

UNIVERSIDAD DE SONORA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA
Departamento de Ingeniería Industrial

“Análisis y Desarrollo del Proyecto INTEPPCO”

“Memoria de Prácticas Profesionales”

Que como requisito parcial para la obtención del título
de:

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

1942
PRESENTA:

LEONARDO RAZIEL LEÓN CRUZ

Director: Dr. JOSÉ LUIS OCHOA HERNANDEZ

HERMOSILLO, SONORA.

ENERO 2015

Índice General

1.	Introducción	3
1.1	Breve explicación del proyecto o actividad	3
1.2	Objetivos Generales a Lograr	4
1.3	Línea Metodológica	9
1.3.1	<i>Entendimiento del problema</i>	10
1.3.2	<i>Análisis del problema</i>	10
1.3.3	<i>Diseño del sistema</i>	11
1.3.3.1	<i>Diseño del sistema: Reportes Informativos</i>	12
1.3.3.2	<i>Diseño del sistema: Interfaces de usuario</i>	13
1.3.4	<i>Elaboración de manuales de usabilidad</i>	13
1.3.5	<i>Listado y Comprobación de funciones del sistema</i>	14
2.	Descripción del Contexto	16
2.1	Equipamiento e Instalaciones	16
2.2	Descripción de la Normatividad	17
2.3	Entorno de Unidad Receptora	18
3.	Fundamento teórico de las herramientas y conocimientos aplicados.....	19
3.1	<i>Metodología SAP R/3</i>	19
3.2	<i>MS Word 2013</i>	20
3.3	<i>UML y MS Visio 2013</i>	20
3.4	<i>Photoshop</i>	20
3.5	<i>Plantillas en Word</i>	21
4.	Descripción detallada de las actividades realizadas.....	23
5.	Análisis de la experiencia adquirida	28
5.1	Análisis general del programa.....	28
5.2	Análisis de los objetivos del proyecto	29
5.3	Análisis de las actividades realizadas	32
5.4	Análisis de la metodología utilizada.....	33
6.	Conclusiones y recomendaciones	37
7.	Referencias	38

1. Introducción

1.1 Breve explicación del proyecto o actividad

En la actualidad, nuestra nación carece de normativa estricta que vaya enfocada a la sustentabilidad de nuestros recursos naturales. Mismo hecho ha generado mucha inestabilidad en sectores de: salud, medio ambiente, económico y político. Asimismo, dichos problemas se relacionan de manera íntima a la creciente contaminación de las grandes urbes y zonas allegadas.

La idea de INTEPPCO es generar soluciones mediante la implementación de un sistema que sirva como parte aguas para la creación de conciencia social, la importancia de una cultura sustentable, la atención a sectores sustentables los cuales generarán productos de calidad a bajo costo y, teniendo en cuenta la importancia del cuidado ambiental.

Brindar un ideal del buen manejo de recursos para su máxima reutilización y/u optimización posterior.

La empresa es de carácter regional cuenta con una necesidad relacionada con la creación de un sistema que automatice y garantice la digitalización del proceso de pulverizado y tratado de materias primas renovables.

El compromiso social que tiene como premisa la empresa INTEPPCO S.A. es meramente enfocado al bien común. El brindar productos sustentables a una sociedad cada vez más atacada por la economía recia de un país en decadencia ayudará a muchas empresas y familias en la adquisición de productos con un coste accesible y de calidad.

La motivación al realizar el proyecto culmina en la propagación de una cultura consciente de los recursos naturales y, en la estimulación a la economía al brindar productos renovables.

El crecimiento económico y social está muy ligado a actividades relacionadas a la sustentabilidad y la creación de una cultura renovable las cuales moverán al país en dirección al progreso en cuestión económica, cultural y ambiental **[1]**.

1.2 Objetivos Generales a Lograr

Objetivo General

El principal objetivo es diseñar, implementar y construir un sistema informático de control y automatizado para la producción de sustitutos ecológica y sustentable de materias primas a base de vidrio reciclado para el proceso de reciclaje cuya maquinaria funcionará energías renovables solares.

Esto tiene el propósito de producir arena y grava de diversos tamaños y colores, a través de un mecanismo sistemático digitalizado de pulverización y trituración, **[Imagen I & II]** el cual será capaz de producir un material ecológico, sustentable y de calidad, basado en estándares y normativas para el mercado industrial y de la construcción en nuestro país; todo esto a través de la autogeneración de consumo eléctrico a través de sistemas fotovoltaicos solares para su funcionalidad. **[Imagen III]**



Imagen I
Material
empleado
como
materia
prima.



Imagen II
Material siendo
procesado.

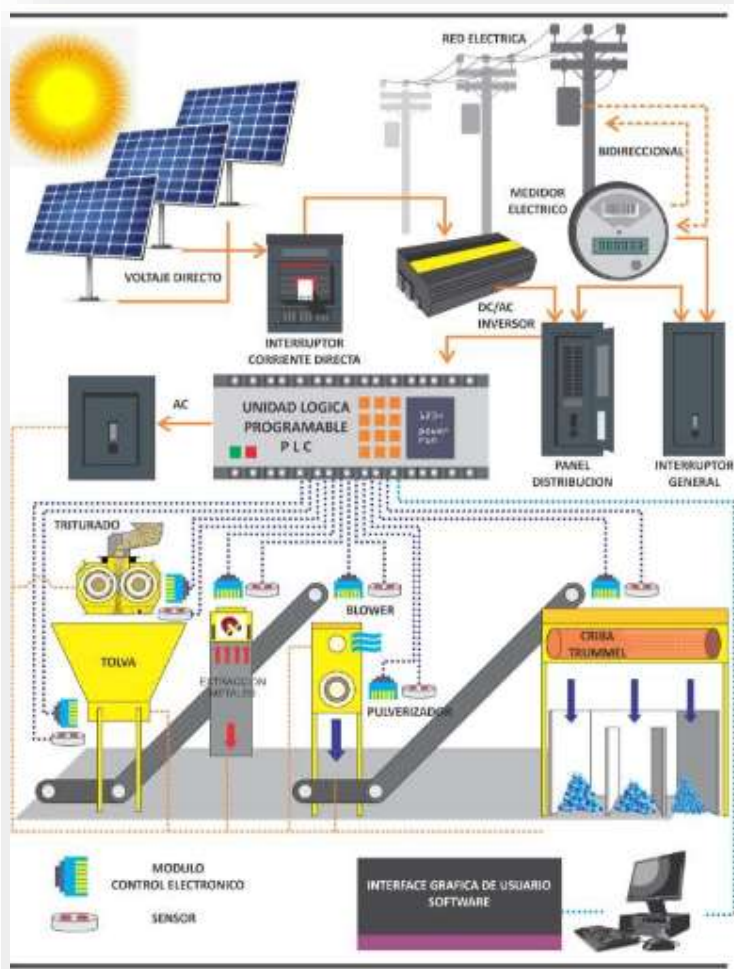


Imagen III
Estructura general
del proyecto

Sub-objetivos:

- 1) *Analizar y diseñar un sistema funcional capaz de brindar sencillez, un modo intuitivo de trabajar y un acceso rápido a la información.*

El equipo de trabajo se enfocó en obtener un sistema el cual fuera capaz de ofrecer al usuario una experiencia de manejo muy gratificante. El usuario estaría consciente de la ubicación de los elementos de trabajo y de las herramientas de control del sistema en todo momento. El sistema INTEPPCO está considerado como uno enfocado a la sencillez y a la funcionalidad; Por lo cual, se integraron las necesidades y se logró generar una interfaz lo más cercana a minimalista, sencilla y de accesibilidad rápida a la información deseada.

- 2) *Diseñar un sistema donde la información siempre estuviera en movimiento sin perder detalle de lo ocurrido en tiempo real.*

Inicialmente, se planteó un sistema donde la información fluyera de manera constante y, siempre se mantuviera conocimiento del estado actual del proceso en la maquinaria; Esto con el fin de tener control de los procesos y evitar gran cantidad de accidentes que ocurren en las zonas industriales.

El control del estado de la producción brindará mayor seguridad en el momento del manejo por parte del operador. Asimismo, este control está diseñado para controlar o evitar desperdicio de la maquinaria, ubicar las zonas donde ocurran emergencias, estar informado en caso de algún imperfecto en tiempo real y ayudar a la toma de decisiones en cuestión del análisis de la etapa de producción en la que se encuentra la maquinaria.

Ej. Si aún el proceso se encuentra detenido, no alimentar la máquina con más materia prima.

El diseño de interfaces requerirá plena atención sobre las actividades en tiempo real del sistema. Se buscará tener completa información o constante acceso en una interfaz que describiera la actualidad de los componentes, etapa en la que se encuentra el producto procesado, posibles emergencias, alertas, etc.

La visualización del sistema mediante una interfaz supone más control sobre los procesos que realice al momento, mismo que buscaría evitar posibles tiempos muertos, emergencias o accidentes del personal.

- 3) *Analizar, diseñar e Implementar una serie de alarmas de alerta o emergencia en las diferentes estaciones por las cuales el producto circula.*

El control constante del sistema requiere componentes que brinden manejo de los estados del sistema. Debido a esto, se implementaron una serie de alarmas de alerta o emergencia en las diferentes paradas o estaciones por las cuales el producto circula.

Las alarmas tendrán la finalidad de brindar a los operadores del sistema un modo físico para estar enterados de manera constante del estado de la maquinaria. Dichas alarmas estarán pendientes de ciertos estados en el sistema que promoverán el correcto funcionamiento de la maquinaria y control total del proceso y evitar percances.

Entre las alarmas implementadas se encuentra la que evita el paso de materiales metálicos por las bandas de transporte de material.

- 4) *Implementar un sistema con componentes intercomunicados de manera electrónica.*

Una de las especificaciones que se plantearon al inicio de manera clara fue la de implementar la intercomunicación de los diferentes componentes del sistema con la finalidad de que cada uno esté en

conocimiento o reciba información del proceso actual y sepa el orden de la producción en tiempo real. El equipo se enfocará en estar verificando siempre la funcionalidad del sistema.

5) *Generación de reportes informativos relacionados al funcionamiento de la producción en la maquinaria.*

La generación de reportes brindará un gran acercamiento al operador a los procesos de la maquinaria. Los reportes mostrarán la información de manera física al operador lo cual es de gran ayuda para analizar detalles en cuestión de realizar reportes en intervalos de tiempo y características deseadas. Un requisito importante y objetivo del equipo era brindar un diseño de reportes informativos los cuales le brindaran información esencial al operador en intervalos de tiempo y especificaciones deseadas por él.

Dichos reportes mostrarán información relacionada a la operación de la maquinaria (Cantidades producida, Merma, etc.), aprovechamiento general e información acerca de emergencias-alertas.

6) *Creación de Manuales de usabilidad del sistema.*

Entre los requisitos iniciales se buscaba, no solamente, registrar la información o visualizarla sino que también se requería generar El manejo de la información se manejará mediante un manual que tendrá el papel de compendio explicativo de las actividades que se realizan en el sistema., el cual, sería elaborado por parte de nuestro equipo.

Dicho manual, se enfocará en representar la información relacionada a la funcionalidad del sistema. El manual fungirá como una ayuda que describe de manera detalla el cómo funcionan las interfaces del sistema y en qué forma se llevan a cabo las actividades.

1.3 Línea Metodológica

A continuación, se presenta un diagrama (*Fig. 1*) que enfatiza la línea de seguimiento que el proyecto tuvo durante su desarrollo.

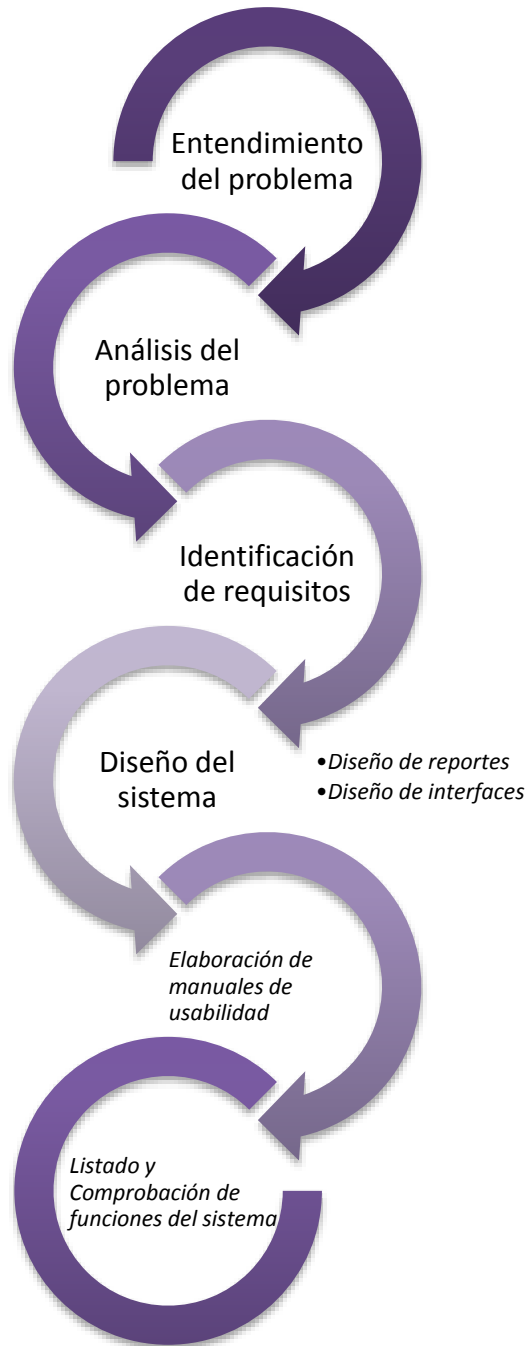


Figura 1 –Diagrama de flujo de las actividades del sistema.

La UNISON mediante la investigación, análisis y planteamiento del problema, realizará un sistema de control y automatización para el reciclado del vidrio.

1.3.1 Entendimiento del problema

En un comienzo, al plantear la situación del proyecto, se comenzó a platicar la problemática en general. La idea era un sistema el cual estuviera enfocado a la simplicidad.

El planteamiento de dicha problemática estuvo acompañada de continuas juntas de trabajo para indicar las actividades a realizar y el seguimiento que se le daría a cada punto planteado en las juntas. Mismo planteamiento fue asignado a un intervalo de tiempo en el cual se realizarían actividades como:

1. Planteamiento de soluciones.
2. Redacción de requisitos.
3. Juntas futuras de trabajo para esclarecer dudas emergentes.
4. Redacción del documento general de análisis del sistema.
5. Correcciones del documento general de análisis del sistema.

1.3.2 Análisis del problema

La siguiente etapa fue el análisis y definición de requisitos funcionales y no funcionales, el cual requirió un amplio conocimiento y dominio del conocimiento relacionado a la maquinaria, software, necesidades, alcances reales y capacidades del proyecto.

En ésta etapa se redactaron las restricciones y se hizo la muestra e las especificaciones base del sistema en un documento de análisis que se comenzó a construir a partir de entrevistas, juntas e investigación posterior a la entrega del proyecto.

Durante la fase de análisis, se presentó un enfoque que observaba las prioridades de dichos requisitos y se procuró dar más atención a

los requisitos que tenían alta prioridad a ser cumplidos. Los intervalos de tiempo estaban bien planteados y se indicaban muy bien en el mapa cronológico de trabajo las fechas de entrega.

El análisis del sistema se realizó de manera conjunta con el otro integrante del equipo y se llegaba a conclusiones de cambios o mejoras que eran necesarios en el sistema. Comúnmente, se vio la necesidad de cuestionar las necesidades planteadas para analizar la real importancia en el proyecto.

En muchas ocasiones, se descartaron requisitos que, a fin de cuentas, no se consideraron realmente importantes o no eran posibles en cuestión de alcances del sistema.

El análisis del sistema fue una de las etapas más extensas, en cuestión de tiempo, del proyecto. Seguido de análisis del sistema, siguió el planteamiento de los requisitos. Una vez analizado el sistema y las reales necesidades, se continuó con el planteamiento de las conclusiones o plantear los requisitos en el documento de análisis del sistema. Se realizó un análisis de prioridades que consta en la indagación de las necesidades en tiempo real y las que no son de tanta exigencia en cuestión a la realización de las actividades más importantes para la producción.

1.3.3 Diseño del sistema

Luego continuó el diseño del sistema. En esta etapa se analizaron las necesidades en cuestión de las interfaces del sistema, los diseños relacionados con los bocetos de los futuros reportes informativos del sistema, bocetos de los futuros manuales de usabilidad e investigación de los colores a usar en la interfaz de usuario principal.

Seguido a esto se dio paso a la determinación de los actores del sistema. En esta etapa se determinó la relación de los mismos usuarios y operadores que participan en el funcionamiento o

desarrollo cotidiano del sistema. El ubicar cada papel, ayudó a determinar la correcta funcionalidad del sistema y la red de relaciones entre los participantes para recomendar u optimizar el funcionamiento sugerido inicialmente.

Se llevó a cabo la elaboración de diagramas de flujo que enfatizan gráficamente los diversos funcionamientos o actividades realizadas. Los diagramas describían las actividades realizadas por el sistema y describían la interacción entre las diferentes parte del sistema; También, se buscaba determinar las actividades que el sistema llevaba a cabo y la relación de la misma, la retroalimentación de una hacia a otro o hacia sí misma y el avance que tienen en relación con la terminación de una tarea determinada. Entre los diagramas elaborados se mencionan: El diagrama de casos de uso Interacción operador-administrador con el Sistema de Información, Diagrama de secuencia: Interacción Administrador-Sistema, Diagrama de secuencia: Interacción Operador-Sistema. Mismos en los cuales se determinaron las secuencias y relaciones varias entre actividades y actores del sistema.

El planteamiento en forma de diagrama, colaboró a enfatizar la necesidad de aumentar o disminuir las prioridades en ciertas actividades. Misma iniciativa que va enfocada a la optimización del sistema.

1.3.3.1 Diseño del sistema: Reportes Informativos

Asimismo, se desarrollaron los reportes estadísticos del sistema. Los reportes estaban enfocados en brindarnos información específica del sistema, había diferentes tipos de reportes que variaban en la información brindada. Los reportes generados por el sistema se muestran con una parte textual y otra que contiene datos en manera gráfica.

1.3.3.2 Diseño del sistema: Interfaces de usuario

La constante mención de la interfaz gráfica del cliente incitó a nuestro equipo de trabajo a diseñar una interfaz ligera, intuitiva y minimalista. Al realizar los bocetos en papel se hizo hincapié en la necesidad de adaptarlos a los operadores que no estarán del todo familiarizados con entornos de este tipo. La interpretación de necesidades se vio totalmente apoyada de conocimientos de interfaces de usuarios en cuestión de relación de colores, colocación de botones, elementos centrales que necesitan tener más atención, tipo de letra y su tamaño, calidad y tipo de iconos empleados, etc.

La investigación para adaptarnos a la necesidad de los actores del sistema se vio reflejada en la redacción de *Especificaciones de los actores del sistema*. Dicho documento fue el comienzo para el planteamiento de los manuales de funcionalidad del sistema, ya que el conocer lo que el cliente ve, piensa y cree nos ayuda a generar un producto terminado lo más cercano a las capacidades y necesidades reales.

1.3.4 Elaboración de manuales de usabilidad

Los manuales de usabilidad del sistema fueron un agregado que también se llevó a cabo gracias a la previa investigación de necesidades en el proyecto. Dichos manuales fueron detallados en base a las capacidades reales de los actores del sistema. Los manuales indican las diferentes actividades e indican los pasos que hay que seguir en el sistema para la realización de alguna acción específica. Al ser una interfaz gráfica se busca la sencilla interacción entre el usuario y software.

El software es descrito de manera ordenada e indica paso a paso las diferentes alertas que el sistema pueda consigo generar, los tiempos o intervalos que presenta al realizar una acción, entre otros detalles técnicos.

1.3.5 Listado y Comprobación de funciones del sistema

De la mano de los manuales, se continuó la realización de un *check list* de eventos del sistema con la finalidad de realizar una comprobación de lo que funciona realmente (Conforme al documento de análisis) y lo que no lo hace de manera correcta o que no van conforme a lo indicado.

El check list conlleva el análisis de funcionalidades del sistema el cual concierne de la observación de normativa, actividades que realiza, eventos emergentes, alertas del sistema, entradas y salidas.

La Metodología de planteamiento de requisitos y viabilidad de implementación del sistema se enuncia en un enfoque que integre las capacidades, métodos, actividades necesarias en cada etapa de desarrollo del sistema [2]; Asimismo, los niveles de aprendizaje del proyecto estarán ligados de manera directa y no habrá niveles escalables por lo cual facilitará el desarrollo del sistema sin necesidad de recurrir a niveles superiores.

La participación del equipo de análisis de software en el proyecto INTEPPCO fue estaba encargado del análisis del problema y desarrollo de la solución, se trabajó en modo cooperativo teniendo juntas semanales previstas en áreas de la universidad. Al ir desarrollando la problemática se tuvo que hacer una investigación para ir integrando el documento de análisis e ir trabajando en el desarrollo de la solución. Las instalaciones variaron pero fueron primordialmente en salones de la universidad mismas en las cuales se presentaban avances y propuestas.

La investigación se realizó en etapas tempranas del sistema, es decir, se plantearon modos de solucionar el problema.

Una de ellas era la creación de un documento de análisis el cual englobara toda la investigación y resolución de sub-procesos del sistema. Dicha investigación, se ve actualmente reflejada en el documento: Análisis de requisitos, Determinación del trabajo,

definición de actores del sistema, Visualización de interfaces del sistema, Planteamiento de reportes generados por el sistema, etc.

La viabilidad del sistema se realizó en las etapas tempranas del mismo, al mismo tiempo del análisis de la problemática. El análisis de las problemáticas se hacían de manera semanal y, por lo general, de modo grupal para que existiera retroalimentación.

Al realizar la investigación, se fue conociendo a fondo la empresa y se fue ubicando las necesidades reales a las planteadas. El escrutinio de estos detalles ayudaría a acercarse a un resultado final más satisfactorio.

La investigación del diseño de las interfaces estuvo basada en la línea de necesidades de la empresa misma que mencionaba la simplicidad, lo intuitiva y minimalismo que la interfaz pueda mostrar al usuario final. La metodología de análisis del impacto de la implantación de SAP/R3 en una organización empresarial. SAP propone su propia metodología de implementación llamada Accelerated SAP (ASAP), esta consta de 5 fases de implementación y el objetivo principal es minimizar tiempos del proyecto, maximizar los recursos y permitir generar un modelo de procedimientos para una implementación exitosa. La metodología SAP R/3 plantea la viabilidad de implementación del sistema en cuestión y maneja. La misma indica método o maneras de implementación de requisitos y manejo de las actividades de manera ordenada para ir llevando la realización del proyecto de manera ordenada. El manejo de actividades grupales verá reflejado la buena participación del equipo en relación a la consecución del proyecto. La actitud colaborativa se implementa a modo de compartir información post-equipo sin generar controversia en cuestión a la información privada o algún detalle relacionado.

La idealización del proyecto promueve una metodología constructiva que implemente el apoyo de todas las partes del mismo para ir generando el conocimiento e ir aportando piezas para la construcción teórica y física que llevará a la correcta finalización del sistema.

2. Descripción del Contexto

2.1 Equipamiento e Instalaciones

El equipo de análisis de software no trabajó directamente con la maquinaria del sistema pero si tuvo constante contacto con los equipo de control y desarrollo de software los cuales hacían una inducción al trabajo con las partes físicas. El conocimiento con el equipamiento era necesario debido a la obligatoriedad de relacionarlo con los procesos del sistema. El constante contacto con las partes físicas del sistema era relativamente cotidiano y necesario debido a que el documento de análisis requería mucha atención a detalles enfocados a los componentes y las alarmas de emergencia.

Se tuvo constante contacto con dispositivos como la unidad lógica controlable (PLC) la cual será el núcleo del funcionamiento del sistema. El sistema puede tener control digital sobre los equipos mecánicos de cada etapa del procesamiento del vidrio según el diseño de la planta; desde su trituración, hasta la etapa del producto terminado. También, los Componentes están interconectados con la finalidad de conocer su correcto funcionamiento o poder detectar alguna falla y si llega a haber una de estas, conocer exactamente donde es el problema de tal forma que no se pierda tiempo y dinero para su solución.

El programa se llevó a cabo en locaciones relacionadas directamente con la universidad de Sonora. Durante las primeras etapas del programa se hicieron gran cantidad de reuniones de trabajo en las cuales se hablaban de temas relacionados al proyecto. En las etapas contiguas se realizaron visitas a la futura zona de instalación la cual está ubicada en Caborca.

La zona cuenta con los espacios donde en cuestión de semanas se instalará la maquinaria y el equipo de control.

Las actividades relacionadas al sistema serán finalizadas en Caborca donde será el destino final del proyecto. Caborca es en donde se llevará a cabo su funcionamiento y producción. Aquí mismo se realizó una comprobación en la que se corroboró que el sistema cumpliera con los detalles planteados en los requisitos. Los Checklist fueron el medio mediante el cual se hizo dicha comprobación.

2.2 Descripción de la Normatividad.

En primer plano, la empresa no contaba con una normativa claramente planteada debido a que se trata de una empresa naciente en el mercado. Por lo cual, se entiende que no cuenta con misión, ni visión, ni valores, ni nada planteado de manera correcta. Los detalles que la empresa ha redactado de sí misma han sido rescatados gracias a los documentos iniciales que se brindaron a la universidad de Sonora como parte de la primera etapa del proyecto: Conocimiento de la problemática.

Debido a lo anterior, se realizaron constantes entrevistas con el cliente con la finalidad de conocer la normativa con la que la empresa se manejaría. El desarrollo del proyecto se dividió en etapas en las cuales se daba un intervalo de tiempo específico para la entrega y revisión de avances y mejoras del sistema. La unidad receptora, proponía juntas obligatorias mensuales en las cuales se indicaran avances y propuestas de mejoras. Las juntas de carácter menos formal como lo eran juntas de grupo de trabajo directo o el líder de proyecto se realizaban con una frecuencia más remarcada; Por lo general, eran cada dos días.

Durante el desarrollo del sistema se buscó lo mencionado en las entrevistas con el cliente y en los documentos de inducción del proyecto: Sencillez, Funcionalidad y Rapidez al acceder a información.

2.3 Entorno de Unidad Receptora.

El entorno en donde el sistema operará es de características hostiles, por lo cual se verificó de manera especial el correcto funcionar del sistema. Es una zona donde se puede comenzar desde cero debido al gran potencial y alcance que podría conllevar comenzar en un pueblo en creces a ciudad. Gracias a algunas reuniones con el empresario, se logró definir la situación de la zona. Esta cuenta con una notable contaminación y, el planteamiento del sistema en una zona así, podría ayudar en las cuestiones antes planteadas. El norte de Sonora facilita el acceso a recursos y la adquisición de mano de obra la cual será fundamental para el acarreo y control de la maquinaria.

Dirección: Carretera Caborca a Desemboque

Km.4.5 Industrial, Heroica Caborca.

Heroica Caborca, 83640

Teléfono: Oficina: (637) 372 7620

E-mail: inteppco@gmail.com

3. Fundamento teórico de las herramientas y conocimientos aplicados

3.1 Metodología SAP R/3

El proyecto INTEPPCO resultó complejo debido a la amplia variedad de variables y necesidades iniciales del cliente. Por un lado se manejaron ciertas metodologías de trabajo como la antes planteada metodología SAP R/3 que guiaba todo el camino para el planteamiento de requisitos y necesidades del sistema (Véase en 1.3 línea metodológica) las cuales ayudaron en gran medida al buen planteamiento. La metodología SAP R/3 la cual está fundamentada en determinar la viabilidad del sistema y, ayudar a representar o ayudar a la investigación del análisis de un sistema de información [3].

El nombre "AcceleratedSAP" pretende dar a entender la posibilidad de realizar implementaciones en tiempos cortos (por el juego de palabras con "As Soon As Possible"), [4] a diferencia de lo que había estado sucediendo cuando las implementaciones se realizaban sin una metodología estándar, cuando se dibujaban proyectos que abarcaban años de trabajo, sin entregables definidos, dejando sin cubrir las expectativas de los clientes o empresas que adoptaban las soluciones, lo cual generaba un ambiente adverso en los proyectos en cuestión.

Cabe mencionar que la solución al problema inicial no estaba del todo clara y se vio la necesidad de recurrir a constantes juntas para descifrar en sí cual era la necesidad final del cliente.

Se ve el problema desde una perspectiva en la cual se valora la estrategia de la empresa para analizar los posibles caminos que la misma podría tomar con respecto real a sus aspiraciones. Asimismo, se hicieron investigaciones fundamentadas en análisis de

necesidades reales que diera paso al planteamiento real del problema.

Durante el planteamiento e investigación relacionada a la primera etapa del proyecto, se identificaron detalles relacionados a las necesidades reales y se hizo el escrutinio y eliminación de requisitos innecesarios planteados por el cliente.

Después de conocer las necesidades reales, se comenzó a hacer un análisis que estimara el desarrollo futuro de la empresa, líneas de movimiento que trazaran el curso real de la misma, monitorear la flexibilidad futura y ver qué impacto tendrá a largo plazo.

3.2 MS Word 2013

Luego de esta etapa, se plasmaron una a uno los requisitos y necesidades reales en el documento de análisis del sistema. Se empleó MS Word 2013 para la redacción del documento. Seguido de esto se redactaron los actores del sistema y la redacción se hizo contigua al documento de análisis.

3.3 UML y MS Visio 2013

Inicialmente, se realizaron diagramas de flujo los cuales iban encaminados a determinar el funcionamiento del sistema. Los diagramas UML fueron: Casos de Uso y Actividades los cuales se desarrollaron en el software de MS Visio 2013. Los Diagramas se realizaron para mostrar las actividades y relaciones de los actores del sistema y, también, mostrar las actividades que el sistema lleva a cabo mediante la vía gráfica.

3.4 Photoshop

Asimismo, se realizaron ediciones y bocetos de interfaz para lo cual se necesitó del software de Photoshop. Las interfaces de usuario se vieron adaptadas con respecto a una interfaz inicial brindada por el

cliente. La interfaz mostraba el camino que seguirá el proceso de la maquinaria, los componentes que la conforman y las diferentes ubicaciones de las alarmas emergentes. El diseño estuvo enfocado en relación a la simpleza buscando siempre evitar recursos innecesarios procurando el generar una interfaz con la menor cantidad de elementos posibles. Los bocetos de la interfaz funcionaron para que el equipo de desarrollo de software tuviera una idea base de cómo sería la interfaz gráfica que ellos diseñarían en versión software. Se emplearon conocimiento de diseño de interfaces y se buscó el correcto uso de los colores dentro de la interfaz.

Photoshop fue usado como herramienta de diseño en la elaboración de los bocetos iniciales de la interfaz de usuario y para el diseño preliminar de los reportes.

3.5 Plantillas en Word

Como primer paso para la elaboración de reportes físicos, se realizaron bocetos en papel. Los reportes recibieron muchos cambios en el transcurso del proyecto, se iban adaptando a las necesidades y cada vez más se reducía su tamaño y cantidad de elementos en él. Al comienzo de la realización de reportes, se elaboraron 18 reportes; Con el análisis en las juntas de equipo se redujo a 8 y después a la cantidad de 3. Los reportes fueron mejorando en cuestión de diseño, contenido y formato. El formato fue tomado de una plantilla que se fue adaptando al diseño del sistema y la temática de la empresa (relación de colores y formato de letra).

En el diseño de manuales de usabilidad se tomaron en cuenta algunas plantillas previamente usadas en clases como: Análisis y diseño de sistemas y Tópicos avanzados de programación. La experiencia en la generación de manuales de usuario fue de gran ayuda al crear los bocetos iniciales para después plasmarlos en

algún software de diseño. En este caso, se usó Photoshop y un poco el MS Office 2013 para poder darles un buen formato y conservar el buen diseño que se logró en los reportes y diagramas anteriores.

Por último, se hizo el listado de funciones del sistema en MS Word 2013. En una interfaz sencilla en la que se reunían todas las funciones del sistema, se hizo de una en una la comprobación de las funciones del software y maquinaria.

4. Descripción detallada de las actividades realizadas

El proyecto se manejó en un lapso de 3 meses con una repartición de horas mostrada a continuación:

En la primera etapa que consta desde *Enero* se cuentan con un empleo de 105 horas. Entre las actividades que se llevaron a cabo en el mes de enero se puede mencionar:

❖ **Entrevista para especificaciones iniciales del cliente**

Al comienzo del proyecto se manejó la necesidad de acceder a una junta con el cliente el cual nos indicó de manera muy general en qué consistía el sistema.

❖ **Conocimiento general del proyecto**

Al comenzar el proyecto se dieron instrucciones de entender el sistema y analizarlo de manera detallada para ubicar posibles incoherencias o detalles que fueran ambiguos. Acceder a la documentación del sistema futuro era necesario para generar un buen entendimiento del sistema.

❖ **Planteamiento de necesidades del cliente y determinación de alcances reales.**

Una vez realizado el estudio de los paquetes iniciales del sistema, había que plantear la realidad y ver lo que, después de todo, era lo más apegado a lo posible y que también respetaba las capacidades de la empresa y de lo presupuestado.

❖ **Determinación de problemática base del proyecto.**

El determinar la problemática siempre es un problema. En el caso de INTEPPCO se contaba con una base algo precaria

pero gracias a la investigación y constantes entrevistas con el cliente se pudo determinar lo que realmente se quería.

❖ **Planteamiento de soluciones más factibles ante dicha problemática.**

El análisis inicial del sistema conllevó a recabar información que fuera de utilidad para poder determinar soluciones más Optimas. Se comenzaron a plantear las que se planifica serán las más factibles a cuestión de lo investigado hasta el momento.

❖ **Juntas con el equipo de trabajo para poder analizar avances y presentar posibles mejoras.**

Son reuniones que por lo general se llevaron a cabo de 1 a 3 veces por semana y, mismas, en las que se detalla lo avanzado en los intervalos de trabajo brindados.

En la primera etapa se puede traducir como la introducción del proyecto en el que se plantean todas las acciones y variables con las que se cuentan sumándole el hecho de que se comienza a localizar lo que vendrá a complementar etapas futuras.

En la Segunda etapa que consta desde *Febrero* se cuentan con un empleo de 120 horas. Entre las actividades que se llevaron a cabo en el mes de febrero se puede mencionar:

❖ **Comienzo del documento de análisis del sistema**

En dicho documento se van agregando todo lo investigado y desarrollado por parte del equipo de análisis.

❖ **Determinación de Requisitos funcionales y no funcionales**

En esta parte de la etapa se buscó el modo de localizar aquellos requisitos que van de la mano con la realización primaria del sistema y aquellos que son secundarios o están al margen del funcionamiento núcleo.

❖ **Juntas con el equipo de trabajo para poder analizar avances y presentar posibles mejoras.**

Son reuniones que por lo general se llevaron a cabo de 1 a 3 veces por semana y, mismas, en las que se detalla lo avanzado en los intervalos de trabajo brindados.

❖ **Correcciones fundamentales del documento de análisis**

En la segunda etapa hubo mucho el llamado Prueba y error, por lo cual se hacían correcciones de manera muy frecuente y esto requería mucha atención y tiempo.

❖ **Comienzo de la elaboración de interfaz del sistema**

Los bocetos de la interfaz del sistema fueron el parte aguas para que el equipo de desarrollo de software se dieran una idea de cómo el cliente requiere sea la interfaz. La interpretación del equipo para culminar en la aprobación de la interfaz era un trabajo complejo y requería adentrarse a las necesidades reales del cliente.

❖ **Comienzo de la elaboración de reportes del sistema**

El diseño de reportes representó un reto pues también se repitió el hecho de prueba y error. El diseño de *bocetos* ayudó mucho a contribuir al desarrollo final en la tercera y última etapa del proyecto.

❖ **Generación de diagramas de flujo**

Se mencionó previamente cuales diagramas fue en los que se enfocaron esfuerzos y es en la segunda etapa en la que se lleva a cabo su realización y, es aquí, donde se toma mucho en cuenta la prioridad de actividades y donde se difiere ente si es necesario cierto flujo de acciones o no. La realización de los diagramas, aportó al conocimiento de manera más amplia del sistema. Gracias a los diagramas se logró ver las actividades del sistema y generar propuestas a partir de las prioridades reales.

En esta etapa se desarrolló mucho del contenido del proyecto. Representa el nudo del problema, el planteamiento de las soluciones y las propuestas del equipo para poder representar las soluciones de manera estructurada. El poseer conocimientos de diseño de interfaces fue una apoyo para poder realizar de manera satisfactoria la propuesta en papel de las interfaces.

En la última etapa que consta desde *Marzo* se cuentan con un empleo de 115 horas. Entre las actividades que se llevaron a cabo en el mes de marzo se puede mencionar:

❖ **Elaboración del documento de actores del sistema**

En este documento se detallaba la función de los actores y sus relaciones con el sistema. la descripción generalizada del sistema y la red de actividades relacionada con dichos actores.

❖ **Conclusión de la elaboración de reportes del sistema**

En esta etapa se logró perfeccionar el diseño de los reportes informativos que generará el sistema. Se redujo la cantidad de reportes. Mediante esta compactación se pudo lograr un resultado más satisfactorio para con el cliente. Los reportes

resultaron en algo más formal, enunciando datos meramente necesarios para el cliente, conservado la simplicidad y buen diseño.

❖ **Elaboración de manuales de usuario**

Los manuales de usuario se elaboraron en la última etapa y, es aquí, donde se interactúa de modo más directo con las necesidades reales del cliente; Esto debido a la necesidad de conocer la capacidad intelectual de los operadores del software que controlará al sistema. Se propuso la realización de un manual intuitivo y de un lenguaje que evitara términos muy técnicos. Keep it simple.

❖ **Elaboración del CheckList**

En la etapa final, se comenzó a ir agregando a una lista las diferentes funcionalidades a probar en el sistema. El testeo final tiene la finalidad de comprobar que el sistema final está en función de lo que el documento de análisis del sistema dice. De ser así puede considerarse satisfactorio el testeo, de lo contrario es necesario hacer énfasis en esos detalles para hacer un futuro mantenimiento.

❖ **Conclusión del documento de análisis.**

Para este momento, es cuando se concluye el documento de análisis del proyecto INTEPPCO el cual enuncia las soluciones al problema base, las soluciones planteadas, el flujo de actividades y las herramientas empleadas para llegar a la solución esperada.

La última etapa propone la culminación del proyecto, mostrando los resultados trabajados durante todo el tiempo del desarrollo. Los conocimientos de análisis y diseño de sistemas fueron de gran ayuda para la correcta culminación del proyecto.

5. Análisis de la experiencia adquirida

5.1 Análisis general del programa

El proyecto INTEPPCO estaba conformado por 4 equipos de trabajo los cuales estaban divididos en cuestión a las actividades que realizaban:

- ❖ *Equipo de administración:* Gestionaba los horarios, las fechas de entrega y coordinaba los avances entre los equipos.
- ❖ *Equipo de análisis de software:* Se encargaba de la gestión del problema, buscar soluciones, plantear documentos de investigación relacionadas al proyecto, diseñar interfaces y reportes.
- ❖ *Equipo de desarrollo de software:* Seguía las instrucciones del equipo de análisis de software en cuestión de la programación de requisitos, interfaces y secuencia de actividades en cuestión del software
- ❖ *Equipo de control:* Este equipo se encargaba de la parte técnico-mecánica del sistema. El equipo de control realizaba todos los ajustes físicos, costos de mercancía, comunicación entre máquina y software.

La relación entre los equipos fue muy cercana, sin niveles a escalar. La información circulaba de manera fluida y no había pérdida de la misma pues todo se registraba en una carpeta de *Dropbox*. Se tenía control de los avances y todos los integrantes de los diferentes equipos tenían acceso a la información

Se realizaban varias reuniones a la semana y esto facilitaba el constante avance del proyecto, se registraban los avances y las reuniones se establecían en minutas de reunión/trabajo.

5.2 Análisis de los objetivos del proyecto

Los objetivos del proyecto INTEPPCO tiene un alcance de carácter a largo plazo; Por lo cual, se prevén resultados de 1 a 2 años. Por otro lado, algunos objetivos de enfoque práctico se cumplieron satisfactoriamente como el lograr que todo el sistema este intercomunicado y registre las actividades emergentes que se vayan suscitando.

Un objetivo inmediato que se puede declarar como inmediato es el ofrecimiento de un producto final de bajo coste y gran calidad. Esto se supone mediante el análisis de la producción y la relación con el coste beneficio al invertir en la materia prima, deducir los costes de producción y se podrá asumir lo anterior. Lo cual se puede considerar como éxito debido a las expectativas que se tenían.

El sistema estaba totalmente enfocado en la simplicidad y la funcionalidad. Se puede mencionar que se logró satisfactoriamente debido a que en los testeos de funcionamiento, se pudo lograr un tiempo de respuesta del usuario muy corta (Estos experimentos se realizaron mediante un usuario externo mientras se le daban instrucciones de qué hacer sin indicarle dónde estaba cada ítem de la interfaz de usuario del sistema) (*Imagen IV*).

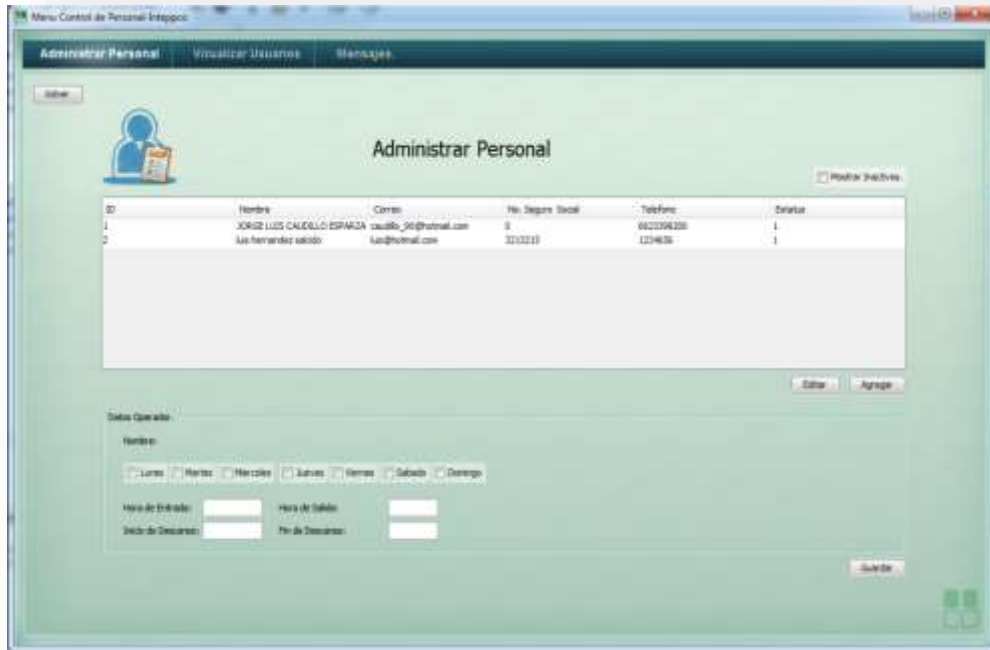


Imagen IV Ejemplo de interfaz de usuario

Se lograron plantear requisitos fundamentados en las necesidades reales del cliente. Se buscó un funcionamiento óptimo en cuestión de analizar la situación de la empresa y, se logró enfocarse a las necesidades reales las cuales fueron planteadas en el documento de análisis. Simplicidad, Funcionalidad y Rapidez.

Asimismo, se consideró la importancia de tener información a cada momento. Mediante la implementación de las interfaces antes mencionadas en puntos previos, se pudo lograr contemplar una interfaz que mostrara de manera gráfica cada componente del sistema y, mostrar su estado actual en cuestión del proceso general de la maquinaria (**Imagen V**).

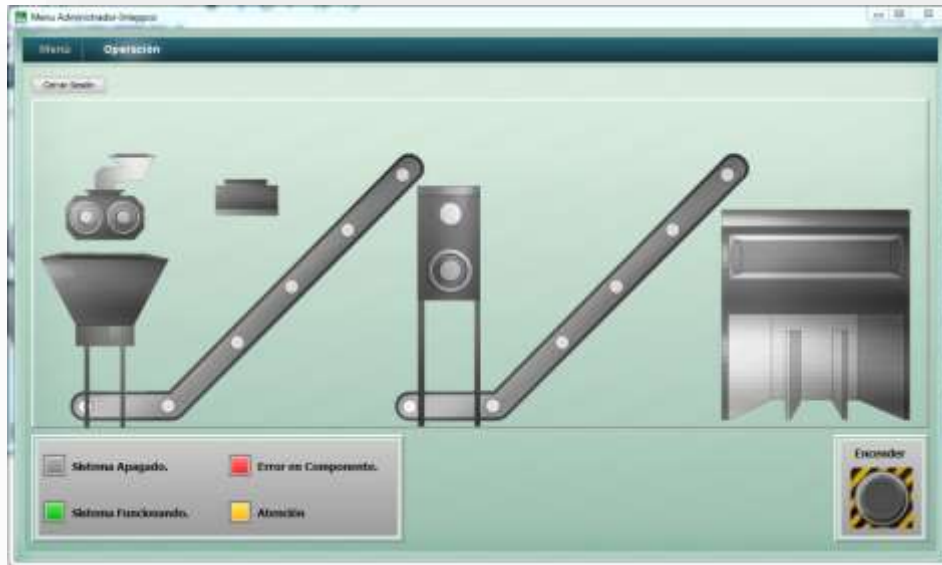
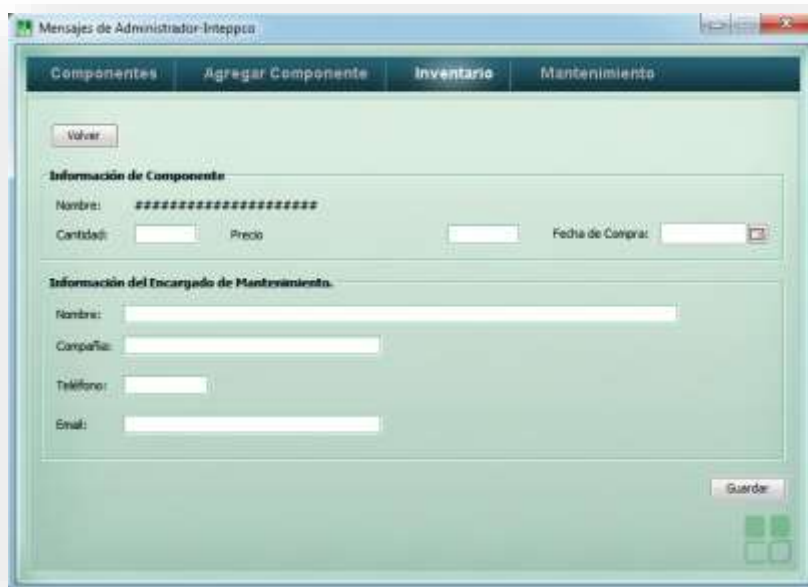


Imagen V- Pantalla Principal de la interfaz de usuario.

En lo gráfico, se puede indicar que se cumplió satisfactoriamente con los objetivos ya que la información fluye sin detenerse y se mantiene al operador informado en tiempo real. La idea era generar una interfaz sencilla y se logró pero sin descuidar la parte informativa que es de gran importancia para nuestro cliente. La información brindada ayuda a la toma de decisiones del operador y ayudará a evitar accidentes gracias a las alarmas implementadas de manera estratégica a lo largo del sistema (**Imagen VI**).



**Imagen VI
Control de
información
del inventario
de
componentes.**

Por último, se mencionó la necesidad de representar de manera física la información. Esto mediante reportes informativos los cuales mostrarán datos o estadísticas del funcionamiento de la maquinaria. Dichos reportes se diseñaron y se lograron de manera satisfactoria combinando una parte textual con la gráfica la cual complementa la información deseada. Misma información es delimitada por las necesidades del operador el cual tendrá la oportunidad de seleccionar entre los parámetros de los cuales desea obtener información, es decir, día, mes, hora, nombre de operador, etc.

5.3 Análisis de las actividades realizadas

El desarrollo del proyecto INTEPPCO incentivó muchas habilidades y capacidades que se han ido desarrollando a la largo de la estadía de la universidad. La capacidad de análisis, el planteamiento de los problemas, el desarrollo del diseño de interfaces, los diferentes análisis realizados, redacción de documentos de investigación, le determinación de necesidades reales del cliente y requisitos específicos del proyecto.

Se puede determinar de manera concreta que se emplearon muchas habilidades a fin. El poner dichas habilidades a prueba fue un constante en este proyecto debido a las exigencias de diseñar, implementar, analizar y crear gráficos referenciales.

Se llevaron a cabo muchos ejercicios que proponía analizar varios detalles y problemas desde una perspectiva inicial (Desde cero) y se debían generar varias soluciones desde perspectivas diferentes. Las opciones de multi-caminos se vio meramente apoyada por la capacidad multitudinaria que he venido desarrollando, el ver el panorama de un modo holístico. Totalitario.

La parte de diseño fue la que más recibió mi atención debido al reto que este representaba. La capacidad de diseñar interfaces, crear ideas desde un punto casi cercano a cero, el analizar las necesidades del cliente y buscar adaptarse o intentar acercarse al gusto óptimo del

mismo; Fue un reto que me acercó a la realidad como futuro ingeniero y que llegué a disfrutar mucho. La exigencia en la etapa de actividades relacionadas al diseño y creación de interfaces y reportes fue una etapa que logré dominar y procuré mejorar mis diseños agregando detalles que fueron petición en las juntas posteriores. El ser parte de un equipo de trabajo vino a complementar mi crecimiento en ésta área que tanto deseaba ejercer.

La ubicación de mejoras de lo que ya hay, fue también un reto, pero representó una etapa tensa en la que se necesitaban analizar las necesidades reales del cliente. La opinión era muy difusa y eventualmente se fueron develando posibles optimizaciones a lo que se iba desarrollando. Interfaces más sencillas, eliminación de requisitos innecesarios, alertas no necesarias, reportes que estaban de más, corrección en el flujo de actividades en los diagramas de trabajo, planteamiento de prioridades, cantidad de actores y su verdadera función o relación con el sistema.

Mis capacidades fueron incrementadas en gran medida en cuestión del área de análisis y diseño de sistemas. Aprendí mucho y puedo decir que las actividades realizadas fueron un gran apoyo en mi aprendizaje.

5.4 Análisis de la metodología utilizada

En primer plano, se realizó una inducción muy grande debido a que el proyecto era muy extenso. La introducción se fundamentó en el entendimiento del problema en un modo intensivo. Las reuniones constantes fueron indispensables para darle un flujo constante a la información entre los integrantes del equipo, evitar confusiones y apoyar a la retroalimentación. Considero que el entendimiento del problemas y las entrevistas con el cliente fueron la parte más importante del proyecto debido a que el las necesidades no eran del todo claras y se fueron agregando nuevas. El análisis posterior ayudó al esclarecimiento de dudas y de imprecisiones que eventualmente fueron haciéndose nulas.

La investigación por parte de los integrantes del equipo, facilitó la redacción del documento de análisis del sistema así como la identificación correcta de requisitos. Las diferentes partes del equipo trabajaron en manera constante y de manera cercana debido a que la definición de requisitos y la redacción del documento de análisis requerían o más bien exigía gran coordinación.

Se le dio una gran importancia a la detección de los actores del sistema debido a que es de gran importancia definir las personas que influyen en el funcionamiento del sistema o las personas que interactúan con él. El planteamiento del problema se vio acompañado de una serie de peticiones las cuales veían fundamental el hecho de declarar los requisitos, los actores del sistema y las relaciones entre ellos. Tanto el entendimiento de la problemática como en análisis del sistema, tomaron tiempo y dieron paso a la etapa de diseño. El plantear la terminología y detalles relacionados a los diferentes tópicos del sistema fueron de gran importancia para evitar incongruencias o detalles que fueron pasados por alto durante la etapa de análisis. Esta etapa se concluyó satisfactoriamente y se lograron determinar la mayoría de los requisitos necesarios para dar comienzo a las etapas posteriores del proyecto.

Todo lo anterior sirvió como retroalimentación para comenzar a indagar las necesidades reales del cliente. La investigación pro-activa del equipo y la actitud propositiva del equipo en cuestión de soluciones factibles para la solución del problema, significó un gran avance en el entendimiento de la problemática que se estaba proponiendo. Se alcanzaron objetivos en relación analista-metodología

Durante la etapa de diseño del sistema se tomó mucho en cuenta los requisitos planteados en la etapa de análisis y se analizaron las ideas recabadas en la etapa de entendimiento del problema, es decir, se hizo mucha recursividad en las etapas anteriores para tomarlas como punto de partida para poder generar diseños en base a las ideas planteadas.

El modo en que se fue llevando a cabo la etapa de diseño se puede mencionar en 2 secciones: Diseño de interface y diseño de reportes. Ambas secciones fueron elaboradas en conjunto mediante una comunicación constante con los integrantes del equipo, se acudió a los otros equipos de trabajo del proyecto (Desarrollo de software y control).

Asimismo, se continuó con la realización de juntas de trabajo para incentivar la retroalimentación y asegurarse que el proyecto va por buen camino. La etapa de diseño constó en mucha prueba y error ya que se realizaron muchas propuestas de interfaces y se analizó la factibilidad de las mismas, se recortaron elementos que conformaban las interfaces y reportes, se minimizó la información contenida en los reportes y se aseguró la simplicidad en las interfaces. En fin, en esta etapa se buscaba minimizar la cantidad de componentes incensarios en el proyecto. Después del diseño de las interfaces, planteamiento de requisitos y definición de actores del sistema vino la elaboración de manuales del sistema y la elaboración de las listas de chequeo.

Los manuales del sistema fueron planteados como necesidad desde que la problemática comenzaba a anunciarse. Se manejaron plantillas para indicar el flujo de actividades en dichos manuales y se detalló mediante una redacción explicativa durante la explicación en los manuales. Los manuales son determinantes en cuestión de la capacitación o inducción de los futuros operadores del sistema y, debido a eso, se detalló y evitó ser muy técnico en la redacción.

Se hizo el cuidado de muchos detalles para evitar situaciones que interfirieran con el desarrollo normal del uso de los manuales de usabilidad y prueba de ello está en lo satisfactorio que resultó la prueba de los chequeos de funciones del sistema.

Las listas de chequeo tuvieron la función de analizar las funcionalidades del sistema y comentar, a grandes rasgos, detalles relacionados con su correcto o precario funcionamiento.

Los manuales y los Checklist marcaron el final de la participación del equipo de análisis en el proyecto. Ambos se realizaron en tiempo y en

forma y sirvieron de retroalimentación para los equipo de desarrollo de software y para el equipo de control.

La acreditación de mi parte al modo de trabajo está basada en el hecho del cumplimiento de todos los requisitos en tiempo y en forma, la manera de trabajo tan buena y el gran mérito por la buena sinergia que hubo entre los diferentes equipos del proyecto: La facilidad de comunicación (Juntas de trabajo) y la comunicación sencilla de información mediante la plataforma de Dropbox.

En cuestión de análisis, se puede mencionar que los pasos empleados en la elaboración de las actividades relacionadas con el análisis y diseño del proyecto fueron las requeridas. Las necesidades reales fueron constantemente cuestionadas para minimizar el trabajo total requerido y optimizar el resultado, enfocándolo a los deseos principales del cliente.

Entre los posibles cambios a los pasos realizados en el proyecto se podría considerar: el trabajar con herramientas de diseño y análisis más ortodoxas, facilitar las herramientas mediante los equipos de trabajo (fue una de las carencias del proyecto: el software de diseño como lo es Photoshop y el Visio).

Una propuesta que siempre se creyó necesaria fue la de desglosar más las diferentes etapas y especificar constantemente las actividades que se realizan en cada paso con el fin de ubicar requisitos o etapas innecesarias. Optimizar lo ya optimizado.

El trabajo interdisciplinario fue también una necesidad imperante y del cual, en el proyecto, no ocurrió tan seguido. El tener diferentes puntos de vista o enfoque ayudaría a evitar la “Ceguera de taller” la cual limita el flujo de ideas frescas y la ubicación de detalles/errores/mejoras que un usuario que está en constante contacto con el sistema no podría ver.

6. Conclusiones y recomendaciones

El proyecto INTEPPCO representó una prueba muy interesante previa a mi vida laboral, la cual está a punto de comenzar. Durante el desarrollo del proyecto tuve que tomar decisiones importantes que tuvieron sus reacciones en cuestión de mejorar o aprender de mis errores. Aprendí mucho y me siento complacido pues los conocimientos de análisis y diseño de sistemas son el campo que más deseo cultivar en mí.

La participación que representó mi agregado al equipo de análisis de sistemas fue para mí algo que me marcó y generó expectativa en cuestiones futuras relacionadas al modo de trabajo relacionado al área de análisis y diseño de sistemas de información.

El aprender a desarrollar desde cero el sistema, verlo estructurar de a poco, las partes que conformar el realizar un sistema de información fue para mí muy gratificante, esa parte ignoraba un tanto y pude fortalecer mucho mi persona con conocimientos como el desarrollo de una actitud más crítica, uso y conocimiento de nuevas metodologías, promover mi actitud pro-activa, diseñar interfaces y proponer mejoras a lo que ya está mejorado. Me encantó tener una actitud diferente y propositiva por lo cual siento que, además de aportar a mi desarrollo profesional, también las prácticas profesionales sirvieron para cultivar una actitud más propositiva y más óptima de lo que venía siendo.

Como equipo sentí que fue una parte clave en la consecución del proyecto, me sentí demasiado útil y hasta cierto punto indispensable, me gusta el rol que tomé en el desarrollo del proyecto y de la importancia que también le di al mismo.

Siento que el proyecto INTEPPCO me marcó en muchos aspectos pues fue un largo camino el que recorrí y esto es la culminación de una gran experiencia.

Siempre dar lo mejor de uno mismo es el mejor consejo, siempre exigirse al máximo, querer dar lo mejor de uno mismo y para los demás. Siempre superarse y buscar mejores opciones en cuestión de proyectos, soluciones, trabajo, etc.

7. Referencias

[1] **Página web:** *Sustentabilidad y Economía.*

http://www.degerencia.com/tema/desarrollo_sustentable

[2] **Página web:** *ASAP modelo de implantación de SAP R/3*

<http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/asap-modelo-de-implantacion.htm>

[3] **Libro:** *Metodología de análisis del impacto de la implantación de SAP R/3 en una organización empresarial diseño conceptual SAP R/3*

Autores: Marta Sanz Sanz, Localización: Alta dirección, ISSN 0002-6549, Año nº 37, Nº 218, 2001, págs. 76-91, Idioma: Español.

[4] **Página web:** *Unicenter Management for SAP R/3Product Support Announcement*

<http://supportconnectw.ca.com/public/unicenter/infodocs/unimgtsapr3-dropsup.asp>