAREA10.  
Creado para TFC

<b>TAREA 11</b>		<b>Compilar aplicación.</b>	
Objetivo Tarea		Comprobar posibles errores que se hayan producido en la modificación.	
<b>EJECUCIÓN DE LA TAREA</b>			
Grado elección en uso del sistema para ejecutar tarea		Existe un icono de compilación.	
Criticidad del resultado de la tarea		Baja.	
Grado de precisión requerido en el resultado de la tarea		Baja.	
Autonomía del usuario para completar la tarea		Completa. Nadie supervisa a los Técnicos de mantenimiento.	
Otras restricciones de ejecución		Equipo aislado del exterior.	
<b>FLUJO DE LA TAREA</b>			
Entrada de la tarea / condición inicial		Ninguna. Estamos dentro de la aplicación de WinCC en modo edición.	
Resultado de la tarea / condición de finalización		Archivo Verificado.	
Efectos secundarios de la tarea		Puede ser que se genere algún error.	
Dependencias de la tarea		Conocer el soft.	
Tareas enlazadas		Ninguna.	
Posibilidad de posponer la tarea		Si.	
<b>REQUERIMIENTOS DE LA TAREA A LOS USUARIOS</b>			
Frecuencia de la tarea		Escasa.	
Duración de la tarea		Suele tardar unos 3 minutos.	
Flexibilidad / ritmo de la tarea		Muy rígida.	
Requerimientos físicos y mentales		Se ha de conocer bien esta herramienta.	
Complejidad percibida por el usuario		Si existen errores, es complicada.	
<b>SEGURIDAD DE LA TAREA</b>			
Segura para el operador		Ninguna implicación	
Segura para usuarios secundarios		Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información inmediato		Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información ampliado		Ninguna implicación	

Figura 73. Tabla encuesta TAREA11.  
Creado para TFC

### Tareas Para Usuario de logística zona descarga:

<b>TAREA 12</b>		<b>Consultar pantalla petición contenedor.</b>
Objetivo Tarea	Comprobación visual del sinóptico.	
<b>EJECUCIÓN DE LA TAREA</b>		
Grado elección en uso del sistema para ejecutar tarea	La tarea no es voluntaria, si existe una petición hay que asistirla.	
Criticidad del resultado de la tarea	No hay posibilidad de error.	
Grado de precisión requerido en el resultado de la tarea	Alto. El carretillero ha de saber que contenedor está signado a esa línea.	
Autonomía del usuario para completar la tarea	Completa.	
Otras restricciones de ejecución	Ninguna.	
<b>FLUJO DE LA TAREA</b>		
Entrada de la tarea / condición inicial	Petición contenedor. El sinóptico esta funcionando.	
Resultado de la tarea / condición de finalización	Suministro de contenedor.	
Efectos secundarios de la tarea	Ninguno.	
Dependencias de la tarea	Ninguna.	
Tareas enlazadas	Ninguna.	
Posibilidad de posponer la tarea	Si.	
<b>REQUERIMIENTOS DE LA TAREA A LOS USUARIOS</b>		
Frecuencia de la tarea	Alta.	
Duración de la tarea	Unos segundos.	
Flexibilidad / ritmo de la tarea	Flexible.	
Requerimientos físicos y mentales	medios.	
Complejidad percibida por el usuario	Sencilla.	
<b>SEGURIDAD DE LA TAREA</b>		
Segura para el operador	Ninguna implicación	
Segura para usuarios secundarios	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información inmediato	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información ampliado	Ninguna implicación	

Figura 74. Tabla encuesta TAREA12.  
Creado para TFC

<b>TAREA 13</b>		<b>Suministrar contenedor.</b>
Objetivo Tarea	Buscar contenedor y cargarlo en Towveyor.	
<b>EJECUCIÓN DE LA TAREA</b>		
Grado elección en uso del sistema para ejecutar tarea	La tarea no es voluntaria, si existe una petición hay que asistirla.	
Criticidad del resultado de la tarea	No hay posibilidad de error.	
Grado de precisión requerido en el resultado de la tarea	Alto. El carretillero ha de saber que contenedor está signado a esa línea.	
Autonomía del usuario para completar la tarea	Completa.	
Otras restricciones de ejecución	Ninguna.	
<b>FLUJO DE LA TAREA</b>		
Entrada de la tarea / condición inicial	Petición contenedor. El sinóptico esta funcionando.	
Resultado de la tarea / condición de finalización	Suministro de contenedor.	
Efectos secundarios de la tarea	Ninguno.	
Dependencias de la tarea	Ninguna.	
Tareas enlazadas	Ninguna.	
Posibilidad de posponer la tarea	Si.	
<b>REQUERIMIENTOS DE LA TAREA A LOS USUARIOS</b>		
Frecuencia de la tarea	Alta.	
Duración de la tarea	Unos minutos.	
Flexibilidad / ritmo de la tarea	Flexible.	
Requerimientos físicos y mentales	Medios.	
Complejidad percibida por el usuario	Sencilla.	
<b>SEGURIDAD DE LA TAREA</b>		
Segura para el operador	Ninguna implicación	
Segura para usuarios secundarios	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información inmediato	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información ampliado	Ninguna implicación	

Figura 75. Tabla encuesta TAREA13.  
Creado para TFC

<b>TAREA 14</b>		<b>Borrar petición.</b>
Objetivo Tarea	Eliminar la petición de la pantalla.	
<b>EJECUCIÓN DE LA TAREA</b>		
Grado elección en uso del sistema para ejecutar tarea	La tarea no es voluntaria, si existe una petición hay que asistirla.	
Criticidad del resultado de la tarea	No hay posibilidad de error.	
Grado de precisión requerido en el resultado de la tarea	Alta, el carretillero ha de seleccionar la línea y borrar la petición.	
Autonomía del usuario para completar la tarea	Completa.	
Otras restricciones de ejecución	Ninguna.	
<b>FLUJO DE LA TAREA</b>		
Entrada de la tarea / condición inicial	Petición contenedor. El sinóptico esta funcionando.	
Resultado de la tarea / condición de finalización	Borrar petición	
Efectos secundarios de la tarea	Ninguno.	
Dependencias de la tarea	Ninguna.	
Tareas enlazadas	Ninguna.	
Posibilidad de posponer la tarea	Si.	
<b>REQUERIMIENTOS DE LA TAREA A LOS USUARIOS</b>		
Frecuencia de la tarea	Alta.	
Duración de la tarea	Unos segundos.	
Flexibilidad / ritmo de la tarea	Flexible.	
Requerimientos físicos y mentales	Medios.	
Complejidad percibida por el usuario	Sencilla.	
<b>SEGURIDAD DE LA TAREA</b>		
Segura para el operador	Ninguna implicación	
Segura para usuarios secundarios	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información inmediato	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información ampliado	Ninguna implicación	

Figura 76. Tabla encuesta TAREA14.  
Creado para TFC

**Tareas Para Usuario de producción:**

<b>TAREA 15</b>		<b><i>Petición contenedor.</i></b>
Objetivo Tarea		Accionar pulsador de petición de contenedores.
<b>EJECUCIÓN DE LA TAREA</b>		
Grado elección en uso del sistema para ejecutar tarea		La tarea no es voluntaria, si no los contenedores se están agotando hay que hacer la solicitud.
Criticidad del resultado de la tarea		No hay posibilidad de error.
Grado de precisión requerido en el resultado de la tarea		Medio, el usuario de producción ha de prever cuando ha de pedir contenedor, para que llegue a tiempo.
Autonomía del usuario para completar la tarea		Completa.
Otras restricciones de ejecución		Ninguna.
<b>FLUJO DE LA TAREA</b>		
Entrada de la tarea / condición inicial		Falta de contenedor. El sinóptico esta funcionando.
Resultado de la tarea / condición de finalización		Suministro de contenedor.
Efectos secundarios de la tarea		Ninguno.
Dependencias de la tarea		Ninguna.
Tareas enlazadas		Ninguna.
Posibilidad de posponer la tarea		Si.
<b>REQUERIMIENTOS DE LA TAREA A LOS USUARIOS</b>		
Frecuencia de la tarea		Alta.
Duración de la tarea		Unos segundos.
Flexibilidad / ritmo de la tarea		Flexible.
Requerimientos físicos y mentales		Medios.
Complejidad percibida por el usuario		Sencilla.
<b>SEGURIDAD DE LA TAREA</b>		
Segura para el operador		Ninguna implicación
Segura para usuarios secundarios		Ninguna implicación
Implicaciones para el entorno de información inmediato		Ninguna implicación
Implicaciones para el entorno de información ampliado		Ninguna implicación

Figura 77. Tabla encuesta TAREA15.  
Creado para TFC



<b>TAREA 16</b>		<b><i>Anular petición contenedor.</i></b>
Objetivo Tarea	Accionar pulsador de anulación de petición de contenedores.	
<b>EJECUCIÓN DE LA TAREA</b>		
Grado elección en uso del sistema para ejecutar tarea	La tarea no es voluntaria, si se ha realizado una petición y no ha sido suministrado, se ha de poder anular esta petición.	
Criticidad del resultado de la tarea	No hay posibilidad de error.	
Grado de precisión requerido en el resultado de la tarea	Medio, hay que estar atento cuando se produzca una avería.	
Autonomía del usuario para completar la tarea	Completa.	
Otras restricciones de ejecución	Ninguna.	
<b>FLUJO DE LA TAREA</b>		
Entrada de la tarea / condición inicial	Petición realizada. El sinóptico esta funcionando.	
Resultado de la tarea / condición de finalización	Anular suministro de contenedor.	
Efectos secundarios de la tarea	Ninguno.	
Dependencias de la tarea	Ninguna.	
Tareas enlazadas	Ninguna.	
Posibilidad de posponer la tarea	No.	
<b>REQUERIMIENTOS DE LA TAREA A LOS USUARIOS</b>		
Frecuencia de la tarea	Alta.	
Duración de la tarea	Unos segundos.	
Flexibilidad / ritmo de la tarea	Flexible.	
Requerimientos físicos y mentales	Medios.	
Complejidad percibida por el usuario	Sencilla.	
<b>SEGURIDAD DE LA TAREA</b>		
Segura para el operador	Ninguna implicación	
Segura para usuarios secundarios	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información inmediato	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información ampliado	Ninguna implicación	

Figura 78. Tabla encuesta TAREA16.  
Creado para TFC

**Tareas Para Usuario de logística zona descarga y para el de producción:**

<b>TAREA 17</b>		<b>Descargar contenedor.</b>
Objetivo Tarea	Comprobación visual del sinóptico.	
<b>EJECUCIÓN DE LA TAREA</b>		
Grado elección en uso del sistema para ejecutar tarea	La tarea no es voluntaria, depende si el contenedor hay que descargarlo.	
Criticidad del resultado de la tarea	Puede ocurrir alguna confusión	
Grado de precisión requerido en el resultado de la tarea	Alto. El carretillero ha de saber que contenedor está signado a su línea o donde depositarlo.	
Autonomía del usuario para completar la tarea	Completa.	
Otras restricciones de ejecución	Ninguna.	
<b>FLUJO DE LA TAREA</b>		
Entrada de la tarea / condición inicial	Llegada de contenedor.	
Resultado de la tarea / condición de finalización	Descarga de contenedor.	
Efectos secundarios de la tarea	Ninguno.	
Dependencias de la tarea	Ninguna.	
Tareas enlazadas	Ninguna.	
Posibilidad de posponer la tarea	Si.	
<b>REQUERIMIENTOS DE LA TAREA A LOS USUARIOS</b>		
Frecuencia de la tarea	Alta.	
Duración de la tarea	1 minuto.	
Flexibilidad / ritmo de la tarea	Flexible.	
Requerimientos físicos y mentales	Medios.	
Complejidad percibida por el usuario	Sencilla.	
<b>SEGURIDAD DE LA TAREA</b>		
Segura para el operador	Ninguna implicación	
Segura para usuarios secundarios	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información inmediato	Ninguna implicación	
Implicaciones para el entorno de información ampliado	Ninguna implicación	

Figura 79. Tabla encuesta TAREA17.  
Creado para TFC

## Anexo 7. Opiniones y necesidades de los usuarios.

<b>Encuesta opinión: Oficial de 1ª mantenimiento de robots</b>	
Edad	35
Sexo	Varón
Necesidad de la visualización	Es importante que exista algo que informe a los trabajadores.
¿Qué información le gustaría encontrar en la visualización?, y ¿como la mostraría?	Es necesario que se indiquen los paros de emergencia en la pantalla ya que nunca sabemos donde hay un paro accionado.
¿Qué mensajes de tipo informativo o de seguridad mostrarías?	Bueno, creo que los números de teléfono de emergencias, sería importante indicarlos, y se debería recordar alguna norma de seguridad.
Afectación en tu puesto de trabajo	Baja
Disposición de las pantallas.	Tienen que estar en el centro del taller, debajo del los carriles de las grúas, de esta forma se podría ver desde cualquier sitio. Una forma de visualizar el sinóptico sería a través de proyectores.

Figura 80. Tabla encuesta opinión USUARIO1.  
Creado para TFC

<b>Encuesta opinión: Oficial de 1ª mantenimiento mecánico.</b>	
Edad	47
Sexo	Varón
Necesidad de la visualización	Muy importante, me ahorraría mucho trabajo.
¿Qué información le gustaría encontrar en la visualización, y como la mostraría?	La ubicación de cada paro, o del sensor actuado es importante, pero también los es que se concrete el motivo.
¿Qué mensajes de tipo informativo o de seguridad mostrarías?	Para empezar, la insignia de SEAT, algunas fotos de las instalaciones, normas de seguridad.
Afectación en tu puesto de trabajo	Alta.
Disposición de las pantallas.	Tendrían que estar en alto, donde ninguna cosa impida ver los paneles que se pongan.

Figura 81. Tabla encuesta opinión USUARIO2.  
Creado para TFC

<b>Encuesta opinión: Jefe de mantenimiento</b>	
<b>Edad</b>	<b>34</b>
<b>Sexo</b>	<b>Varón</b>
<b>Necesidad de la visualización</b>	<b>Es necesaria, iría bien para todos.</b>
<b>¿Qué información le gustaría encontrar en la visualización, y como la mostraría?</b>	<b>Deberá ir un dibujo que muestre el recorrido del Towveyor, donde se indique los puntos de intervención como los registros, y las seguridades eléctricas</b>
<b>¿Qué mensajes de tipo informativo o de seguridad mostrarías?</b>	<b>Algo que no sea monótono, como fotos de coches, eslóganes sobre la limpieza y cosas como estas.</b>
<b>Afectación en tu puesto de trabajo</b>	<b>Baja.</b>
<b>Disposición de las pantallas.</b>	<b>Una pantalla en el taller mecánico y dos en logística y cuatro monitores repartidos cada 24 metros más o menos.</b>

*Figura 82. Tabla encuesta opinión USUARIO3.  
Creado para TFC*

<b>Encuesta al usuario: Oficial de 3ª operario de máquina.</b>	
<b>Edad</b>	<b>54</b>
<b>Sexo</b>	<b>Varón</b>
<b>Necesidad de la visualización</b>	<b>Si, es necesaria, aunque no lo uso mucho, creo que es buena idea.</b>
<b>¿Qué información le gustaría encontrar en la visualización, y como la mostraría?</b>	<b>Sobretudo que se salga el motivo de paro, y en letras grandes ya que si son pequeñas no las podré leer.</b>
<b>¿Qué mensajes de tipo informativo o de seguridad mostrarías?</b>	<b>Fotos de coches, las EPIS.</b>
<b>Afectación en tu puesto de trabajo</b>	<b>Baja.</b>
<b>Disposición de las pantallas.</b>	<b>Con dos pantallas en el taller ya basta.</b>

*Figura 83. Tabla encuesta opinión USUARIO4.  
Creado para TFC*

<b>Encuesta opinión: Oficial de 1ª conductor de máquina.</b>	
<b>Edad</b>	<b>39</b>
<b>Sexo</b>	<b>Varón</b>
<b>Necesidad de la visualización</b>	<b>Es necesaria, creo que los sindicatos la están reclamando hace ya tiempo. Nos facilitará el trabajo ya que si el Towveyor está parado no podemos cargar los cestones ni descargar los vacíos.</b>
<b>¿Qué información le gustaría encontrar en la visualización, y como la mostraría?</b>	<b>Un reloj para ver la hora, que se indique que paro está activado y donde.</b>
<b>¿Qué mensajes de tipo informativo o de seguridad mostrarías?</b>	<b>Normas de seguridad y datos de la producción semanal.</b>
<b>Afectación en tu puesto de trabajo</b>	<b>Muy alta</b>
<b>Disposición de las pantallas.</b>	<b>Una o dos pantallas en el centro del taller, pero que miren en direcciones opuestas.</b>

Figura 84. Tabla encuesta opinión USUARIO5.  
Creado para TFC

<b>Encuesta opinión: Oficial de 1ª especial téc. en equipos informáticos.</b>	
<b>Edad</b>	<b>40</b>
<b>Sexo</b>	<b>Varón</b>
<b>Necesidad de la visualización</b>	<b>Todo lo que sea información a cerca de la instalación del Towveyor es bienvenida.</b>
<b>¿Qué información le gustaría encontrar en la visualización, y como la mostraría?</b>	<b>Creo que se ha de indicar los paros y las averías donde se han producido acompañadas del simbólico del paro o de la seguridad accionada, y además un texto que explique que ha sucedido.</b>
<b>¿Qué mensajes de tipo informativo o de seguridad mostrarías?</b>	<b>Da igual, supongo que como un protector de pantalla, se podría mostrar información sobre seguridad, objetivos, fotos varias, etc.</b>
<b>Afectación en tu puesto de trabajo</b>	<b>Baja</b>
<b>Disposición de las pantallas.</b>	<b>Dos pantallas en el centro del taller, encima del paso del Towveyor. Otras dos en logística y utilizando la red se SEAT se podría visualizar el sinóptico en cualquier ordenador de los mandos de mantenimiento.</b>

Figura 85. Tabla encuesta opinión USUARIO6.  
Creado para TFC

<b>Encuesta opinión: Oficial de 2ª carretillero.</b>	
<b>Edad</b>	<b>46</b>
<b>Sexo</b>	<b>Varón</b>
<b>Necesidad de la visualización</b>	<b>Muy importante, para mi trabajo es imprescindible conocer el estado del Towveyor en todo momento.</b>
<b>¿Qué información le gustaría encontrar en la visualización, y como la mostraría?</b>	<b>Creo que se ha de indicar los paros de emergencia activados, de esta forma no estará el Towveyor parado por un descuido.</b>
<b>¿Qué mensajes de tipo informativo o de seguridad mostrarías?</b>	<b>Objetivos, normas de seguridad, etc.</b>
<b>Afectación en tu puesto de trabajo</b>	<b>Muy alta</b>
<b>Disposición de las pantallas.</b>	<b>Por todo el taller, ya que un día estoy en el taller y otro en logística descargando camiones y cargando luego los contenedores en el Towveyor.</b>

*Figura 86. Tabla encuesta opinión USUARIO7.  
Creado para TFC*

### Anexo 8. Plano de la instalación.

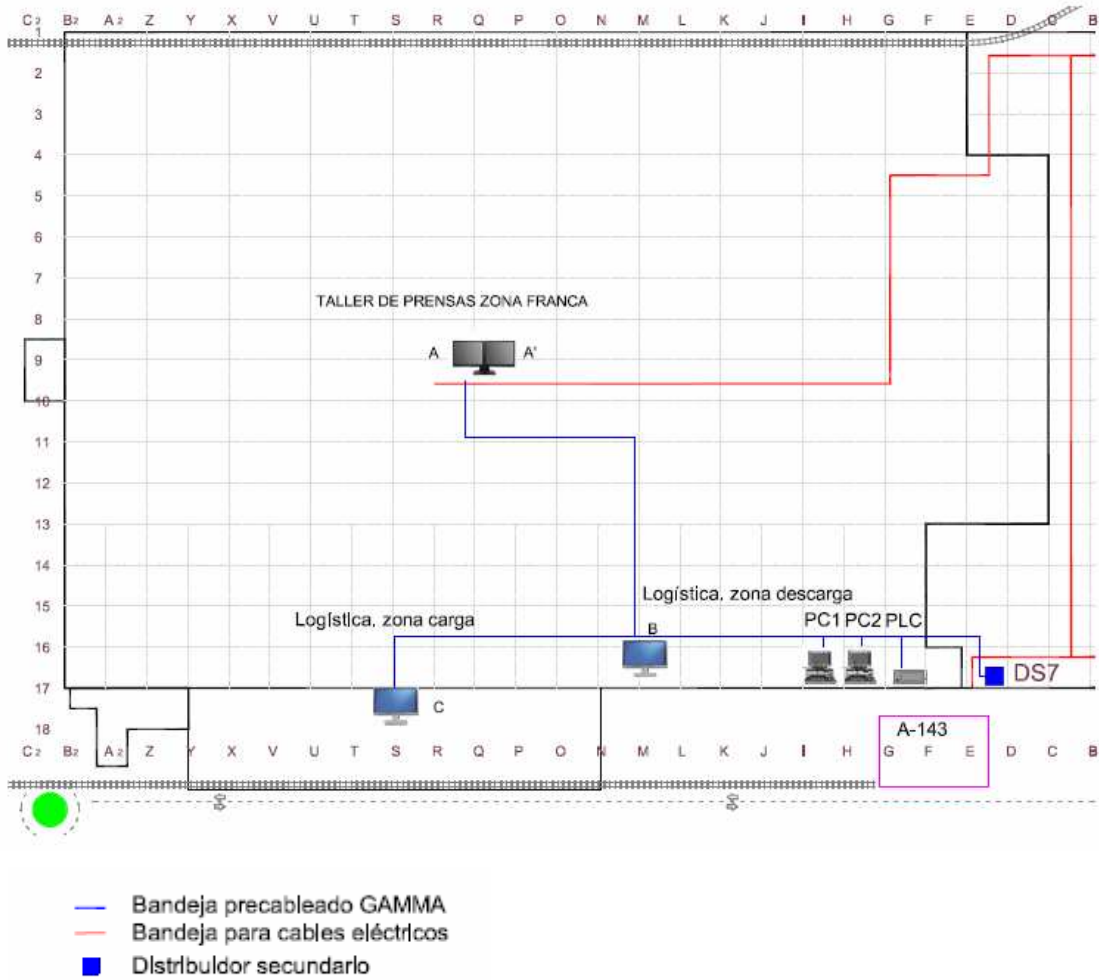


Figura 87. Plano de la instalación.  
 Creado para TFC

## **Anexo 9. OPC Server.**

OPC (OLE para el control del proceso) es un estándar de la industria, creado con la colaboración de un gran número de líderes de todo el mundo de la automatización de hardware y proveedores de software, trabajando en cooperación con Microsoft. La norma define los métodos para el intercambio de de datos en tiempo real automatizado entre los PC que utilizan los sistemas operativos de Microsoft.

Un OPC Server es una aplicación de software que actúa como un API (Application Programming Interface) o convertidor de protocolo. Un servidor OPC se conecta a un dispositivo como un PLC, DCS, RTU, o una fuente de datos tales como una base de datos o interfaz de usuario, su función es traducir los datos en un estándar basado en el formato OPC. OPC es compatible con aplicaciones tales como un HMI, Históricos, hoja de cálculo, aplicación de tendencias, etc.

Conectando el servidor OPC a un autómatas se puede leer y escribir los datos del dispositivo. Un servidor OPC es similar a la función de un controlador de impresora por ejemplo un ordenador para comunicarse con una impresora de chorro de tinta. Un servidor OPC se basa en un servidor / cliente de la arquitectura.



## Anexo 10. Tabla de variables de entrada.

En esta tabla se muestra el Simbólico, su significado, la dirección de la entrada y el tipo de dato.

Símbolo	Dirección	Tipo de datos	Comentario
PEM 1	E 0.0	BOOL	EMERGENCIA PEM 1
PEM 2	E 0.1	BOOL	PARO EMERGENCIA PEM 2
PEM 2B	E 0.2	BOOL	PARO EMERGENCIA PEM 2 Bis
PEM 3	E 0.3	BOOL	PARO EMERGENCIA PEM 3
PEM 3B	E 0.4	BOOL	PARO EMERGENCIA PEM 3 Bis
PEM A	E 0.5	BOOL	PARO EMERGENCIA ARMARIO
PEM 4	E 0.6	BOOL	PARO EMERGENCIA PEM 4
PEM 4B	E 0.7	BOOL	PARO EMERGENCIA PEM 4 Bis
PEM 5	E 1.0	BOOL	BOOL PARO EMERGENCIA PEM 5
PEM 6	E 1.2	BOOL	PARO EMERGENCIA PEM 6
PEM 7	E 1.3	BOOL	PARO EMERGENCIA PEM 7
PEM 8	E 1.4	BOOL	PARO EMERGENCIA PEM 8
PEM 9	E 1.5	BOOL	PARO EMERGENCIA PEM 9
PEM 10 BOOL	E 1.6	BOOL	PARO EMERGENCIA PEM 10
PEM 11	E 1.7	BOOL	PARO EMERGENCIA PEM 11
PEM 12	E 4.0	BOOL	PARO EMERGENCIA PEM 12
PEM 13	E 4.1	BOOL	PARO EMERGENCIA PEM 13
R.TERM	E 4.2	BOOL	RELES TERMICOS CORRECTOS
FCT1	E 4.3	BOOL	CADENA ROTA
FCT2	E 4.4	BOOL	CADENA BLOQUEADA
FC3T	E 4.5	BOOL	FINAL DE CARRERA PREALARMA CADENA
FCT4	E 4.6	BOOL	FINAL DE CARRERA MARCHA CADENA
FCT5	E 4.7	BOOL	FINAL DE CARRERA PARO CADENA
PREM1	E 5.0	BOOL	PULSADOR REARME RAMPA DE SUBIDA
PREM6	E 5.1	BOOL	PULSADOR REARME RAMPA DE BAJADA
	E 5.2	BOOL	
PREM7	E 5.3	BOOL	PULSADOR REARME CURVA Y ANTERIOR RAMPA
EM1M	E 5.4	BOOL	PULSADOR MARCHA RAMPA DE SUBIDA
EM6M	E 5.5	BOOL	PULSADOR MARCHA RAMPA DE BAJADA
EM7M	E 5.6	BOOL	PULSADOR MARCHA RAMPA DE BAJADA
PREM13- PREM21	E 5.7	BOOL	PULSADORES MARCHA RAMPA DE SUBIDA
FCLS 1	E 8.0	BOOL	SEGURIDAD RAMPA DE SUBIDA 1
FCLS 2	E 8.1	BOOL	SEGURIDAD RAMPA DE SUBIDA 2
FCLS 3	E 8.2	BOOL	SEGURIDAD RAMPA DE SUBIDA 3
FCLS 4	E 8.3	BOOL	SEGURIDAD RAMPA DE SUBIDA 4
FCLS 5	E 8.4	BOOL	SEGURIDAD RAMPA DE SUBIDA 5
FCLS 6	E 8.5	BOOL	SEGURIDAD RAMPA DE SUBIDA 6
PREM A	E 8.6	BOOL	REARME GENERAL O ARMARIO
	E 8.7	BOOL	
FCLS9- FCLS9A	E 9.0	BOOL	SEGURIDAD RAMPA DE BAJADA 1
FCLS10- FCLS10A	E 9.1	BOOL	SEGURIDAD RAMPA DE BAJADA 2
FCLS11- FCLS11A	E 9.2	BOOL	SEGURIDAD RAMPA DE BAJADA 3
FCLS12- FCLS12A	E 9.3	BOOL	SEGURIDAD RAMPA DE BAJADA 4

FCLS13- FCLS13A	E 9.4	BOOL	SEGURIDAD RAMPA DE BAJADA 5
FCLS14- FCLS14A	E 9.5	BOOL	SEGURIDAD RAMPA DE BAJADA 6
PEM1B	E 9.6	BOOL	PARO DE EMERGENCIA REM1B
RLAV	E 9.7	BOOL	CARGA ANCHA EN ZONA LAVADERO
	E 12.0	BOOL	
R.PRES.	E 12.1	BOOL	PRESOSTATO
FCLS18- FCLS19	E 12.2	BOOL	SEGURIDAD BAJADA (CARGA ANCHA)
FCLS20	E 12.3	BOOL	SEGURIDAD BAJADA (CARGA ALTA)
FCLS21	E 12.4	BOOL	SEGURIDAD SUBIDA (CARGA ALTA)
	E 12.5	BOOL	
LS23-LS24	E 12.6	BOOL	SEGURIDAD CURVA
	E 12.7	BOOL	
LS25-LS25A	E 13.0	BOOL	FINALES DE CARRERA ANTERIOR A RAMPA
LS26-LS26A	E 13.1	BOOL	FINALES DE CARRERA ANTERIOR A RAMPA
LS27-LS27A	E 13.2	BOOL	FINALES DE CARRERA ANTERIOR A RAMPA
P.PEM1	E 13.3	BOOL	EMERGENCIA MOTRIZ 1
FC-M1	E 13.4	BOOL	ENGANCHON EN CADENA MOTOR 1
PEM02	E 13.5	BOOL	EMERGENCIA MOTRIZ 2
FCLSM2	E 13.6	BOOL	FINAL DE CARRERA PARO MOTOR 2
FCLST	E 13.7	BOOL	SEGURIDAD TRANSFERIDOR
	E16.0	BOOL	
	E16.1	BOOL	
RPREM11	E 16.2	BOOL	PULSADOR REARME CABINA ENGRASE
REM30	E 16.3	BOOL	PARO EMERGENCIA CABINA ENGRASE
	E 16.4	BOOL	
GÁLIBO CORRECTO	E 16.5	BOOL	GÁLIBO CORRECTO
	E 16.6	BOOL	
PEM13B	E 16.7	BOOL	PARO DE EMERGENCIA PEM 13B
Q1	E 17.0	BOOL	RELE TERMICO MOTOR M1 DISPARADO (SALIDA REGULADOR A)
Q2	E 17.1	BOOL	RELE TERMICO MOTOR M2 DISPARADO (SALIDA REGULADOR A)
Q3	E 17.2	BOOL	RELE TERMICO MOTOR M3 DISPARADO (SALIDA REGULADOR B)
Q4	E 17.3	BOOL	RELE TERMICO MOTOR M4 DISPARADO (SALIDA REGULADOR B)
Q5	E 17.4	BOOL	RELE TERMICO MOTOR ELECTRO-FRENO 1 Y 2 DISPARADO (FRENO A)
Q6	E 17.5	BOOL	RELE TERMICO MOTOR ELECTRO-FRENO 3 Y 4 DISPARADO (FRENO B)

Figura 88. Tabla de Simbólico de paro.  
Creado para TFC

## Anexo 11. Enfermedades de la vista relacionadas con el color.

Las disfunciones en la visualización de colores que se engloban en el término general de Ceguera al Color y existen diferentes tipos :

- **Anomalía Tricomática:** Es una denominación genérica que engloba a las personas que ven los tres colores básicos, rojo, verde y azul, pero tiene escasa sensibilidad a uno de ellos, por lo que no distingue bien los colores en cuya mezcla participa.
- **Dicromasia:** Las personas que padecen esta disfunción no ven los colores básicos rojo, verde y azul, de manera que sólo perciben la escala de grises, del blanco al negro.
- **Monocromatía:** Las personas que padecen esta disfunción sólo pueden ver uno de los colores básicos o rojo o verde o azul, de manera que sólo perciben la escala de tonos de dicho color.
- **Tritanomalia:** Las personas que padecen esta disfunción tienen reducida la sensibilidad al azul, de manera que no ven bien ninguno de los colores de la gama del azul y perciben alterados aquellos en los que el azul participa en la mezcla.
- **Deuteranomalia:** Las personas que padecen esta disfunción tienen reducida la sensibilidad al verde, de manera que no ven bien ninguno de los colores de la gama del verde y perciben alterados aquellos en los que el verde participa en la mezcla.
- **Protanomalia:** Las personas que padecen esta disfunción tienen reducida la sensibilidad al rojo, de manera que no ven bien ninguno de los colores de la gama del rojo y perciben alterados aquellos en los que el rojo participa en la mezcla.
- **Tritanopía:** Las personas que padecen esta disfunción tienen imposibilidad absoluta de ver el azul, de manera que no ven ninguno de los colores de la gama del azul y perciben alterados aquellos en los que el azul participa en la mezcla.
- **Deuteranopía:** Las personas que padecen esta disfunción tienen imposibilidad absoluta de ver el verde, de manera que no

ven ninguno de los colores de la gama del verde y perciben alterados aquellos en los que el verde participa en la mezcla.

- **Protanopía:** Las personas que padecen esta disfunción tienen imposibilidad absoluta de ver el rojo, de manera que no ven ninguno de los colores de la gama del rojo y perciben alterados aquellos en los que el rojo participa en la mezcla.
- **Daltonismo:** Las personas que padecen esta disfunción no distinguen los colores verde y rojo. Constituyen la inmensa mayoría de las personas con deficiencias en la percepción del color, alcanzando su número al 99% del total de afectados por la disfunción visual al color, con una relación de 8% en hombres y un 5% en mujeres.

## **Anexo 12. Especificaciones presupuesto.**

### **Objetivos**

Se pretende visualizar, de forma gráfica y simultánea en cuatro pantallas (dos de ellas a doble cara), el recorrido de la cadena del Towveyor y los pulsadores de emergencia situados a lo largo del recorrido. Cuando uno o más pulsadores se activen se indicarán gráficamente en la representación de la pantalla y con un mensaje se indicara su identificación.

### **Premisas**

Para conseguir este objetivo, a continuación se expone un anteproyecto a tomar como idea de partida, aunque se tendrá en cuenta cualquier otra solución que aporte mejoras sobre dicho anteproyecto. De la misma manera, algunas de las marcas y modelos de los equipos que se citen, se hace solamente a título orientativo. La instalación incluirá todo lo necesario, (soportes, bandejas, tubos, etc. ) y se entregara totalmente finalizada y en correcto funcionamiento.

### **Pantallas**

Al tratarse de un proyecto de visualización, las pantallas son el elemento principal y en el que hay que buscar la mejor solución posible teniendo en cuenta la ubicación, la distancia de visualización y el ambiente industrial de la nave en que funcionaran las 24 horas del día durante todo el año.

Como además de visualizar las incidencias del Towveyor, se pretende que puedan ser utilizadas para visualizar presentaciones tipo PowerPoint, o videos que se pondrán en el PC, las pantallas deben tener la calidad de imagen y la resolución adecuada para tal fin.

Para que se puedan ver desde todo el taller, las pantallas A y A' deben tener una anchura mínima de 2 m. aproximadamente, mientras que las pantallas B y C es suficiente con 80 ó 90 cm. de anchura.

Las pantallas A y A' estarán situadas en la misma ubicación (columna Q-9) y de espaldas una respecto a la otra, de modo que se puedan ver desde todo el pasillo. Cada una de ellas podrá ser una única pantalla, o

estar formada por un mosaico de 4 cuatro pantallas, en cuyo caso deberán ofertarse los 2 controladores correspondientes.

Se debe tener en cuenta que estas pantallas colgaran de una viga y para ello deberán colocarse los soportes antivibraciones adecuados para facilitar el fácil mantenimiento de las mismas.

En principio las pantallas B y C se colocarán, aproximadamente en las columnas M-17 y S-17 respectivamente y su soporte se fijara a la pared.

Teniendo en cuenta lo expuesto, en la oferta se detallaran las posibles soluciones con sus pros y contras, precio y vida útil.

### **Red de datos**

Como los datos se deben tomar del PLC Siemens S7 existente en el armario de control del towveyor (en la columna G-17), es necesario suministrar una carta de red CP343-1 (ethernet RJ45) para comunicarlo en red en el distribuidor DS-7. También se tendrá que conectar en Red el PC que gestionará la aplicación.

Las dos instalaciones se realizarán con cable UTP cat. 6 y en ambos puestos se instalarán los conectores, cajetines y latiguillos correspondientes, tal como indique el Laboratorio de electrónica.

El tendido se realizará por la bandeja GAMMA existente, pero se tendrá que contemplar la instalación de unos 30 m de bandeja GAMMA P3 azul de 50x50 para llegar hasta la ubicación del PLC y el PC.

### **Red de video**

La red de video, se iniciará en la ubicación del PC (Columna G-17) y deberá llegar a las cuatro pantallas para que visualicen lo mismo que se ve en el monitor del PC con la calidad y resolución pertinente.

Para ello se ha pensado en un transmisor codificador de 4 vías situado junto al PC y 4 receptores situados junto a las pantallas de

visualización. El cable de transmisión entre ellos sería UTP Cat.6. No obstante deben tenerse en cuenta la distancia entre ellos y proponer la solución más adecuada.

Los transmisores y receptores se protegerán en un armario con las medidas necesarias, teniendo en cuenta que si existen controladores de pantalla o cualquier otro equipo deberá alojarse en su interior. La fijación del armario correspondiente las pantallas A y A' se realizará con silenblocs.

Las distancias aproximadas entre PC y pantallas son:

Pantallas A y A' situadas en la columna Q-9 280 m.

Pantalla B situada en la columna M-17 170 m.

Pantalla C situada en la columna S-17 230 m.

El tendido se realizará por la bandeja GAMMA existente, pero se tendrá que completar la instalación con unos 15 m de tubo galvanizado hasta llegar a las pantallas A y A', 20 m. hasta la pantalla B y 28 hasta la pantalla C. En los cambios de sentido se utilizaran las curvas estandarizadas.

### **Red eléctrica**

Se efectuará la instalación eléctrica necesaria para la alimentación de los equipos, con la sección de cable necesaria y los medios de protección adecuados, tal como se indica a continuación:

- Pantallas A y A'. Se aprovechará la alimentación existente, colocando en el extremo una caja de conexión con las regletas necesarias.
- Pantalla B. Se colocara una caja CIMA con dos enchufes y un magneto térmico junto a la pantalla y la alimentación se traerá desde el armario UV-N17-0M situado a unos 20 m.
- Pantalla C. Se colocara una caja CIMA con dos enchufes y un magneto térmico junto a la pantalla y la alimentación se traerá desde el armario UV-T17-0M situado a unos 25 m.

PC-1 y PC-2. Se colocará una caja CIMA con cuatro enchufes, un VIGI y 4 conectores RJ-45 (Estos últimos para la red de datos). La caja se colocara en la inmediaciones del PC y la alimentación se traerá, desde el armario KV-C0-H17 situado a unos 30 m.

La instalación se realizara bajo tubo de acero galvanizado usando las curvas y accesorios normalizados, descartándose, en las curvas el usar tubo flexible o la “norma alemana”.

### **PC y Software**

El aplicativo será desarrollado por Mantenimiento de maquinaria de SEAT, pero el proveedor deberá proporcionar un PC completo, cuyas especificaciones se detallaran y el siguiente software con sus correspondientes licencias:

- 1 - Windows XP profesional
- 1 – Antivirus Symantec
- 1 – WinCC Flexible (con runtime)

### **Documentación**

Al finalizar la instalación se entregaran al Laboratorio de Electrónica las certificaciones, garantías, manuales de los equipos, planos y esquemas de la misma, realizados en Autocad.



**Anexo 13. Presupuesto CENORMA S.L.U.****SEAT**

A la atención del Sr.: Agustí Guiu  
Calle 2, N°1 Zona Franca  
08040 Barcelona

21 de abril de 2008

**OFERTA N° :** 2008 - 77  
**PROYECTO :** Visualización Incidencias Towveyor

**Muy Sres.Nuestros:**

Por la presente les adjuntamos la oferta solicitada por Uds., según la referencia arriba Indicada.

En la confianza de que sea de su interés, quedamos a su disposición para cuantas consultas consideren oportunas.

Atentamente

+

Fdo.: **Sergio Centell**

Gran Vía Prat de la Riba, 72-74 08290-Cerdanyola del Valles (Barcelona) / Tel: 935912037 - Fax: 935804552

## Pantallas

Cantidad	Descripción	Importe	
		Unidad	Total
2	Monitor profesional LCD de 42". Resolución: 1366 x 768 píxel. Brillo: 500 cd/m2. Contraste: 1.500:1. Angulo de visión: 170° vertical x 170° horizontal. Tiempo de refresco de 8 ms. Incluye conexión analógica, BNC, RGB, HDMI y S-Video. Marca: MITSUBISHI. Modelo: LDT421V.	2.172,26	4.344,52
2	Soporte de pared para monitor de 42". Incluye adaptador de VESA.	304,88	609,76
2	Videowall LCD 2x2 formado por 2 * 4 Monitores profesionales (24/365) LCD de 40" de marco de 15 mm. Formato: 16:9. Resolución: 1.366 x 768. 700 cd/m2. Ratio contraste: 1.200 : 1. Peso x monitor: 17,5 kg. Consumo máximo: 200 w. Marca Hantarex	10.233,74	20.467,48
2	Soporte de techo para conjunto de monitores de 42" formato videowall 2x2. Incluye adaptador de VESA y sistema antivibraciones para estabilización del conjunto.	5.081,31	10.162,62
1	Emisor-Convertidor-distribuidor de señal VGA a Cat5 de 1 entrada a 4 salidas. Soporta distancia aproximada: 300 metros. Marca: TVONE. Modelo: 1T-VGAST-CAT-TXL	515,16	515,16
4	Receptor-Convertidor de señal Cat5 a VGA. Soporta distancia aproximada: 300 metros. Marca: TVONE. Modelo: 1T-VGASTCATRXL	515,16	2.060,64
1	Instalación de los equipos ofertados en Zona Franca. Incluye mano de obra, desplazamientos, portes, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento. No incluye trabajos de obra civil, electricidad, etc., que realizará el industrial correspondiente.	7.073,18	7.073,18
		<b>Total</b>	<b>45.233,36</b>

## Red de datos

Cantidad	Descripción	Importe	
		Unidad	Total
1	Tarjeta de red ethernet RJ45 CP 343-1	1.959,11	1.959,11
200	Cable UTP Cat. 6 de AMP	0,92	184,00
30	Bandeja Gamma P3 con tapa, uniones y soportes	24,49	734,70
1	Caja MM de 1 módulo	8,49	8,49
1	Placa MM para 2 RJ45	3,08	3,08
2	Modulo Cat. 6 AMP	9,22	18,44
2	Latiguillo UTP RJ45-RJ45 Cat.6 de 2 mt. AMP	8,23	16,46
2	Latiguillo UTP RJ45-RJ45 Cat.6 de 1 mt. AMP	8,89	17,78
1	Panel AMP de 24 RJ45	196,35	196,35
1	Paneles Guía latiguillos, con anillas de 1 UA	28,80	28,80
2	Certificación cable UTP/FTP Cat. 6	2,79	5,58
1	Medios elevación	425,22	425,22
		<b>Total</b>	<b>3.598,01</b>

### Red de Video

Cantidad	Descripción	Importe	
		Unidad	Total
1	Cable VGA para conexión de los decodificadores a los monitores y los videowall, incluye conectores de alta calidad Cat.5 – VGA	1.506,68	1.506,68
75	Tubo metálico enchufable de 25 + piezas + soportes	11,19	839,25
2	Medios elevación	425,22	850,44
		Total	3.196,37

### Red eléctrica

Cantidad	Descripción	Importe	
		Unidad	Total
3	Caja Himel CRN 33/150	112,06	336,18
3	Placa de montaje metálica Himel MM 33	15,13	45,39
3	Cerradura Himel E12	22,13	66,39
3	Pasa cables de cepillo	30,38	91,14
3	Caja MM 4 Modulo	17,31	51,93
3	Placa MM para 2 RJ45	3,08	9,24
6	Base schucko doble	12,96	77,76
3	Placa MM para Vigi	6,20	18,60
3	Vigi 10 Amp.	59,15	177,45
75	Tubo metálico enchufable de 25 + piezas + soportes	11,19	839,25
1	Medios elevación	425,22	425,22
		Total	2.138,55

### PC y Software

Cantidad	Descripción	Importe	
		Unidad	Total
2	Ordenador VISA - Placa base Intel - Procesador Intel core 2 duo 2,4 GHz 4 Mb Cache - 2 Gb de memoria Ram Dual Channel - Disco duro de 250Gb - Grabadora DVD doble capa - Tarjeta video 256 Mb Geforce 7200 GS - Tarjeta de red 10/100/1000 - Microsoft Windows XP - Teclado y ratón óptico inalámbrico - Pantalla TFT 19 "  Garantía VISA 3 años	1.384,83	2.769,66
2	Win CC Flexible 2007 advance	1.865,89	3.731,78
2	Runtime Win CC Flexible 2007 512 Power Tags. Solo incluye la lectura y escritura de TAGS en PLC, pero no contempla recetas ni almacenamiento de ficheros	1.385,89	2.771,78
2	Antivirus Simantec	43,19	86,38
		Total	9.359,6

**Total presupuesto**

	Total
<b>Pantallas</b>	45.233,36
<b>Red de Datos</b>	3.598,01
<b>Red de Video</b>	3.196,37
<b>Red eléctrica</b>	2.138,55
<b>PC y Software</b>	9359,6
Total Oferta €	58.846,09

## Anexo 14. Presupuesto JRV



Passag Lluís Muncunil, 5, Local 7  
Tel. 93 735 75 72 • Fax 93 735 70 35  
08225 TERRASSA (Barcelona)  
<http://www.jrvl.com> • E-mail: [jrv@jrvl.com](mailto:jrv@jrvl.com)

Terrassa a 25 de Abril de 2008

CLIENTE: SEAT S.A.

OFERTA Nº: 240408 Rev. 1 SEAT Visualización Incidencias Towveyor - 1ª Fase - V2

UNID.	DESCRIPCIÓN OFERTA	PRECIO UNID.	PRECIO TOTAL
<b>Pantallas</b>			
2	Monitor profesional LCD de 42". Marca: PHILIPS 2PL5522D Resolución 1366 x 768 píxeles. Luminosidad de 500 cd/m2. Contraste dinámico de 7500:1. Sintonizador digital terrestre TDT (DVB-T) integrado. Doble conexión HDMI. Brillo 500 cd/m2. Ángulos de Visión 176º H / 176º V	2.079,00 €	4.158,00 €
2	Soporte de pared para monitor universal.	295,25 €	590,50 €
2	Plasmawall multiscreen formado por 2 * 2 Monitores profesionales de plasma de 42" de marco de 5 mm. Formato: 16:9. Resolución: 853 x480. 1000 cd/m2. Ratio contraste: 3.000 : 1. Peso x monitor: 25 kg. Consumo máximo:300 w. Marca Orion	10.233,74 €	20.467,48 €
2	Soporte de techo para conjunto de monitores de 42" formato Plasmawall 2x2. Incluye sistema antivibraciones para estabilización del conjunto.	4.957,29 €	9.914,58 €
1	Emisor-Convertidor-distribuidor de señal VGA a Cat5 de 1 entrada a 4 salidas. Soporta distancia aproximada: 300 metros. Marca: TVONE. Modelo: 1T-VGAST-CAT-TXL	511,75 €	511,75 €
4	Receptor-Convertidor de señal Cat5 a VGA. Soporta distancia aproximada: 300 metros. Marca: TVONE. Modelo: 1T-VGASTCATRXL	515,16 €	2.060,64 €
1	Instalación de los equipos ofertados en Zona Franca. Incluye mano de obra, desplazamientos, portes, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento. No incluye trabajos de obra civil, electricidad, etc., que realizará el industrial correspondiente.	6.759,80 €	6.759,80 €
<b>Subtotal</b>			<b>44.462,75 €</b>
<b>Red de Datos</b>			
1	Tarjeta de red ethernet RJ45 CP 343-1	1.959,11 €	1.959,11 €
200	Cable UTP Cat. 6 de AMP	0,80 €	160,00 €
30	Bandeja Gamma P3 con tapa, uniones y soportaciones	24,49 €	734,70 €
1	Caja MM de 1 módulo	8,49 €	8,49 €
1	Placa MM para 2 RJ45	3,08 €	3,08 €
2	Modulo Cat. 6 AMP	9,11 €	18,22 €
2	Latiguillo UTP RJ45-RJ45 Cat.6 de 2 mt. AMP	8,12 €	16,24 €
2	Latiguillo UTP RJ45-RJ45 Cat.6 de 1 mt. AMP	8,12 €	16,24 €
1	Panel AMP de 24 RJ45	196,35 €	196,35 €

1	Paneles Guia latiguillos, con anillas de 1 UA	28,80 €	28,80 €
2	Certificación cable UTP/FTP Cat. 6	2,79 €	5,58 €
1	Medios elevación	435,21 €	435,21 €
<b>Subtotal</b>			<b>3.582,02 €</b>
<b>Red de Video</b>			
1	Cable VGA para conexión de los decodificadores a los monitores y los videowall, incluye conectores de alta calidad Cat.5 – VGA	1.492,25 €	1.492,25 €
75	Tubo metálico enchufable de 25 + piezas + soportes	11,19 €	839,25 €
2	Medios elevación	435,21 €	870,42 €
<b>Subtotal</b>			<b>3.201,92 €</b>
<b>Red electrica Pantallas</b>			
3	Caja Himel CRN 33/150	112,06 €	336,18 €
3	Placa de montaje metálica Himel MM 33	15,13 €	45,39 €
3	Cerradura Himel E12	22,13 €	66,39 €
3	Pasa cables de cepillo	30,38 €	91,14 €
3	Caja MM 4 Modulo	17,31 €	51,93 €
3	Placa MM para 2 RJ45	3,08 €	9,24 €
6	Base schucko doble	12,96 €	77,76 €
3	Placa MM para Vigi	6,20 €	18,60 €
3	Vigi 10 Amp.	59,15 €	177,45 €
75	Tubo metálico enchufable de 25 + piezas + soportes	11,19 €	839,25 €
1	Medios elevación	435,21 €	435,21 €
<b>Subtotal</b>			<b>2.148,54 €</b>
<b>Ordenador</b>			
2	PC HP CORE 2 DUO 2,2GHZ, 2GB RAM, 320 DISCO, DVD+/-RW/DL, RED GIGA + XP PROF. SP3 + MONITOR HP TFT 19"	990,78 €	1.981,56 €
2	Win CC Flexible 2007 advance	1.865,89 €	3.731,78 €
2	Runtime Win CC Flexible 2007 512 Power Tags	1.385,89 €	2.771,78 €
2	Antivirus Kaspersky 2009	43,19 €	86,38 €
<b>Subtotal</b>			<b>8.571,50 €</b>
<b>TOTAL PROYECTO:</b>			<b>61.966,73 €</b>

CONDICIONES GENERALES DE LA OFERTA	
	<p><b>Cualquier modificación a lo expresado, se valorará en el momento de su ejecución.</b></p> <p><b>I.V.A NO INCLUIDO</b></p> <p>Plazo de Validez de la oferta: 30 días</p>

## Anexo 15. Informe Jefatura SEAT

### Informe Técnico

Como responsable del departamento de Electrónica del taller de prensas, he tenido que supervisar la realización del proyecto **Sinóptico del Towveyor**, manifiesto que se ha creado un prototipo donde se demuestra el funcionamiento de la instalación, obteniendo resultados ampliamente satisfactorios, ya que se ha mostrado el funcionamiento en tiempo real, creando una gran expectación.

La utilidad es amplia y utilizada por personal de Logística, Mantenimiento y en caso de incidencia por cualquier persona pueda dar aviso e informar exactamente de la situación.

Dada la magnitud de la instalación, en la superficie de la planta productiva, y los múltiples lugares de carga y descarga en los carros de transporte, tanto los controles de seguridades, visualizar el estado de la instalación se convierte en herramienta para los usuarios del sistema de transporte Towveyor.

Para el departamento de Logística la información del estado de la instalación, es un punto que deben tener en cuenta para estar alerta frente a incidencias, y la valoración de su importancia sujeta al trabajo diario que realizan.

Para el departamento de Mantenimiento nos produce ventajas frente situaciones de avería, y paros de emergencia pulsados, en la localización de estos. Así mismo analizar y disponer de los medios para una reparación rápida y efectiva.

Este prototipo se ha presentado a Gerencia para estudiar su viabilidad y para su posterior aprobación.

Gerencia ha dado su visto bueno, pero debido a la crisis que afecta actualmente a todas las empresas del sector del automóvil, no se ha podido implementar la instalación real, quedando el prototipo funcionando en tiempo real en una zona localizada del taller.

No obstante, los resultados invitan a pensar que en un futuro cercano, se podrá retomar la implantación total del proyecto.

Firmado:



Félix Hernando  
Responsable de Mantenimiento Maquinaria Prensas

23/12/08

## 10. Documentos Anexos.

Documento Anexo 1. Towline Conveyors....." Towveyor.pdf"  
Documento Anexo 2. Manual WinCC....." WinCC.pdf"  
Documento Anexo 3. Catálogo de tarjetas S7-300....."S7-300.pdf"  
Documento Anexo 4. Modelo Original de Encuestas....."CoU\_97.xls"