

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



“Aumento de la Productividad mediante la reducción de consumo de Pintura en Polvo en la Manufactura de Refrigeradoras”

INFORME DE SUFICIENCIA

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

OSCAR FRANCISCO TAPIA GIRON

LIMA - PERÚ
2012

Este Informe de Suficiencia
está dedicado a mi hija Leila
Tapia Loja, fuente de
inspiración en todo momento
para seguir adelante ante los
desafíos de la vida.

AGRADECIMIENTOS

A mis Padres, Francisco Tapia Revilla y Lucila Giron Ramos quienes con su amor incondicional y ejemplo supieron guiarme por el buen camino de la vida, a quienes debo lo que soy ahora.

A mis hermanos Magali Tapia y Daniel Tapia, compañeros de toda una vida llena de recuerdos gratos.

A Nora Loja, mi compañera madre de mi preciosa hija por su apoyo emocional en todo momento difícil.

Al Ingeniero Pascual Villegas líder del área de Mecánica y Pintura de la empresa, quien con su amplia experiencia de muchos años en el tema de Pintura tanto en la industria gráfica como en la metalmecánica, fue siempre una fuente de aprendizaje y consulta invaluable para hacer realidad el presente informe de suficiencia.

INDICE

DESCRIPTORES TEMATICOS	1
RESUMEN	2
INTRODUCCION.....	5
CAPÍTULO I.....	7
PENSAMIENTO ESTRATÉGICO	7
1.1. DIAGNÓSTICO FUNCIONAL	7
1.1.1. PRODUCTOS Y/O SERVICIOS.....	8
1.1.2. ORGANIZACIÓN	9
1.1.3. CLIENTES.....	9
1.1.4. PROVEEDORES	10
1.1.5. PROCESOS	10
1.2. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO	13
1.2.1. ANÁLISIS INTERNO	13
1.2.3. MATRIZ FODA	16
CAPÍTULO II.....	17
MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO	17
2.1. PRODUCTIVIDAD.....	17

2.2. COSTOS	18
2.3. MEJORA DE PROCESOS	19
CAPÍTULO III.....	24
PROCESO DE TOMA DE DECISIONES	24
3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	24
3.1.1. SELECCIÓN DEL PROBLEMA - PASO 1.....	25
3.1.2. CLARIFICAR Y SUBDIVIDIR EL PROBLEMA - PASO 2	26
3.1.3. ANALIZAR LAS CAUSAS EN SU RAÍZ - PASO 3.....	29
3.2. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	33
3.3. SELECCIÓN DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN.....	34
3.4. PLANES DE ACCIÓN PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN PLANTEADA	37
3.4.1. ESTABLECER NIVELES EXIGIBLES (METAS) - PASO 4.....	38
3.4.2. DEFINIR Y PROGRAMAR LAS SOLUCIONES - PASO 5.....	39
3.4.3. IMPLANTAR Y VERIFICAR LAS SOLUCIONES - PASO 6.....	40
3.4.4. ACCIONES DE GARANTÍA - PASO 7.....	43
CAPÍTULO IV	45
EVALUACIÓN DE RESULTADOS	45
4.1. SELECCIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN	45
4.2. INFORMACIÓN DE SITUACIÓN DE SOLUCIÓN.....	55
4.3. RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA.....	58
CAPÍTULO V	64
ANÁLISIS BENEFICIO – COSTO.....	64
5.1. COSTO DE IMPLEMENTACIÓN	64
5.2. RESULTADOS ECONOMICOS.....	66
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	78

GLOSARIO DE TÉRMINOS	82
BIBLIOGRAFÍA	84
ANEXOS	85

DESCRIPTORES TEMATICOS

- a) Pintura en Polvo
- b) Reducción de Costos
- c) Productividad
- d) Recubrimiento en Polvo de Refrigeradoras
- e) Mejora Continua
- f) Proyecto de Costos
- g) Aumento de la Productividad

RESUMEN

El presente Informe de Suficiencia tiene como objetivo mostrar el beneficio económico resultante del aumento de productividad de la pintura en polvo usada en el proceso de recubrimiento electrostático de electrodomésticos, para este caso en particular recubrimiento de refrigeradoras y congeladoras.

El aumento de dicha productividad (variable dependiente) se obtiene a través de la reducción del consumo de pintura en polvo por unidad producida, para esto se resuelve el problema detectado de alto consumo de pintura. Posteriormente de un análisis de causa efecto se llega a detectar que son las regulaciones inadecuadas del sistema de aplicación de pintura las que provocan el alto consumo de pintura entre otros visibles mediante superposiciones o traslapes de recubrimiento de pintura en las superficies o sustratos.

La distribución de pintura hecha de una manera más uniforme, trae como consecuencia la reducción de los traslapes o superposiciones de capas de pintura en ciertas zonas del área de aplicación, resultando en un meno

consumo de pintura por producto y por ende en un ahorro para la empresa que impactará directamente a la meta anual de ahorro trazada por la empresa y clasificada por tipo de proceso.

En el proceso de producción se tomaron muestras de gabinetes de acero tanto de refrigeradoras como de congeladoras para el proceso metrológico y de análisis de espesores de pintura, donde se confirmó la existencia regular de zonas específicas con mayor concentración de pintura (traslapes). Dichas concentraciones elevadas tienen como causa la regulación de las pistolas pulverizadoras de recubrimiento de la Cabina de Pintado.

Como consecuencia de esta situación inicial, y luego de un análisis causal antes mencionado, se tenía dos posibilidades para afrontar este problema de alto consumo, una era comprar una nueva cabina de pintura de aplicación perpendicular y la segunda hacer mejoras en las regulaciones. Por razones económicas y circunscribiéndose el presente estudio en un año de crisis económica mundial, no siendo esta ajena a nuestro país (2009), se seleccionó la segunda alternativa y se procedió a regular dichas pistolas e ir tomando medidas de espesores en algunas muestras que sirvieron como retroalimentación para así obtener la regulación que nos permitió lograr el objetivo específico planteado, de aumento del rendimiento de pintura en un 10% , dando como resultado el menor consumo de materia prima por producto sin atender con los niveles de calidad establecidos por la empresa. En este caso específico de pintura en polvo, se estimó un ahorro valorizado en un aproximado de 20,000 euros a lo largo de un año para la empresa, sin

embargo el ahorro obtenido y registrado al transcurrir el año superó dicha cifra debido a las variaciones de producción real (aprox. 34,890 euros).

INTRODUCCION

En el contexto actual de globalización donde no existen las fronteras económicas, en una economía de libre Mercado de alta competitividad, y más aún esto aunado a la crisis financiera mundial que nos ha tocado vivir, se hace cada vez más exigente que las empresas mejoren continuamente mediante diversas maneras dentro de las cuales se encuentra la reducción de costos, la racionalización de recursos, opciones validas para un contexto de recesión mundial.

Es por esta razón que la Empresa en estudio, mediante su programa Benchmark III de proyectos de reducción de costos, mejora y aumento de la productividad en el Mundo no es ajena a esta preocupación mundial.

La presente investigación se dio entre el año 2008 y fines del 2009, implementándose en el mes de Octubre del 2009 en el área de Pintura de la Fábrica de Refrigeradoras y Congeladoras.

Conjuntamente con el Ingeniero líder del área de Mecánica y Pintura, se ha podido elaborar este informe titular: "Aumento de la Productividad mediante

la reducción de consumo de Pintura en Polvo en la Manufactura de Refrigeradoras”.

Se ha contado con el apoyo tecnológico e informativo de la empresa norteamericana Gema especializada en la fabricación de maquinaria para la aplicación de pintura en polvo.

Como antecedente se tienen algunas medidas tomadas para modelos antiguos, sin embargo no se quiso dejar pasar la oportunidad, de trabajar con los nuevos modelos de Refrigeradoras que iniciaban su producción por dichos meses.

Es importante también destacar que el presente estudio se realizó en condiciones de austeridad y crisis mundial motivo por el cual la empresa debido a su baja repentina en ventas, se vio obligada a restringir los presupuestos que inicialmente habían sido destinados para proyectos de racionalización, razón por la cual se trabajó con los recursos que se tenían a la mano, como mano de obra calificada dentro de jornadas normales de trabajo, no incurriendo en gastos adicionales por contratación.

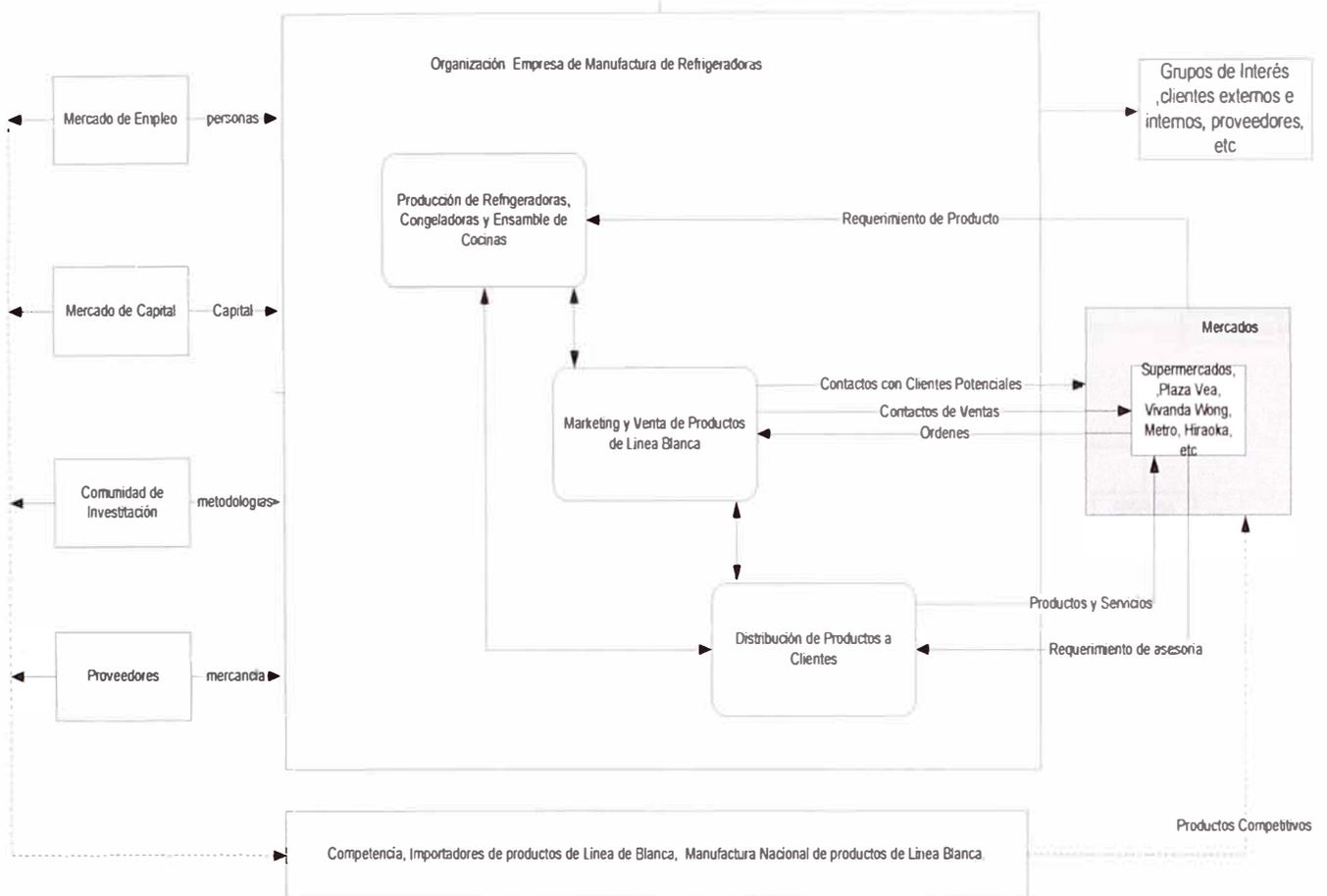
CAPÍTULO I

PENSAMIENTO ESTRATÉGICO

1.1. DIAGNÓSTICO FUNCIONAL

La empresa de capitales extranjeros, maneja una marca nacional de línea blanca de reconocido posicionamiento en el mercado peruano y también marcas extranjeras cuya producción se comenzó a nacionalizar producto de la reducción de su estructura organizativa en Latinoamérica.

Influencias Generales del Entorno macro : Crisis Financiera 2008-2009, Ingreso de capitales externos en la Industria de Linea Blanca, Economía del Perú, Regulaciones sobre la importación, hábitos de consumo de la familia peruana, poder adquisitivo.

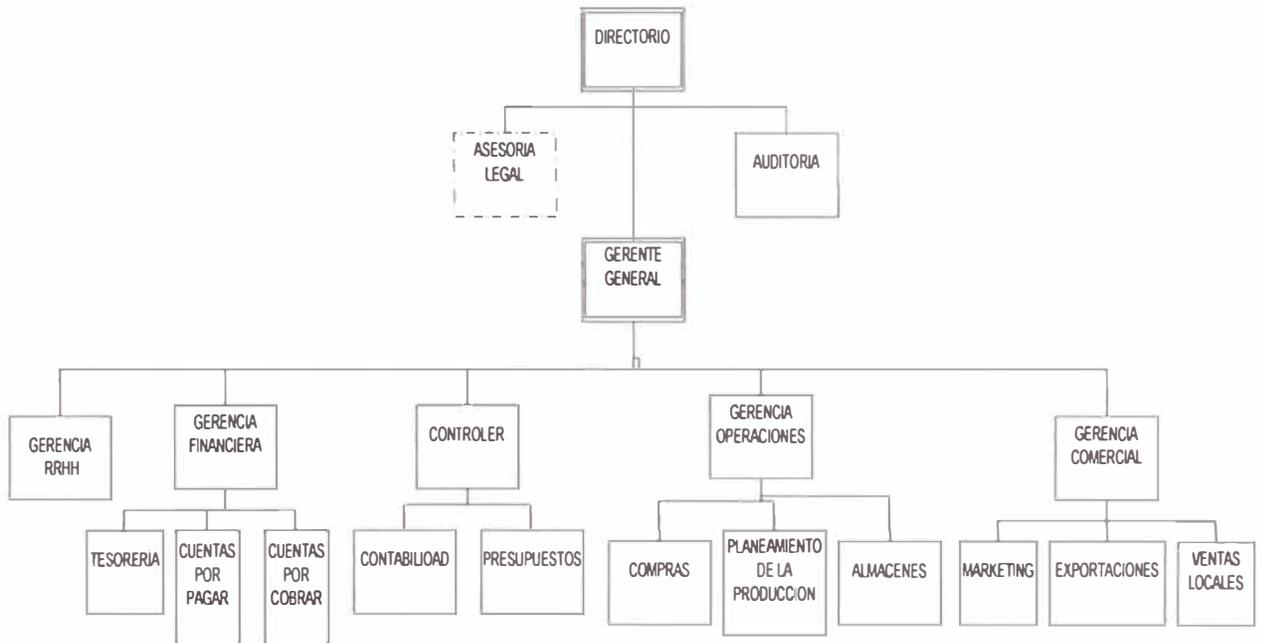


1.1.1. PRODUCTOS Y/O SERVICIOS

Entre las principales familias de productos se tiene: Refrigeradoras, Congeladoras, Cocinas (Ensamble), Adicionalmente se comercializa artefactos como Lavadoras, Secadoras, etc.

1.1.2. ORGANIZACIÓN

El esquema organizacional que se tenía a la fecha del estudio era el siguiente.



1.1.3. CLIENTES

La empresa a la fecha del estudio cuenta con clientes en el mercado nacional como en el internacional, entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

Mecado Nacional:

Carsa, Hiraoka, Corporación Wong, Saga Falabella, Elektra, Supermercados Peruanos (Plaza Vea, Vivanda)

Mercado de Exportación:

Emasa (Chile), Rossy Fashion (Ecuador), Salto S.R.L (Bolivia) entre otros.

1.1.4. PROVEEDORES

Distintos proveedores locales y del exterior de materia prima, para el caso particular de la pintura en polvo se trabajaba con Vencedor.

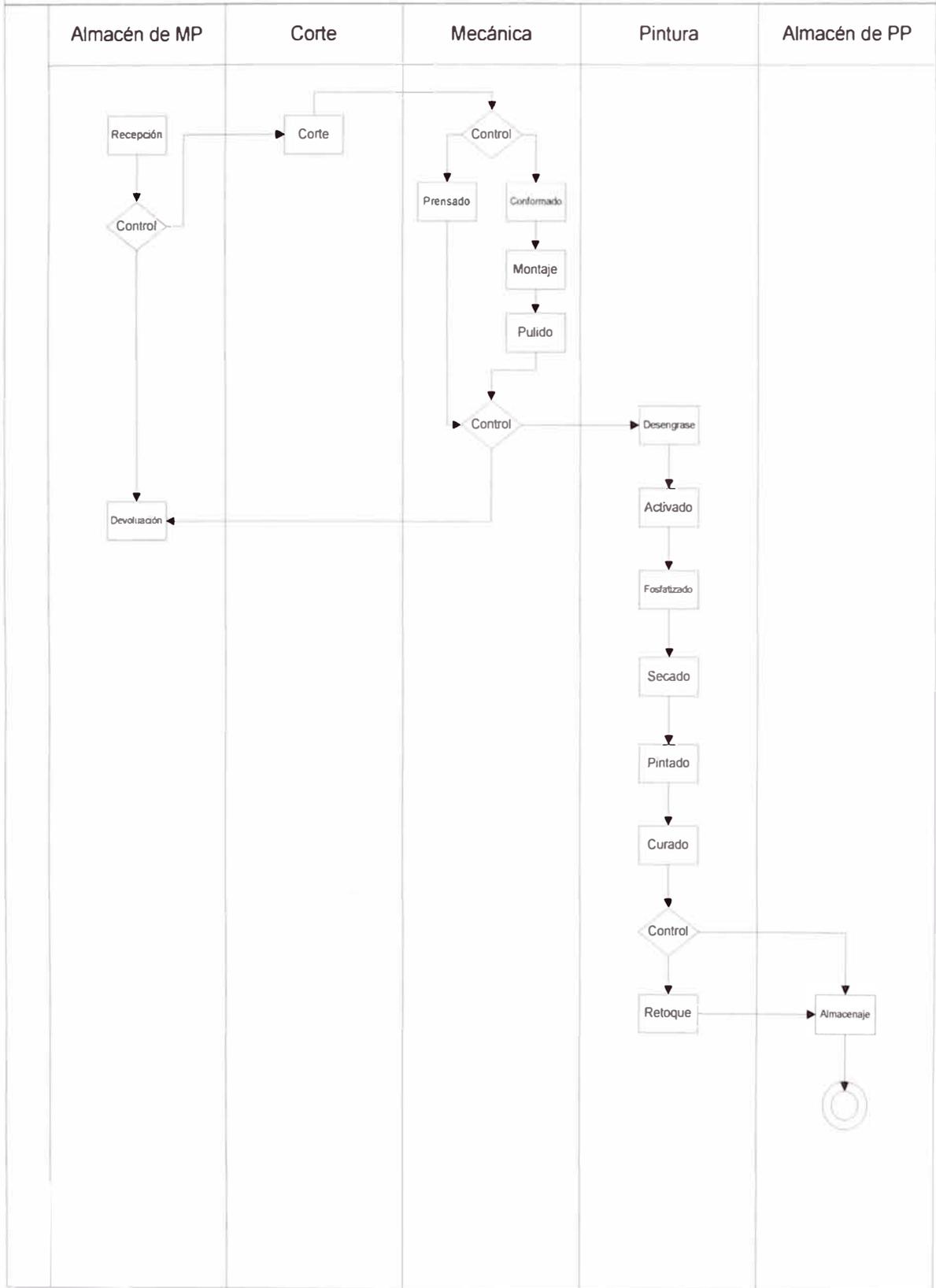
1.1.5. PROCESOS

La empresa cuenta con diversos procesos productivos entre los cuales podemos destacar los procesos de:

- a. **Habilitado/Corte**, Es el proceso en el cual se cortan las bobinas de acero a medida requerida, o convertirlas en planchas de acuerdo a la medida requerida por el modelo de refrigeradora o congeladora a manufacturar.
- b. **Prensado**, se lleva a cabo mediante la presión sobre las planchas de acero mediante un matriz que es colocada en la maquina Prensa, este proceso es en frío.
- c. **Conformado**, en la empresa este proceso es llevado en frío y consiste en la deformación plástica a temperatura ambiente de la plancha obtenida del proceso de habilitado y corte. Es aquí donde se obtiene los bordes doblados de los gabinetes.

- d. Fosfatizado, es el proceso mediante el cual algunos productos químicos reaccionan con el metal base o sustrato a pintar para ofrecer una barrera química contra la corrosión y como beneficio secundario aumentan la adherencia de la pintura.
- e. Pintado, el proceso es con pintura en polvo termo convertible en un sistema de pintado electrostático que consiste en una cabina de pintura con una cadena que se desplaza en la parte superior de cual cuelgan unos ganchos que sostienen los distintos componentes a ser pintados, en los laterales y la parte inferior se sitúan las pistolas pulverizadoras de pintura.
- f. Curado, es aquí donde se hornea la pintura para que se adhiera completamente al sustrato.

Proceso de Producción - Mecánica - Pintura



1.2. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

Misión: Ofrecer Electrodomésticos para el hogar de excelente calidad, diseño y performance, haciendo la vida del hogar más conveniente.

Visión: Deseamos ser punto de referencia de nuestro sector.

Objetivos Estratégicos:

Mantener la confianza de los clientes para con la empresa

Ser líderes de innovación en el sector

Constituir a los empleados como la base del éxito de la empresa

Realzar el valor de la empresa

Compromiso con el Medio Ambiente y la Sociedad.

1.2.1. ANÁLISIS INTERNO

La presente investigación tema del presente informe de suficiencia, se dio circunscrito en la necesidad de lograr un target.

Fortalezas

- Visión de la empresa clara y compartida por todo el personal.

- Simpleza y eficiencia en los sistemas de trabajo, trámite desburocratizados.
- Infraestructura propia que reduce los costos y permite mantener los precios bajos
- Alto nivel de previsión en las decisiones inherentes al funcionamiento interno de la empresa y proyección a la comunidad.
- Capacidad de respuesta al entorno cambiante
- Equipo de trabajo capacitado y motivado
- Capital de trabajo propio y suficiente para generar ingresos que permitan su auto eficiencia a corto plazo.

Debilidades

- Altos costos de los componentes del producto por adquisiciones a menor escala
- Dependencia externa de los componentes del producto al ser la mayor parte de ellos importados, los mismos que están expuesto a la variación de precios internacionales.

1.2.2. ANÁLISIS EXTERNO

Oportunidades

- Recuperación rápida de capital producto del crecimiento de la economía.
- Elevación de los niveles de ingreso de la población en general.
- Costo laborales y energéticos bajos que nos permiten exportar al exterior a precios competitivos
- Estabilidad económica bajo niveles de inflación que dan mayor seguridad a las nuevas inversiones.

Amenazas

- Tendencia a la sustitución del producto por otros que cumple la misma finalidad a precios reducidos.
- Desabastecimiento y especulación de los principales componentes del producto.

1.2.3. MATRIZ FODA

Estrategias FODA	Fortalezas <ol style="list-style-type: none"> 1. Visión de la empresa clara y compartida por todo el personal. 2. Simpleza y eficiencia en los sistemas de trabajo. 3. Infraestructura y Capital propio. 4. Equipo de trabajo capacitado. 	Debilidades <ol style="list-style-type: none"> 1. Altos costos de los componentes de los productos por adquisiciones a menor escala. 2. Dependencia externa de los componentes del producto (componentes importados).
Oportunidades <ol style="list-style-type: none"> 1. Recuperación rápida de capital por crecimiento de la economía. 2. Elevación de los niveles de ingreso de la población. 3. Costos laborales bajos y energéticos. 4. Estabilidad económica que da seguridad a las inversiones. 	Estrategias (FO) <ol style="list-style-type: none"> 1. Incrementar la fuerza de ventas. 2. Invertir en maquinaria. 3. Enfatizar la imagen de empresa ordenada y que cumple con fechas. 	Estrategias (DO) <ol style="list-style-type: none"> 1. Incrementar las adquisiciones a gran escala aprovechando el crecimiento de la demanda. 2. Inducir el desarrollo e iniciativa de los proveedores locales.
Amenazas <ol style="list-style-type: none"> 1. Tendencia a la Sustitución de Productos por otros que cumplen la misma finalidad a precios reducidos. 2. Desabastecimiento y especulación de los principales componentes del producto. 	Estrategias (FA) <ol style="list-style-type: none"> 1. Promover proyectos de aumento de productividad, utilizando el personal competente, para tener el liderazgo en costos. 2. Adoptar nuevos procesos. 	Estrategias (DA) <ol style="list-style-type: none"> 1. Promover proyectos de nacionalización de componentes para evitar costos de importación. 2. Desarrollo de proveedores locales.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO

2.1. PRODUCTIVIDAD

La metodología de trabajo es la de proyectos de mejora de productividad, impartida en la empresa a partir del 2002.

Dentro de los objetivos de esta metodología se tiene la de facilitar la resolución de problemas de calidad y productividad sistemáticamente y en sus raíces, y facilitar el aprendizaje y el trabajo en equipo.

La presente metodología está adaptada a problemas de calidad y productividad, a los problemas de mejoramiento, control y para grupos departamentales.

Así, el ciclo de mejoramiento de la metodología utilizada en la presente investigación cuenta con 7 pasos:

7 pasos – Ciclo de Mejoramiento

	Ciclo de Mejoramiento
N	Descripción
01	Seleccionar el Problema
02	Clarificar y Subdividir el Problema
03	Analizar las causas en su raíz
04	Establecer niveles exigibles (metas)
05	Definir y programar las soluciones
06	Implantar y verificar las soluciones
07	Acciones de Garantía

2.2. COSTOS

En lo referente a la Contabilidad de Costos, la empresa trabaja con un sistema tradicional de costeo por ordenes de producción y tiempos estándares para la acumulación de sus costos por procesos.

Para el caso particular de los cálculos de ahorros que lo trabaja directamente la sección de Presupuestos, se hace uso de los conceptos de costos directos e indirectos para calcular el costo por unidad de producción, el costo de material con estructuras estándares y a costo de reposición.

Las estructuras estándares se mantienen constantes hasta que entre otras medidas, una medida de racionalización mediante una orden de modificación de ingeniería, justifique su actualización.

Para el caso particular de selección de alternativas o análisis de costo beneficio se hace uso de los conceptos de costos relevantes, irrelevantes y diferenciales, pues como es de conocimiento existen en las empresas muchos costos fijos irrelevantes frente a ciertas decisiones o beneficios.

Toda medida de ahorro por aumento de la productividad de materia prima significa una variación en la estructura estándar del producto afectado, motivo por el cual siempre debe venir acompañada de la antes mencionada orden de modificación de ingeniería (OMI)

2.3. MEJORA DE PROCESOS

Gestión de Cambios

Orden de Modificación a Ingeniería (OMI): Es todo cambio de la forma, proceso o cantidad de elementos que conforman el producto terminado, después de la primera serie, normalmente motivada por:

- a) Mejoras de calidad.
- b) Reducción de Costos
- c) Optimización de productos y procesos.
- d) Reducción o duplicidad de proveedores.
- e) Sugerencias.
- f) Peticiones del cliente.

El pedido de modificación se realiza formalmente a través de un correo electrónico dirigido al responsable del departamento de ingeniería de desarrollo o al técnico en estructuras, donde se debe comunicar como mínimo:

- a) Denominación de la pieza.
- b) Tipo de aparato afectado.
- c) Motivo de modificación.
- d) Descripción de la modificación y bosquejo.

El experto, bajo su criterio considerará la viabilidad del pedido, luego comunica al responsable de estructuras para que descarte el pedido o genere la OMI.

El sistema automáticamente copia un email a todos los involucrados (grupo OMI), indicando los pormenores de la OMI. La información expresa además si el KI del producto se ve alterado.

Se espera las objeciones de los interesados por un período de 24 horas, luego de emitida la OMI preliminar.

Se generan los planos indicándose los cambios solicitados y con las especificaciones técnicas iniciales. Estos planos se generan con el prefijo IP y solamente son validos para ensayos y prototipos, Luego Ingeniería de Desarrollo deriva el diseño al laboratorio competente (calidad, ingeniería).

Se emite un reporte escrito a responsable de desarrollo con carácter de aprobatorio o desaprobatorio.

Luego se generan los planos definitivos con las hojas técnicas, generándoles código según el procedimiento de generación de planos.

Después se recepcionan las primeras muestras con herramientas y procesos definitivos y comienza el proceso de homologación, aquí el área de Calidad decide e informa cuantas muestras va a necesitar.

El proceso de homologación se inicia con la recepción de las piezas a homologar, pero puede culminar a criterio del área de calidad, bien directamente, o bien tras la ejecución de la serio 0 y/o ensayos posteriores. Al aprobarse las primeras muestras y herramientas, el área de ingeniería de desarrollo debe de generar un informe IAM preliminar. Se toma una fecha determinada, teniendo en cuenta el stock existente de la pieza anterior y programas de fabricación. Se le comunica a las partes implicadas y sobre todo a ingeniería de desarrollo para que realice el cambio en la estructura.

La emisión de alertas es automática y deja de emitirse si Planeamiento confirma o al cumplirse la fecha de implantación. Planeamiento también tendrá que asegurarse del final del consumo de productos antiguos y asegurar la entrada de los nuevos productos, llenando un campo dentro del sistema integrado de la empresa (SIC), para confirmar la fecha de implantación.

Si planeamiento no libera el cambio en el sistema, se emite un correo informativo donde se expresa que Ingeniería de desarrollo cambiará la OMI de estado Oficial a Aprobado (bajando de estado) y Planeamiento tendrá que estimar nueva fecha de implantación, la OMI se oficializará nuevamente y cambiará de versión.

Técnicas y Herramientas Utilizadas

Existe una gran cantidad de técnicas y herramientas disponibles y que son utilizadas en diferentes pasos del proceso de mejoramiento. Las hay desde las muy sofisticadas que requieren de un elevado nivel de conocimientos especializados, hasta las que se utilizan y recomiendan en el presente informe, las cuales son sencillas y fáciles de manejar por todos en la organización y a su vez muy potentes. Las técnicas usadas son las siguientes:

- 1) Tormenta de ideas (para determinación de oportunidades de ahorro)
- 2) Técnica del grupo nominal
- 3) Matriz de criterios múltiple (para evaluación y selección de alternativas)
- 4) Histograma
- 5) Formato de Control de espesores (para diagnóstico inicial y obtención de regulaciones finales)
- 6) Diagrama de Procesos (swimlanes)

- 7) Diagrama de Pareto (en subdivisión del problema)
- 8) Diagrama Causa Efecto (en determinación de causas raíz)
- 9) Técnicas Estadísticas (para determinación de espesores promedio)

CAPÍTULO III

PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La situación problemática en el centro de costos de pintura es la baja productividad obtenida de la pintura en polvo, representada por el área pintada en m² por kilogramo de pintura en polvo y que se encuentra actualmente en 8m²/kg, dando esto como consecuencia altos costos de producción por producto, alto costo del área de pintura o menor presupuesto disponible para otros gastos operativos, o inversiones.

El problema identificado que provoca la baja productividad es el Alto Consumo de Pintura en Polvo en el Recubrimiento electrostático de Componentes de Refrigeradoras. El instrumento usado para este hallazgo fue el micrómetro, que mide el espesor en micras del recubrimiento de pintura de los componentes pintados, las primeras muestras nos indicaron un espesor promedio inicial de alrededor de 70 micras.

Para Seleccionar esta oportunidad de mejora (ahorro) entre otras posibles medidas de reducción de costos que podrían contribuir al objetivo de ahorro anual de la empresa se utilizó el criterio de contribución económica a dicho objetivo (meta) establecido por la empresa que se detalla a continuación:

3.1.1. SELECCIÓN DEL PROBLEMA - PASO 1

Ampliando la explicación de la parte 3.1) Identificación del problema del presente capítulo III, el problema, situado dentro de los procesos de Mecánica y Pintura en el contexto del Programa de Reducción de Costos por Aumento de la Productividad de la empresa, se selecciona en función al objetivo de maximizar la contribución a las metas establecidas para cada equipo de proceso del mencionado programa.

En empresas de este sector, se manejan estructuras estándares de costos, particularmente en la presente empresa se tiene la siguiente estructura:

Estructura estándar de Costos de un producto X.

Elemento de Costo	Participación
Materia Prima	80%
Mano de Obra	12%
Gastos Indirectos de Fabricación	8%

Los Gastos Indirectos si bien involucran grandes inversiones, debido a la alta producción su participación por producto disminuye.

Así, según el criterio de participación de costo por producto, se seleccionan problemas relacionados con el Alto consumo de Materia Prima. Luego se tienen dos grandes grupos, aquellos que involucran el consumo de Acero, y los otros que involucran el consumo de Pintura.

Para esta selección final se usa el criterio de responsabilidad del grupo sobre el problema, mas involucrado con el sistema de aplicación de Pintura en Polvo.

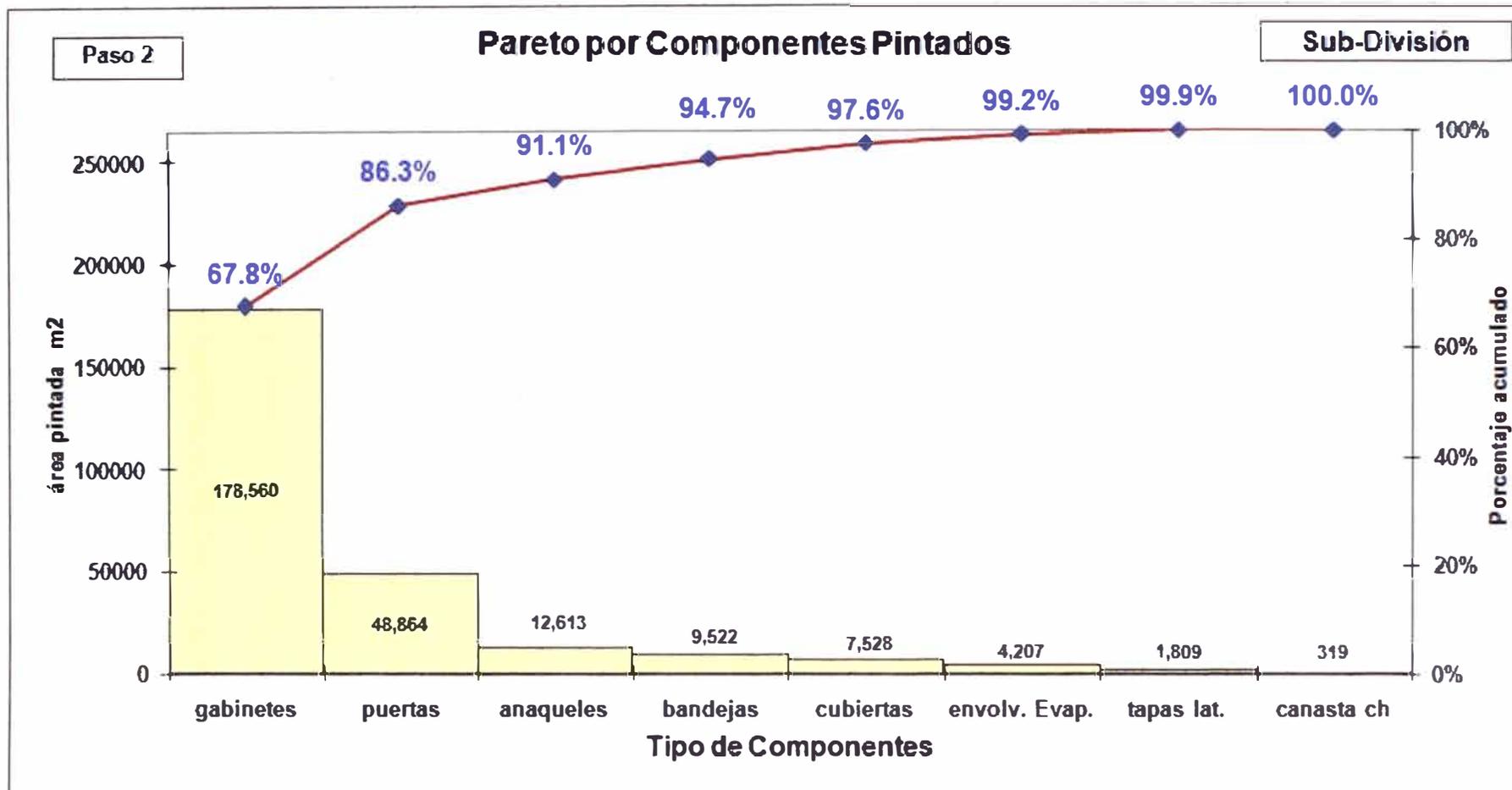
Finalmente se seleccionó el problema de Alto Consumo de Pintura en Polvo de Refrigeradoras en el Sistema de Aplicación de Pintura en Polvo.

3.1.2. CLARIFICAR Y SUBDIVIDIR EL PROBLEMA - PASO 2

Para poder resolver el mayor porcentaje posible del Problema planteado, se planteó un maestro conteniendo a los componentes y sus áreas totales correspondientes, resultando luego que los gabinetes y las puertas son aquellos componentes de mayor área total, y por ende aquellos que consumen la mayor cantidad de pintura.

Tipo de componentes	área pintada m2	Total Acumulado	Proporción %	Porcentaje Acumulado
Gabinetes	178,560	178560	67.8%	67.8%
Puertas	48,864	227424	18.5%	86.3%
Anaqueles	12,613	240037	4.8%	91.1%
Bandejas	9,522	249559	3.6%	94.7%
Cubiertas	7,528	257,087	2.9%	97.6%
envolv. Evap.	4,207	261,294	1.6%	99.2%
tapas lat.	1,809	263,103	0.7%	99.9%
canasta ch	319	263,422	0.1%	100.0%
TOTAL	263422		100.0%	

Como conclusión se cumple la ley de Pareto en el cual aproximadamente el 20% de componentes son causantes del 80% del Alto consumo de Pintura por producto.



3.1.3. ANALIZAR LAS CAUSAS EN SU RAÍZ - PASO 3

Para detectar las causas del Alto Consumo de Pintura en los componentes que se pintan se hizo uso del Brainstorming, para lo cual se reunió a todo el personal de la línea de pintura en dos oportunidades por 2 horas de duración en el primer turno de 8am a 10am en hora de trabajo.

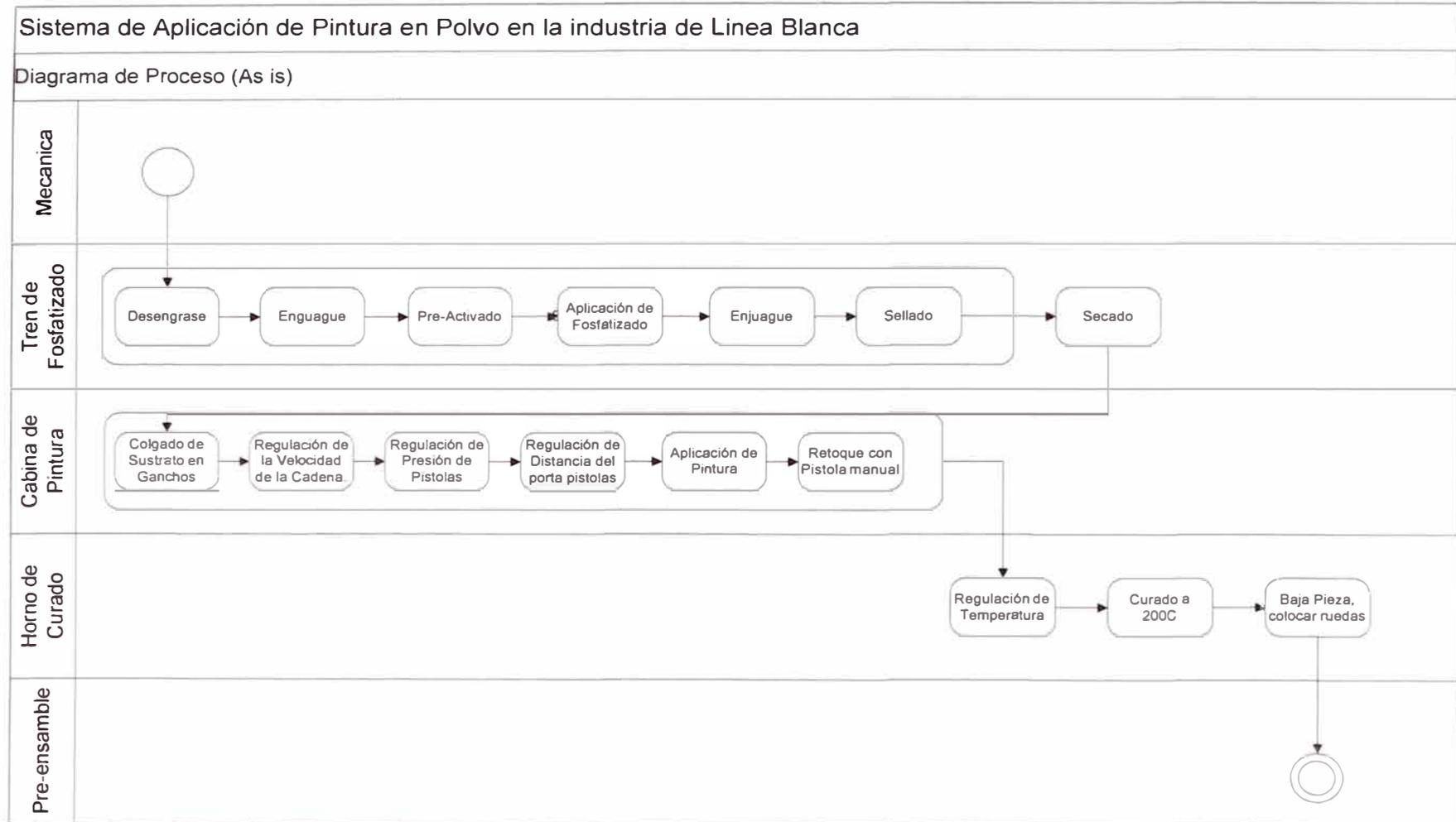
La política era no rechazar idea alguna, posteriormente se pasó a reuniones regulares de hora y media diaria por 3 meses, para luego pasar a reuniones semanales. En las primeras reuniones regulares se hizo la depuración de la información recogida, y la toma de datos en campo durante dos días al 100% de 7 am a 5pm, con líderes y personal especializado en pintura. Así producto de este se pudo:

- a. Registrar el numero de fallas por gancho como ganchos torcidos, ganchos vacios, ganchos con cantidades no adecuadas (ejm. Juego de puertas, cantidad de componentes por gancho),
- b. Registrar número de paradas por regulaciones, por recojo de pintura, por setup (cambio de color), por reparación.
- c. Detectar variaciones de velocidad(disminución y aumento de velocidad a 3 m/min como máximo) necesarias para que el operador se dé tiempo para cambiar la configuración de presión de aire.

Con estos datos se obtuvo una estadística de causas que generan el Alto consumo de pintura.

A continuación se muestra más detalle de las causas de alto consumo de pintura en polvo en el siguiente diagrama de causa efecto:

Ubicación del Problema en el Proceso



Cabina de Pintura



3.2. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Luego de llegar a la conclusión que una causa importante del Alto Consumo de Pintura en Polvo por refrigeradora es la regulación del sistema de aplicación de pintura en polvo, que entre otras, causa el alto traslape o superposición de pintura en los gabinetes y puertas de refrigeradoras, se plantean dos posibles alternativas de solución al problema mencionado.

1) Alternativa 01:

Regulación de aire y presión en cada pistola electrostática pulverizadora, ajuste de la distancia entre pistolas, y nueva distancia del eje x de pistolas al objeto a pintar(sustrato) hasta lograr incrementar el rendimiento de la pintura a 9 m²/kg de pintura en polvo, representando una disminución en el consumo de 10% de pintura, que representa el 35% de la superposición de pintura de gabinetes y puertas, de la misma manera en una segunda etapa se obtienen ahorros por la disminución de reprocesos por motivos de regulación.

2) Alternativa 02:

Obtención de un nuevo Sistema de Aplicación de Pintura en Polvo, con posibilidad de desplazamiento en el eje x, y desplazamiento vertical en el eje z, reemplazando a las pistolas que son de movimiento de vaivén con respecto al punto fijo en el porta pistolas.

3.3. SELECCIÓN DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

Según la evaluación de las dos alternativas antes planteadas, y siguiendo ciertos criterios de selección como impacto en la solución, Facilidad de Aplicabilidad, Beneficio/Costo, y estando el problema circunscrito en un escenario de crisis financiera internacional, en

donde la alta dirección canceló completamente por ese año el presupuesto de inversiones para proyectos de racionalización, se tomó la alternativa 01. Se detalla la evaluación a continuación:

Criterios de Evaluación

Impacto en la Solución, representa la colaboración o grado de participación, de la alternativa a evaluar, en la solución total (100%) del problema planteado. El peso dado por el experto se justifica por la necesidad de soluciones eficientes que tengan gran probabilidad de éxito y que acumulen a favor del objetivo de ahorro.

Facilidad de Aplicación, nos indica el grado de facilidad o de lo contrario complejidad para llevar a cabo la solución, si implementar esta alternativa requiere mucho entrenamiento, conocimiento, habilidad, u horas de trabajo intelectual. El porcentaje no muy alto colocado por el experto es debido a que la empresa estaba dispuesta a poner en evidencia la capacidad de sus colaboradores en participar en soluciones de esfuerzo intelectual e ingeniosas para contribuir en las mejoras y el ahorro, antes de ir por soluciones sencillas que no generan mucho ahorro y no se aprovecha el capital intelectual.

Beneficio/ Costo, Este criterio nos indica el beneficio económico luego de descontada la inversión necesaria para llevar a cabo dicha

alternativa. La crisis económica dio mucha relevancia al programa de reducción de costos por aumento de la productividad y su metas a cumplir, es por ello que a este criterio se le puso el peso más alto, en concordancia con el interés de la empresa.

Los siguientes pesos fueron determinados de acuerdo a la coyuntura económica que se vivía el 2008-2009, y fueron validos para todos los procesos de selección de proyectos de mejora de la productividad.

Criterio	Descripción	Peso
1	Impacto en la Solución	35%
2	Facilidad de Aplicación	15%
3	Beneficio / Costo	50%

Detalle de Puntajes (Del 1 al 5):

Criterio	Descripción	Puntaje
MB	Muy Bajo	1
B	Bajo	2
R	Regular	3
A	Alto	4
MA	Muy Alto	5

Luego se evalúan las Alternativas de Solución en la siguiente Matriz de pesos y puntajes:

Matriz de Selección de Alternativas de Solución

N	Alternativa	1.	2.	3.	Total Puntaje
		Impacto	Facilidad	Benef/Costo	
		35%	15%	50%	
1	Optimizar Regulaciones	4	4	4	4
2	Adquisición de nuevo Sistema de Aplicación de Pintura	5	3	2	3.2

Según la Matriz de Selección el puntaje total más alto es de 4 correspondiente a la Alternativa 1 que se refiere a la de Regular y Configurar el sistema de Recubrimiento de Pintura en Polvo, dicho puntaje es el resultado de multiplicar los pesos de los Criterios de Impacto, Facilidad y Beneficio por los puntajes dados a cada alternativa y definidos anteriormente como muy bajo, bajo, regular, alto y muy alto aplicados según corresponda a cada alternativa.

3.4. PLANES DE ACCIÓN PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN PLANTEADA

De acuerdo a lo descrito en el capítulo II: Marco teórico, parte 2.1 Productividad, se ha seguido la metodología de los siete pasos del mejoramiento que se continúa a continuación:

3.4.1. ESTABLECER NIVELES EXIGIBLES (METAS) - PASO 4

Dentro de la Lista de Causas del Alto consumo de Pintura en Polvo se encuentra como se aprecia en el Análisis de causas, la Inadecuada Regulación de trabajo para la aplicación de pintura, la cual es la mas relevante, y cuya solución involucra una lista de acciones. Estos cambios son monitoreados por indicadores que miden el avance de la mejora, uno de ellos en una primera fase es el espesor promedio del recubrimiento de pintura en el sustrato, otro es el espesor en la zona de traslape del sustrato.

Se plantea en una primera fase la meta de reducir el espesor promedio de las bandas de superposición de pintura en Gabinetes y Puertas (86.3% del problema), en un 30% , es decir de un espesor de 80-70 micras, llegar a un espesor de 60 micras en promedio, lo que significa un aumento en el rendimiento de la pintura de **8.0 m²/kg a 9m²/kg**, significando esto una mejora de poco mas de 10% en el rendimiento de la pintura en polvo usada para el recubrimiento de gabinetes y puertas de refrigeradoras, lo cual significo en un primer cálculo estimado el ahorro de 75187.9 soles en un año, con un pronóstico de producción constantemente actualizado con un forecast trimestral.

En una segunda fase se aplican los cambios concernientes a simplificación regulaciones en eje horizontal (eje x) , o de distancia de las pistolas pulverizadoras al sustrato metálico, estos cambios no solo originan ahorros por consumo de pintura, sino que indirectamente también en otros elementos de costo, como se verá y explicará mas adelante. Es importante acotar que esta segunda fase no es materia del presente estudio, pero que si llegó a implementarse en el 2011 como consecuencia de los análisis hechos en el presente informe.

3.4.2. DEFINIR Y PROGRAMAR LAS SOLUCIONES - PASO 5

Luego de la definición de indicadores que nos dará retroalimentación del progreso

	Regulaciones a implementar	comienzo	Fin
1	Fijación de distancias optimas entre pistolas	2008	2009
2	Desplazamiento de portador de pistolas en rieles	2011	2011
3	Clasificar y Ordenar piezas a pintar por tipo de Regulación	2011	2011
4	Alineamiento del ancho de ganchos recubiertos	2011	2011
5	Minimizar Regulaciones de distancia a sustrato a 2 tipos	2011	2011

3.4.3. IMPLANTAR Y VERIFICAR LAS SOLUCIONES - PASO 6

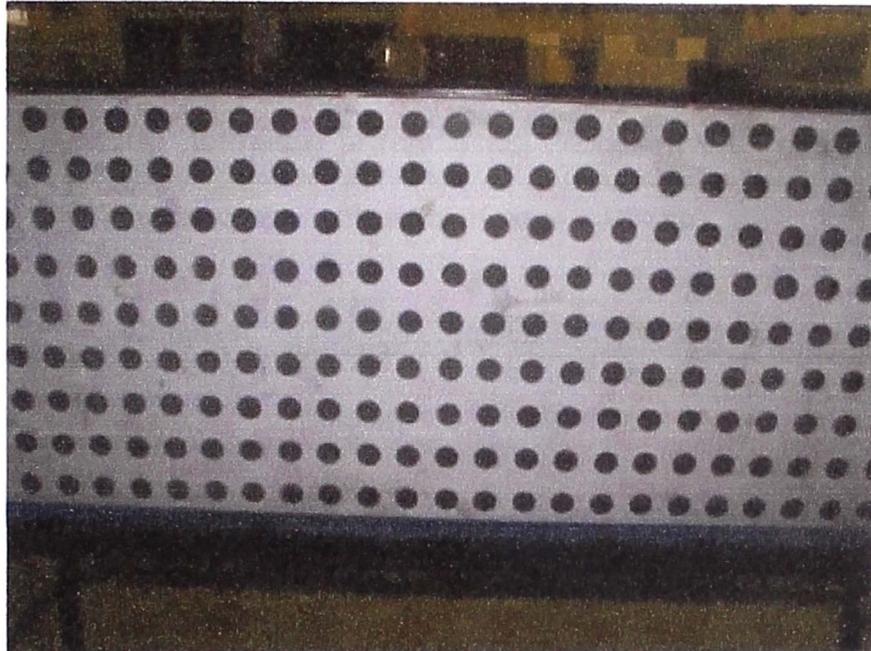
La implementación se planificó en dos fases:

Fase 1: En esta primera fase se trabajó la regulación del sistema de aplicación de pintura referente al desplazamiento vertical de las pistolas de pintura en polvo, y sus parámetros correspondiente. Esta mejora produjo como principal beneficio el ahorro de pintura por reducción del traslape de pintura en polvo en gabinetes y puertas de refrigeradoras.

El formato de control utilizado para esta fase y en donde podemos apreciar los espacios donde se colocan las mediciones de espesores de pintura tomados por el micrómetro, fue el siguiente:

FORMATO DE CONTROL DE ESPESORES LATERALES								
A1	B1	C1	D1	E1	F1	G1	H1	I1
A2	B2	C2	D2	E2	F2	G2	H2	I2
A3	B3	C3	D3	E3	F3	G3	H3	I3
A4	B4	C4	D4	E4	F4	G4	H4	I4
A5	B5	C5	D5	E5	F5	G5	H5	I5
A6	B6	C6	D6	E6	F6	G6	H6	I6
A7	B7	C7	D7	E7	F7	G7	H7	I7
A8	B8	C8	D8	E8	F8	G8	H8	I8
A9	B9	C9	D9	E9	F9	G9	H9	I9
A10	B10	C10	D10	E10	F10	G10	H10	I10
A11	B11	C11	D11	E11	F11	G11	H11	I11
A12	B12	C12	D12	E12	F12	G12	H12	I12
A13	A13	C13	D13	E13	F13	G13	H13	I13
A14	B14	C14	D14	E14	F14	G14	H14	I14
A15	B15	C15	D15	E15	F15	G15	H15	I15
A16	B16	C16	D16	E16	F16	G16	H16	I16
A17	B17	C17	D17	E17	F17	G17	H17	I17
A18	A18	C18	D18	E18	F18	G18	H18	I18
A19	B19	C19	D19	E19	F19	G19	H19	I19
A20	B20	B20	D20	E20	F20	G20	H20	I20
A21	A21	C21	D21	E21	F21	G21	H21	I21
A22	B22	C22	D22	E22	F22	G22	H22	I22
A23	B23	C23	D23	E23	F23	G23	H23	I23
A24	B24	C24	D24	E24	F24	G15	H24	I24
A25	B25	C25	D25	E25	F25	G25	H25	I25
A26	B26	C26	D26	E26	F26	G26	H26	I26
A27	B27	C27	D27	E27	F27	G27	H27	I27
A28	B28	C28	D28	E28	F28	G28	H28	I28
A29	B29	C29	D29	E29	F29	G29	H29	I29
A30	B30	C30	D30	E30	F30	G30	H30	I30

En la siguiente foto se puede apreciar la herramienta ingeniosa que consistía en una plancha de plástico con agujeros para facilitar la lectura de espesores con el micrometro



Fase 2: En esta fase se planeó trabajar la regulación del sistema de aplicación de pintura referente al movimiento horizontal del porta pistolas, lo cual traería como beneficio el ahorro de pintura en polvo por reducción de reprocesos, y a su vez ahorro en tiempo de regulación al simplificarse a solo dos tipos de regulación por la clasificación de distancias de superficie de sustrato a pistolas que se había hecho.

3.4.4. ACCIONES DE GARANTÍA - PASO 7

En esta etapa de la metodología utilizada se toman en cuenta cuatro aspectos:

Normalizar:

Se normalizó la regulación de distancias entre pistolas para componentes gabinetes y puertas.

Entrenar:

Se entrenó al personal de la cabina de pintura, fosfatizado y horno, mediante charla sobre el proyecto, sus objetivos, beneficios y nuevas regulaciones a tener en cuenta para los componentes mencionados.

Sistema de Control:

Se implementó de manera regular el formato de control de espesores. Pruebas de Calidad.

Difusión:

Difusión del Proyecto en las reuniones mensuales de programa Benchmark III, de proyectos de reducción de costos y mejora de la productividad. Ingresado al

sistema de control de mejoramiento del desempeño corporativo.

CAPÍTULO IV

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

4.1. SELECCIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para el presente estudio se utilizan los criterios de evaluación de los resultados de Calidad, Eficiencia y Costos, para esto se tomaron 23 muestras tomadas entre Febrero y Agosto del 2009, de las cuales se trabajaron con 21 muestras que fueron el producto de las distintas regulaciones de distancia y configuración polvo – aire de las pistolas electrostáticas. La primera selección y descarte de datos es por el criterio de calidad, luego se trabajó con criterios de eficiencia de la pintura como el promedio de espesores en el área de superposición o traslape, promedio de espesores en el área libre o sin problemas de superposición, participación en área de traslape con respecto al total de área del sustrato, finalmente alcanzando nuestra meta de reducción del consumo de pintura evaluamos nuestro aporte en ahorro por refrigeradora, por mes y por año, pudiendo incluso apreciar el impacto en el año 2009, y el 2010. A continuación se

detalla cada criterio, no sin antes dar algún detalle del mes y número de las muestras tomadas.

Número de pruebas por mes y por modelo – 2009							
Modelo	Febrero	Marzo	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Total
CA 25			1		3	1	5
CA 29					2		2
CA 31			2		2	1	5
CA 39					1		1
CN 29				1	1		2
CN 31	2					1	3
CN 33					1		1
CN 36					2		2
KSU 44		2					2
Total	2	2	3	1	12	3	23

Calidad

El criterio de calidad utilizado fue el de promedio de espesores total por lado, que debe ser igual a 60 micras, en el presente caso consideramos un rango de 50 a 70 micras como aceptable. Este micraje garantiza la durabilidad del recubrimiento de pintura comprometida por la empresa y confirmado por pruebas de niebla salina hechas en los Estados Unidos por parte de la gerencia general. Dicha prueba salina mide el grado de resistencia a la corrosión por efectos de un ambiente con grado considerable de sal, muy característico de ciudades costeñas como nuestra ciudad capital.

Con este criterio se fueron descartando aquellas configuraciones y regulaciones que nos daban como resultado espesores promedio totales fuera del rango de 50 – 70 micras, con el fin de garantizar la calidad del producto.

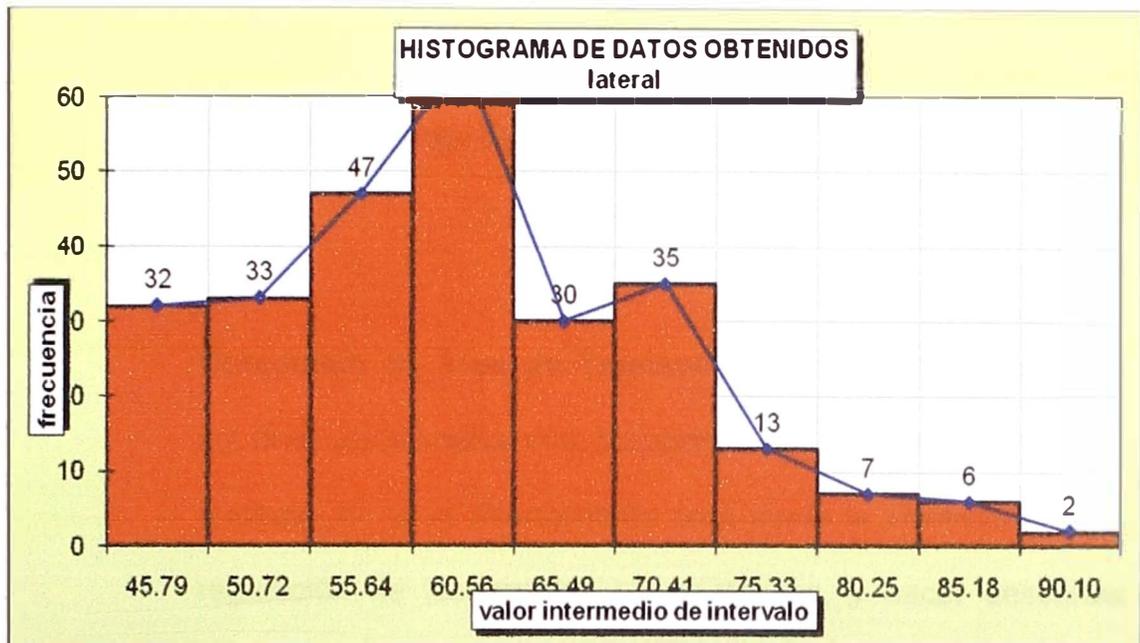
Muestras de espesores: Febrero – Agosto 2009									
No	Fecha	Modelo	Media	Posiciones Traslape	Posiciones Totales	% Traslape	% Resto	Media Traslape	Media resto
X1	18/2/2009	CN31 GE	69	81	216	37.5%	62.5%	85.0	59.0
X2	19/2/2009	CN31GB	70	72	243	29.6%	70.4%	94.3	67.5
X3	23/3/2009	KSU44BL	80	36	324	11.1%	88.9%	81.2	79.6
X4	5/5/2009	CA31 BL	70	18	270	6.7%	93.3%	85.8	68.9
X5	6/5/2009	CA25 GB	67	45	225	20.0%	80.0%	82.9	63.2
X6	7/5/2009	CA31GB	44		270		100%		
X7	5/6/2009	CN29 GB	56	18	243	7.4%	92.6%	72.4	54.7
X8	6/7/2009	CA31 BL	54	36	270	13.3%	86.7%	69.9	51.4
X9	7/7/2009	CA31 BL	57	36	270	13.3%	86.7%	75.3	53.7
X10	8/7/2009	CN29 GE	55	27	243	11.1%	88.9%	71.8	53.1
X11	10/7/2009	CA29 GE	59	36	243	14.8%	85.2%	75.0	56.6
X12	14/7/2009	CA25 GB	69	46	226	20.4%	79.6%	84.6	65.3
X13	15/7/2009	CA39 BL	54	36	297	12.1%	87.9%	75.4	51.1
X14	17/7/2009	CA25 GE	69	54	225	24.0%	76.0%	78.2	66.7
X15	20/7/2009	CN36 GB	67	54	297	18.2%	81.8%	81.5	63.6
X16	21/7/2009	CN36 GB	49	36	297	12.1%	87.9%	58.9	47.7
X17	22/7/2009	CA25 GB	73	54	225	24.0%	76.0%	83.9	69.3
X18	23/7/2009	CN33 GB	64	36	270	13.3%	86.7%	70.6	62.4
X19	3/8/2009	CA31 GB	65	36	270	13.3%	86.7%	80.8	62.1
X20	4/8/2009	CA25 GB	70	36	225	16.0%	84.0%	83.5	67.7
X21	11/8/2009	CN31 GB	70	63	270	23.3%	76.7%	77.6	67.4

En el cuadro presentado, se puede apreciar la fila de número de muestra, la fecha en la que fue tomada la prueba, el modelo de refrigeradora, el espesor promedio, las posiciones de tomas de espesores correspondientes a la zona de traslape de la muestra de acuerdo a la configuración y regulación para dicha muestra, las

posiciones de toma de espesores totales por lado, las participaciones en área de la zona de traslape y la del resto del área, finalmente el promedio de los espesores en la zona de superposición y del resto del área.

Luego de descartar lo sombreado, que son aquellas tomas cuyo promedio total se encuentra fuera del rango establecido (50-70 micras), y con los cuales no se garantiza la resistencia a la corrosión ofrecida por la empresa, se muestran los datos depurados.

Muestras de espesores: Febrero – Agosto 2009									
No	Fecha	Modelo	Media	Posiciones Traslape	Posiciones Total	% Traslape	% Resto	Media Traslape	Media resto
X1	18/2/2009	CN31 GE	69	81	216	37.5%	62.5%	85.0	59.0
X2	19/2/2009	CN31GB	71	72	243	29.6%	70.4%	94.3	67.7
X4	5/5/2009	CA31 BL	70	18	270	6.7%	93.3%	85.8	68.9
X5	6/5/2009	CA25 GB	67	45	225	20.0%	80.0%	82.9	63.2
X7	5/6/2009	CN29 GB	56	18	243	7.4%	92.6%	72.4	54.7
X8	6/7/2009	CA31 BL	54	36	270	13.3%	86.7%	69.9	51.4
X9	7/7/2009	CA31 BL	57	36	270	13.3%	86.7%	75.3	53.7
X10	8/7/2009	CN29 GE	55	27	243	11.1%	88.9%	71.8	53.1
X11	10/7/2009	CA29 GE	59	36	243	14.8%	85.2%	75.0	56.6
X12	14/7/2009	CA25 GB	69	46	226	20.4%	79.6%	84.6	65.3
X13	15/7/2009	CA39 BL	54	36	297	12.1%	87.9%	75.4	51.1
X14	17/7/2009	CA25 GE	69	54	225	24.0%	76.0%	78.2	66.7
X15	20/7/2009	CN36 GB	67	54	297	18.2%	81.8%	81.5	63.6
X18	23/7/2009	CN33 GB	64	36	270	13.3%	86.7%	70.6	62.4
X19	3/8/2009	CA31 GB	65	36	270	13.3%	86.7%	80.8	62.1
X20	4/8/2009	CA25 GB	70	36	225	16.0%	84.0%	83.5	67.7
X21	11/8/2009	CN31 GB	70	63	270	23.3%	76.7%	77.6	67.4



Eficiencia

Los criterios de eficiencia utilizados en el presente informe son:

El promedio de traslape, que se fija en una meta de 75 micras, pero que para efectos prácticos se establece un rango permisible de 70 a 80 micras, de esta manera todo valor promedio de espesor de la zona de traslape ubicado en el rango antes especificado cumplirá con el criterio de eficiencia en la zona de superposición.

Otro indicador de la eficiencia de la pintura es:

El promedio de espesores del área sin superposición, que nos da referencias sobre la relación polvo aire aplicada, o

distancia del eje z al sustrato, y cuya meta es mantenerse en 60 micras, pero que igualmente para efectos prácticos se establece el rango de 50 a 65 micras.

Finalmente se tiene:

Porcentaje de Área de Traslape, que indica la participación en área aproximada con respecto a toda el área lateral del sustrato, no sirve directamente para medir la efectividad de la regulación de las pistolas electrostáticas, y hacer descartes cuando estas se salen de los rangos, para el presente caso se establecen porcentajes de entre 11% a 15%. Es importante acotar que en la situación inicial se contaba con un 20% aproximadamente.

En el siguiente cuadro se hacen las observaciones correspondientes a la muestras, para así poder depurarlas de acuerdo a los criterios de eficiencia antes establecidos.

Muestras de espesores: Febrero – Agosto 2009								
No	Fecha	Modelo	Media	% Traslape	% Resto	Media Traslape	Media resto	Observación
X1	18/2/2009	CN31 GE	69	37.5%	62.5%	85.0	59.0	Alto retoque
X2	19/2/2009	CN31GB	71	29.6%	70.4%	94.3	67.7	Alto retoque
X4	5/5/2009	CA31 BL	70	6.7%	93.3%	85.8	68.9	Separado
X5	6/5/2009	CA25 GB	67	20.0%	80.0%	82.9	63.2	Conf. Inicial
X7	5/6/2009	CN29 GB	56	7.4%	92.6%	72.4	54.7	Ptos. Bajos
X8	6/7/2009	CA31 BL	54	13.3%	86.7%	69.9	51.4	Nueva Conf.
X9	7/7/2009	CA31 BL	57	13.3%	86.7%	75.3	53.7	Nueva Conf.
X10	8/7/2009	CN29 GE	55	11.1%	88.9%	71.8	53.1	Nueva Conf.
X11	10/7/2009	CA29 GE	59	14.8%	85.2%	75.0	56.6	Nueva Conf.
X12	14/7/2009	CA25 GB	69	20.4%	79.6%	84.6	65.3	Espesor alto
X13	15/7/2009	CA39 BL	54	12.1%	87.9%	75.4	51.1	Nueva Conf.
X14	17/7/2009	CA25 GE	69	24.0%	76.0%	78.2	66.7	Conf. inicial
X15	20/7/2009	CN36 GB	67	18.2%	81.8%	81.5	63.6	Alto
X18	23/7/2009	CN33 GB	64	13.3%	86.7%	70.6	62.4	Nueva Conf.
X19	3/8/2009	CA31 GB	65	13.3%	86.7%	80.8	62.1	Nueva Conf.
X20	4/8/2009	CA25 GB	70	16.0%	84.0%	83.5	67.7	Alto
X21	11/8/2009	CN31 GB	70	23.3%	76.7%	77.6	67.4	Alto

Luego de la depuración se tiene:

Muestras de espesores: Febrero – Agosto 2009								
No	Fecha	Modelo	Media	% Traslape	% Resto	Media Traslape	Media resto	Observación
X5	6/5/2009	CA25 GB	67	20.0%	80.0%	82.9	63.2	Conf. Inicial
X8	6/7/2009	CA31 BL	54	13.3%	86.7%	69.9	51.4	Nueva Conf.
X9	7/7/2009	CA31 BL	57	13.3%	86.7%	75.3	53.7	Nueva Conf.
X10	8/7/2009	CN29 GE	55	11.1%	88.9%	71.8	53.1	Nueva Conf.
X11	10/7/2009	CA29 GE	59	14.8%	85.2%	75.0	56.6	Nueva Conf.
X13	15/7/2009	CA39 BL	54	12.1%	87.9%	75.4	51.1	Nueva Conf.
X14	17/7/2009	CA25 GE	69	24.0%	76.0%	78.2	66.7	Conf inicial
X18	23/7/2009	CN33 GB	64	13.3%	86.7%	70.6	62.4	Nueva Conf.
X19	3/8/2009	CA31 GB	65	13.3%	86.7%	80.8	62.1	Nueva Conf.

Costo

El criterio de costo utilizado es que esta variación y mejora en los indicadores anteriores debe resultar en un ahorro a favor de la meta establecida para el modulo de mecánica. La meta es reducir el consumo de pintura por refrigerador en aproximadamente 10% que debe reflejarse también en la reducción de los espesores promedios

Muestras de espesores: Febrero – Agosto 2009								
No	Fecha	Modelo	Medi a	% Traslape	% Resto	Media Traslape	Media resto	Observación
X8	6/7/2009	CA31 BL	54	13.3%	86.7%	69.9	51.4	Nueva Conf.
X9	7/7/2009	CA31 BL	57	13.3%	86.7%	75.3	53.7	Nueva Conf.
X10	8/7/2009	CN29 GE	55	11.1%	88.9%	71.8	53.1	Nueva Conf.
X11	10/7/2009	CA29 GE	59	14.8%	85.2%	75.0	56.6	Nueva Conf.
X13	15/7/2009	CA39 BL	54	12.1%	87.9%	75.4	51.1	Nueva Conf.
X18	23/7/2009	CN33 GB	64	13.3%	86.7%	70.6	62.4	Nueva Conf.
X19	3/8/2009	CA31 GB	65	13.3%	86.7%	80.8	62.1	Nueva Conf.
X	Promedio		59.6	14%	86%	74.6	57.1	

Se descarta las situaciones iniciales y de acuerdo a la configuración y regulación de mejora se aprecia una variación con respecto a la situación inicial lo cual aprueba la muestra como potencial ahorro.

A continuación los costos de reposición de la pintura en Polvo y los consumos de pintura por gabinete, medidos en peso, y medidos por laboratorio y el área de mecánica.

Costos de Reposición de Pintura en Polvo		
Código	Descripción	Costo por Kg en usd
299	Pintura en Polvo Blanco vzf 37351 Termoconvertible.	4.75
928	Pintura En Polvo Nuevo Tono Gris	4.89
740	Pintura Elect Polvo Inox 32757-10e Semi Brillante	5.69
Año 2009 - Vencedor		

Cantidad de pintura utilizada según modelo de refrigeradora:

CONSUMO DE PINTURA POR REFRIGERADORA			
N	MODELO	DESCRIPCIÓN PINTURA	KG
1	REF BL KSU44	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.559
2	REF BL KSU40	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.525
3	REF BL KSU37	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.498
4	REF BL KSU33	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.450
5	REF BL CN36	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.557
6	REF BL CN33	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.526
7	REF BL CN31	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.486
8	REF BL CN29	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.457
9	REF BL CA39	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.606
10	REF BL CA31	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.535
11	REF BL CA29	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.455
12	REF BL CA28	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.433
13	REF BL CA25	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.405
14	REF INOX KSU33	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.316
15	REF INOX KSU33	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.004
16	REF INOX KSU37	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.342
17	REF INOX KSU37	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF	0.004

		37351 TERMOCONVERTIBLE.	
18	REF INOX KSU40	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.351
19	REF INOX KSU44	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.376
20	REF STEEL CA25	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.243
21	REF STEEL CA25	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.069
22	REF STEEL CA28	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.262
23	REF STEEL CA28	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.069
24	REF STEEL CA29	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.262
25	REF STEEL CA29	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.084
26	REF STEEL CA31	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.294
27	REF STEEL CA31	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.117
28	REF STEEL CA39	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.341
29	REF STEEL CA39	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.103
30	REF STEEL CN29	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.280
31	REF STEEL CN29	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.069
32	REF STEEL CN31	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.294
33	REF STEEL CN31	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.069
34	REF STEEL CN33	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.316
35	REF STEEL CN33	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.081
36	REF STEEL CN36	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.334
37	REF STEEL CN36	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.081
38	REF STEEL CN38	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.359
39	REF STEEL CN38	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.006
40	CONGELADORES	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	1.158

4.2. INFORMACIÓN DE SITUACIÓN DE SOLUCIÓN

Como se aprecia en cuadros anteriores la situación inicial de los indicadores en promedio era la siguiente:

Situación Inicial de Indicadores (Criterios)		
N	Indicador	Medida
1	Promedio de espesor en micras	67 micras
2	Porcentaje de Área de Traslape	20%
3	Porcentaje de Área Restante	80%
4	Promedio de espesor en la zona de traslape	82.9 micras
5	Promedio de espesor en la zona libre de superposición	63.2 micras
6	Productividad m ² /kg pintura (aprox)	8.0 m ² /kg

En el siguiente cuadro se aprecia la producción proyectada en unidades mensualmente.

Producción	Oct09	Nov09	Dic09	Ene10	Feb10	Mar10	Abr10	May10	Jun10	Jul10	Ago10	Set10	Total
Refrigerador	7,539	5,850	5,572	5,774	5,798	6,080	9,771	8,343	4,361	5,832	6,314	6,155	77,389
Congelador	1,672	2,797	2,497	2,277	2,100	2,090	1,145	790	750	1,080	1,090	1,120	19,408
Prod (unid)	9,211	8,647	8,069	8,051	7,898	8,170	10,916	9,133	5,111	6,912	7,404	7,275	96,797

Los metros cuadrados para refrigerador es 5 m², y para congelador 8 m², luego la producción proyectada en m² se muestra a continuación.

M2 pintados	Oct09	Nov09	Dic09	Ene10	Feb10	Mar10	Abr10	May10	Jun10	Jul10	Ago10	Set10	Total
Refrigerador	37,695	29,250	27,860	28,870	28,990	30,400	48,855	41,715	21,805	29,160	31,570	30,775	386,945
Congelador	13,376	22,376	19,976	18,216	16,800	16,720	9,160	6,320	6,000	8,640	8,720	8,960	155,264
Prod (m2)	51,071	51,626	47,836	47,086	45,790	47,120	58,015	48,035	27,805	37,800	40,290	39,735	542,209

El consumo de pintura en polvo proyectado mensualmente a continuación:

Consumo KG	Oct09	Nov09	Dic09	Ene10	Feb10	Mar10	Abr10	May10	Jun10	Jul10	Ago10	Set10	Total
Refrigerador	4,523	3,510	3,343	3,464	3,479	3,648	5,863	5,006	2,617	3,499	3,788	3,693	46,433
Congelador	1,923	3,217	2,872	2,619	2,415	2,404	1,317	909	863	1,242	1,254	1,288	22,319
Consumo	6,446	6,727	6,215	6,083	5,894	6,052	7,179	5,914	3,479	4,741	5,042	4,981	68,753
Productividad	7.9	7.7	7.7	7.7	7.8	7.8	8.1	8.1	8.0	8.0	8.0	8.0	7.9

Esto resultaba en una situación económica inicial que a continuación se detalla.

COSTOS UNITARIOS INICIALES DE PINTURA EN POLVO POR GABINETE				
N	MODELO	DESCRIPCIÓN PINTURA	CU Soles	CU US\$
1	REF BL KSU44	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	7.85	2.66
2	REF BL KSU40	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	7.37	2.5
3	REF BL KSU37	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	7	2.37
4	REF BL KSU33	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	6.32	2.14
5	REF BL CN36	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	7.82	2.65
6	REF BL CN33	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	7.38	2.5
7	REF BL CN31	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	6.83	2.31
8	REF BL CN29	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	6.41	2.17

9	REF BL CA39	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	8.52	2.88
10	REF BL CA31	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	7.51	2.54
11	REF BL CA29	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	6.39	2.16
12	REF BL CA28	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	6.08	2.06
13	REF BL CA25	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	5.69	1.93
14	REF INOX KSU33	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	4.57	1.55
15	REF INOX KSU33	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.05	0.02
16	REF INOX KSU37	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	4.95	1.67
17	REF INOX KSU37	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.05	0.02
18	REF INOX KSU40	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	5.07	1.72
19	REF INOX KSU44	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	5.44	1.84
20	REF STEEL CA25	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	3.52	1.19
21	REF STEEL CA25	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.97	0.33
22	REF STEEL CA28	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	3.79	1.28
23	REF STEEL CA28	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.97	0.33
24	REF STEEL CA29	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	3.79	1.28
25	REF STEEL CA29	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	1.19	0.4
26	REF STEEL CA31	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	4.25	1.44
27	REF STEEL CA31	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	1.65	0.56
28	REF STEEL CA39	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	4.93	1.67
29	REF STEEL CA39	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	1.44	0.49
30	REF STEEL CN29	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	4.05	1.37
31	REF STEEL CN29	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.97	0.33
32	REF STEEL CN31	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	4.25	1.44

33	REF STEEL CN31	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.97	0.33
34	REF STEEL CN33	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	4.57	1.55
35	REF STEEL CN33	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	1.14	0.38
36	REF STEEL CN36	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	4.83	1.64
37	REF STEEL CN36	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	1.14	0.38
38	REF STEEL CN38	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	5.19	1.76
39	REF STEEL CN38	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.09	0.03
40	CONGELADORES	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	16.27	5.51

4.3. RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA

Los resultados fueron satisfactorios y se obtuvo un ahorro por esta medida de mejora, registrado en el Sistema de Control de Mejora del Desempeño de la corporación, y cuyo efecto publicado fue de 38,510 soles para el 2009, y de 99,290 soles para el año 2010, contribuyendo de esta manera en el target anual del 2009 del modulo correspondiente a Mecánica y Pintura, finalmente aportante al target anual del programa como conjunto.

De la misma manera su contribución fue mayor a la meta del modulo y del programa de reducción costos por aumento de la productividad para el año 2010, entre otras causas debido a la mayor cantidad de meses de impacto, y a la recuperación del mercado local.

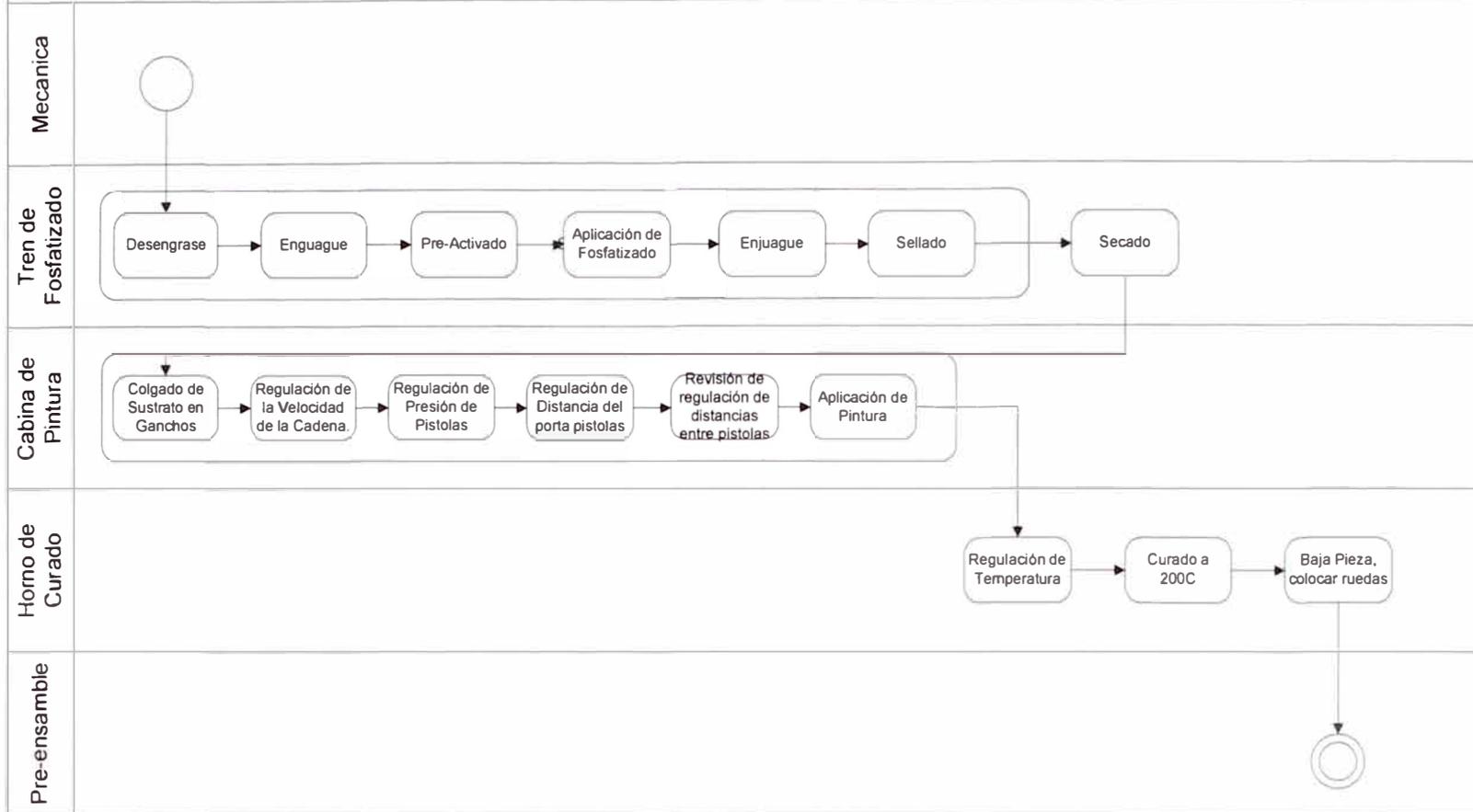
Es importante acotar que la regulación del sistema de aplicación de pintura en su segunda fase, no solo contribuye a disminuir el consumo de pintura en

polvo en la empresa, sino adicionalmente tiene efectos secundarios en mano de obra directa, y en suministros para procesos aledaños, tales como spray cleaner en el tren de fosfatizado, o gas licuado de petróleo en el horno de curado.

Aquí se muestran los resultados producto de la variación en la configuración y regulaciones en el sistema de recubrimiento de pintura en polvo:

Sistema de Aplicación de Pintura en Polvo en la industria de Linea Blanca

Diagrama de Proceso (As to be)



En el diagrama de Arriba se puede apreciar el diagrama de carriles “as to be” en el cual se aprecia que se elimina la actividad de retoque con pistola manual con respecto a la situación inicial planteada para la ubicación del problema.

En el cuadro a continuación se muestra el nuevo consumo proyectado mensual con el nuevo consumo unitario luego de la optimización en la zona de traslapes o superposiciones.

Consumo Proyectado con nuevo consumo en zona de superposiciones

Consumo KG	Oct09	Nov09	Dic09	Ene10	Feb10	Mar10	Abr10	May10	Jun10	Jul10	Ago10	Set10	Total
Refrigerador	3,920	3,042	2,897	3,002	3,015	3,162	5,081	4,338	2,268	3,033	3,283	3,201	40,242
Congelador	1,739	2,909	2,597	2,368	2,184	2,174	1,191	822	780	1,123	1,134	1,165	20,184
Consumo	5,659	5,951	5,494	5,371	5,199	5,335	6,272	5,160	3,048	4,156	4,417	4,365	60,427
Productividad	9.0	8.7	8.7	8.8	8.8	8.8	9.3	9.3	9.1	9.1	9.1	9.1	9.0

Como se puede apreciar los m² / kg de pintura en polvo aumenta de aprox 8 a 9 m²/kg, aumentando la productividad.

Resultados de las Regulaciones y Configuraciones

N	Indicador	Medida
1	Promedio de espesor en micras	59.62 micras
2	Porcentaje de Área de Traslape	14%
3	Porcentaje de Área Restante	86%
4	Promedio de espesor en la zona de traslape	74.62 micras
5	Promedio de espesor en la zona libre de superposición	57.13 micras
6	Productividad de la Pintura	9 m2/kg

Comparación de Resultados				
N	Indicador	Medida Inicial	Nuevas Medidas	Variación
1	Promedio de espesor en micras	67 micras	59.62 micras	-7.38
2	Porcentaje de Área de Traslape	20%	14%	-6%
3	Porcentaje de Área Restante	80%	86%	6%
4	Promedio de espesor en la zona de traslape	82.9 micras	74.62 micras	-8.28
5	Promedio de espesor en la zona libre de superposición	63.2 micras	57.13 micras	-6.07
6	Productividad (aprox)	8 m2/kg	9 m2/kg	1 m2/kg

Variaciones en Porcentajes con respecto a situación inicial			
N	Indicador	Variación en %	Observaciones
1	Promedio de espesor en micras	-11%	Disminución en 11%
2	Porcentaje de Área de Traslape	-30%	Disminución en 30%
3	Porcentaje de Área Restante	7.5%	Aumento en 7.5%
4	Promedio de espesor en la zona de traslape	-10%	Disminución en 10%
5	Promedio de espesor en la zona libre de superposición	-9.6%	Disminución en 9.6%
6	Promedio de m2/kg	12.5%	La productividad aumenta

Como se aprecia en el cuadro anterior se obtuvo la regulación y configuración que nos llevó a cumplir y sobrepasar la meta establecida de reducción de 10%, reflejándose directamente en el consumo de pintura en polvo.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS BENEFICIO – COSTO

5.1. COSTO DE IMPLEMENTACIÓN

La solución planteada donde se utilizaron los criterios de Calidad, Eficiencia y Costos nos permitió lograr los resultados esperados.

Si a ello se analiza las mejoras obtenidas en cada modelo de refrigeradora también se puede afirmar que se logró un ahorro en el uso de la pintura.

Los costos de implementación no fueron netos pues no se contrato a personal nuevo, tampoco se consideró un presupuesto especial adicional para gastos o inversión.

Como se mencionó anteriormente los mencionados presupuestos no se ampliaron, por el contrario se truncaron por la crisis económica, motivándose a utilizar los recursos con los cuales se disponían para implementar proyectos de mejora. Sin embargo es posible mencionar dichos costos como costos de oportunidad. Para el presente trabajo se contó con un

operario que hacia las lecturas con el micrómetro, y el coordinador de proyectos que apoyaba en el registro de los espesores cada vez que se tomaba una muestra, así:

Costo de pruebas por mes y por modelo – 2009								
Modelo	Febrero	Marzo	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Total	HH
CA 25			1		3	1	5	15
CA 29					2		2	6
CA 31			2		2	1	5	15
CA 39					1		1	3
CN 29				1	1		2	6
CN 31	2					1	3	9
CN 33					1		1	3
CN 36					2		2	6
KSU 44		2					2	6
Total	2	2	3	1	12	3	23	69

Modelo	Número Pruebas	HH/prueba	HM/prueba 0.5+0.05	Tarifa mod soles	Tarifa cif	MOD	CIF
CA 25	5	3	0.55	5	100	75	275
CA 29	2	3	0.55	5	100	30	110
CA 31	5	3	0.55	5	100	75	275
CA 39	1	3	0.55	5	100	15	55
CN 29	2	3	0.55	5	100	30	110
CN 31	3	3	0.55	5	100	45	165
CN 33	1	3	0.55	5	100	15	55
CN 36	2	3	0.55	5	100	30	110
KSU 44	2	3	0.55	5	100	30	110
Total						345	1265

Luego el costo aproximado de oportunidad de implementación es de 1610 soles.

5.2. RESULTADOS ECONOMICOS

En cuanto respecta al resultado del consumo por gabinete por consumo de cada modelo de refrigeradora y congeladora luego de las modificaciones, se puede apreciar en el siguiente cuadro:

RESULTADO DE CONSUMO DE PINTURA POR GABINETE DE REFRIGERADORA			
N	MODELO	DESCRIPCIÓN PINTURA	KG
1	REF BL KSU44	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.504
2	REF BL KSU40	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.474
3	REF BL KSU37	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.45
4	REF BL KSU33	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.406
5	REF BL CN36	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.502
6	REF BL CN33	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.474
7	REF BL CN31	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.439
8	REF BL CN29	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.412
9	REF BL CA39	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.547
10	REF BL CA31	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.482
11	REF BL CA29	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.41
12	REF BL CA28	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.391
13	REF BL CA25	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.365
14	REF INOX KSU33	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.286
15	REF INOX KSU33	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.003
16	REF INOX KSU37	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.309

17	REF INOX KSU37	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.003
18	REF INOX KSU40	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.316
19	REF INOX KSU44	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.34
20	REF STEEL CA25	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.22
21	REF STEEL CA25	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.062
22	REF STEEL CA28	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.237
23	REF STEEL CA28	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.062
24	REF STEEL CA29	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.237
25	REF STEEL CA29	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.076
26	REF STEEL CA31	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.265
27	REF STEEL CA31	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.106
28	REF STEEL CA39	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.308
29	REF STEEL CA39	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.093
30	REF STEEL CN29	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.253
31	REF STEEL CN29	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.062
32	REF STEEL CN31	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.265
33	REF STEEL CN31	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.062
34	REF STEEL CN33	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.286
35	REF STEEL CN33	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.073
36	REF STEEL CN36	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.302
37	REF STEEL CN36	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.073
38	REF STEEL CN38	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.324
39	REF STEEL CN38	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.006
40	CONGELADORES	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	1.045

Comparando los costos iniciales vs los reducidos se tiene el siguiente ahorro unitario por cada refrigeradora.

AHORROS UNITARIOS DE PINTURA EN POLVO POR GABINETE				
N	MODELO	DESCRIPCION PINTURA	CU Soles	CU US\$
1	REF BL KSU44	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.765	0.259
2	REF BL KSU40	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.719	0.243
3	REF BL KSU37	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.682	0.231
4	REF BL KSU33	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.616	0.209
5	REF BL CN36	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.762	0.258
6	REF BL CN33	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.720	0.244
7	REF BL CN31	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.666	0.225
8	REF BL CN29	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.625	0.212
9	REF BL CA39	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.831	0.281
10	REF BL CA31	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.732	0.248
11	REF BL CA29	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.623	0.211
12	REF BL CA28	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.593	0.201
13	REF BL CA25	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.555	0.188
14	REF INOX KSU33	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.446	0.151
15	REF INOX KSU33	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.005	0.002

16	REF INOX KSU37	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.482	0.163
17	REF INOX KSU37	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.005	0.002
18	REF INOX KSU40	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.494	0.167
19	REF INOX KSU44	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.530	0.180
20	REF STEEL CA25	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.343	0.116
21	REF STEEL CA25	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.095	0.032
22	REF STEEL CA28	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.370	0.125
23	REF STEEL CA28	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.095	0.032
24	REF STEEL CA29	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.370	0.125
25	REF STEEL CA29	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.116	0.039
26	REF STEEL CA31	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.414	0.140
27	REF STEEL CA31	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.161	0.054
28	REF STEEL CA39	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.481	0.163
29	REF STEEL CA39	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.141	0.048
30	REF STEEL CN29	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.395	0.134
31	REF STEEL CN29	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.095	0.032
32	REF STEEL CN31	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.414	0.140
33	REF STEEL CN31	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.095	0.032
34	REF STEEL CN33	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.446	0.151
35	REF STEEL CN33	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.111	0.038
36	REF STEEL CN36	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.471	0.159

37	REF STEEL CN36	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.111	0.038
38	REF STEEL CN38	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.506	0.171
39	REF STEEL CN38	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.009	0.003
40	CONGELADORES	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	1.586	0.537

Luego, debido a estos ahorros unitarios por modelo y multiplicándolas con la producción presupuestada o proyectada entre Octubre 2009 y Setiembre 2010, obtenemos el ahorro por 12 meses.

Ahorro en:	Oct09	Nov09	Dic09	Ene10	Feb10	Mar10	Abr10	May10	Jun10	Jul10	Ago10	Set10	Total
Personal													
Material	6,854	7,955	7,073	6,850	6,527	6,905	7,477	6,037	3,706	5,063	5,352	5,388	75,188
Inversión	0												
Overhead													
Ahorro Neto	6,854	7,955	7,073	6,850	6,527	6,905	7,477	6,037	3,706	5,063	5,352	5,388	75,188

El ahorro mostrado es el neto, no se solicitó presupuesto de inversión para el presente proyecto de costos.

Luego de transcurrido el año y actualizados los cálculos con la producción real entre el mes de implementación de la medida Octubre 2009 y el mes de finalización Setiembre 2010, se obtuvieron los siguientes números en ahorros:

Ahorro en:	Oct09	Nov09	Dic09	Ene10	Feb10	Mar10	Abr10	May10	Jun10	Jul10	Ago10	Set10	Total
Personal													
Material	18,520	16,410	3,480	6,750	4,380	2,990	8,750	33,290	5,270	9,190	13,820	14,850	137,800
Inversión	0												
Overhead													
Ahorro Neto	18,520	16,410	3,480	6,750	4,380	2,990	8,750	33,290	5,270	9,190	13,820	14,850	137,800

En la siguiente foto del portal PIC de ingreso de ahorros al SAP, se puede evidenciar el ahorro real obtenido por mes y el acumulado para el 2009 y el 2010.

Effect of measure in thousand PEI

Cost type	Sub Cost Type	Gross saving	Ongoing expenditures	Net savings	Gross saving (planned)	Ongoing Expenditures (planned)	Net savings (planned)
Personnel		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Material	Materiales	137,80	0,00	137,80	88,35	0,00	0,00
Capital	Depreciation	0,00	0,00	0,00	0,00	12,40	0,00
Other		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Long-term effect

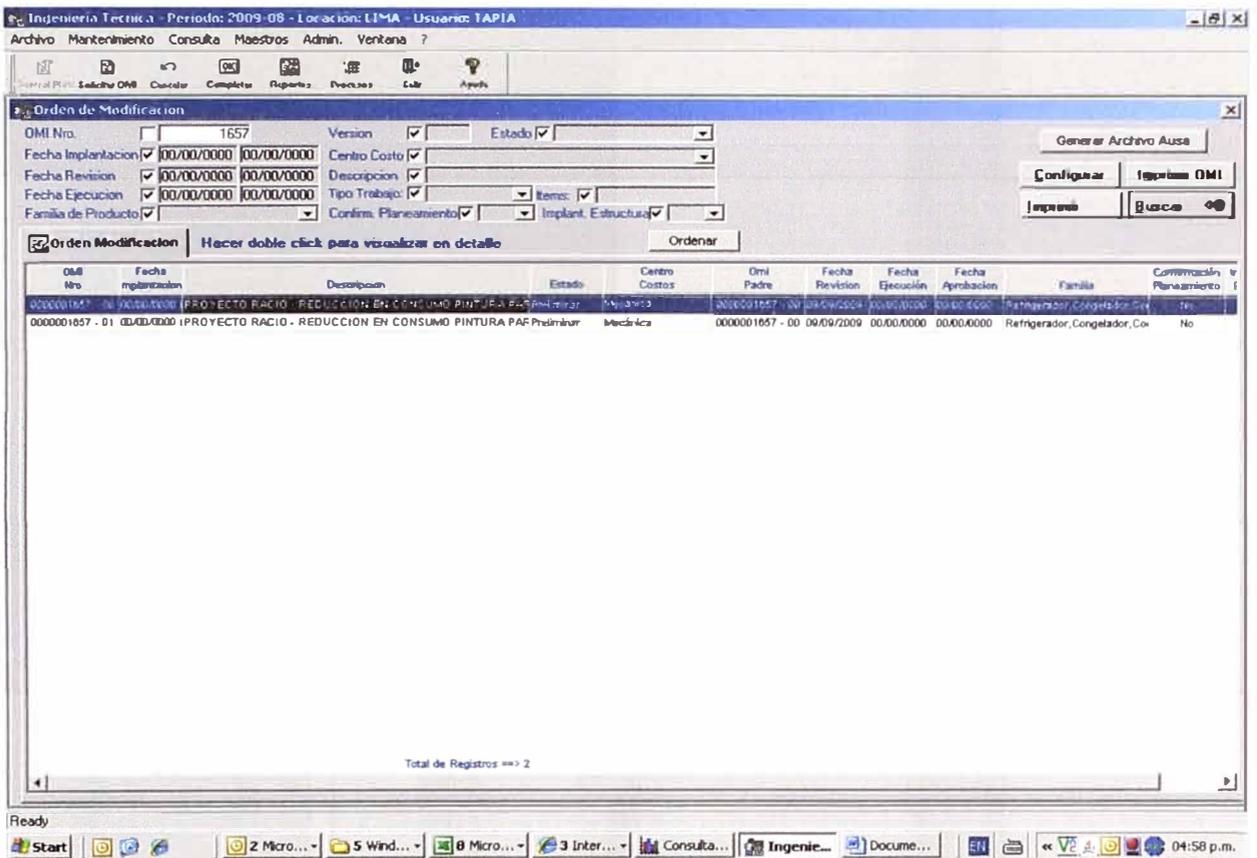
Initial effect month: OCT 2009 Initial effect (planned) JUN 2008

Cost type	OCT 2009	NOV 2009	DEC 2009	JAN 2010	FEB 2010	MAR 2010	APR 2010	MAY 2010	JUN 2010	JUL 2010	AUG 2010	SEP 2010	2009	2010
Personnel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Material	18,62	16,41	3,48	6,75	4,38	2,99	8,75	33,29	5,27	9,19	13,82	14,85	38,51	99,29
Capital	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Other	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Milestones

Appendix

A continuación la orden de modificación de ingeniería número 1657 que se emitió como preliminar, luego se aprobó y finalmente se oficializó, permitiendo la implementación de la medida de traslape de pintura, reduciendo el consumo de pintura en polvo.



En la figura anterior se aprecia el número de OMI 1657, la descripción del proyecto de costos o proyecto racio (medida de racionalización), el centro de costos que es Mecánica. La siguiente foto nos muestra el motivo de la modificación que es por optimización de consumo de pintura por ende una reducción de costos.

Descripción de Pintura utilizada y cantidades por modelo de refrigeradora.

Ingeniería Técnica - Periodo: 2009-00 - Locación: LIMA - Usuario: TAPIA

Archivo Mantenimiento Consulta Maestros Admin. Ventana ?

Control Plano Solicitar OMI Cancelar Completar Reportes Procesos Salir Ayuda

Ver Orden de Modificación 0000001657

Solicitud Ingeniería Planeamiento Otros Planificación Objeciones Conclusiones

Datos Generales Requisitos

Compañía BSH Electrodomesticos S.A.C. No OMI 0000001657 Versión 00

Área Solicitante Mecánica Fecha 08/09/2009 Estado Preliminar

Proyecto PROYECTO RACIO - REDUCCION EN CONSUMO PINTURA PARA COMPONENTES EN REF / CONG Y COO

Familia de Producto Refrigerador, Congelador, Cocinas Línea Productos terminados

Motivo OPTIMIZACION CONSUMO DE PINTURA / REDUCCION DE COSTOS

Descripción de la Modificación Solicitante

Prioridad Normal Fecha deseada de realización 08/09/2009 Versión Padre 00

Descripción de la Modificación Ingeniería SE PROCÉDE A REALIZAR LA REDUCCION EN EL CONSUMO DE PINTURA PARA TODOS LOS COMPONENTES DE REFRIGERADORES, CONGELADORES Y COCINAS. SE REDUCE EL 6% PARA TODOS LOS COMPONENTES.

Modificación de las piezas Sel Item Insertar Borrar

#	Item	Descripcion	Unidad	Proc.	N°Plano	Cantidad
1	0000022299	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TIKG		Compra Local		.530628
2	0000022299	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TIKG		Compra Local		.498476
3	0000022299	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TIKG		Compra Local		.473326
4	0000022299	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TIKG		Compra Local		.427386
5	0000022299	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TIKG		Compra Local		.528871
6	0000022299	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TIKG		Compra Local		.499254
7	0000022299	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TIKG		Compra Local		.461904
8	0000022299	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TIKG		Compra Local		.433708
9	0000022299	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TIKG		Compra Local		.576133
10	0000022299	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TIKG		Compra Local		.507871
11	0000022299	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TIKG		Compra Local		.431983
12	0000022299	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TIKG		Compra Local		.411307

Ready

Start 2 Microsoft... 5 Window... 8 Microsof... 3 Internet... Consultas y... Ingeniería... EN 04:55 p.m.

Procedimiento de alteración de consumo de Pintura

Ingeniería Técnica - Periodo: 2009-08 - Locación: LIMA - Usuario: TAPIA

Archivo Mantenimiento Consulta Maestros Admin. Ventana ?

Control Planc Solicitar OMI Cancelar Completar Reportes Procesos Salir Ayuda

Ver Orden de Modificación 0000001657

Solicitud Ingeniería Planeamiento Otros Planificación Objeciones Conclusiones

Cambiar Estructura Si No

Es necesario probar

Confirmación Planeamiento (Implantación) [00/00/0000 00:00:00]

Herramientas Condición Similar Elaborar Informe de Muestras Sec1 Sec2

Es necesario un nuevo índice KI Si No Responsable 65816 CASASOLA MENA, JOHAN JOEL >>

Eliminar Item Realiz: Item Nuevo

#	Acción	Item	Descripción	Proc.	Cantidad	Unidad	Proc. Nuevo	Cant.Alterada	Flagki	Fecha Implantación	Item Componente
1	Alterar	0000022299	PINTURA EN POLVO BLANCO	Compra L	0.530628	KG		0.504096	No	00/00/0000	REF BL KE
2	Alterar	0000022299	PINTURA EN POLVO BLANCO	Compra L	0.498476	KG		0.473552	No	00/00/0000	REF BL KE
3	Alterar	0000022299	PINTURA EN POLVO BLANCO	Compra L	0.473326	KG		0.449660	No	00/00/0000	REF BL KE
4	Alterar	0000022299	PINTURA EN POLVO BLANCO	Compra L	0.427386	KG		0.406017	No	00/00/0000	REF BL KE
5	Alterar	0000022299	PINTURA EN POLVO BLANCO	Compra L	0.528871	KG		0.502427	No	00/00/0000	REF BL CN
6	Alterar	0000022299	PINTURA EN POLVO BLANCO	Compra L	0.499254	KG		0.474291	No	00/00/0000	REF BL CN
7	Alterar	0000022299	PINTURA EN POLVO BLANCO	Compra L	0.461904	KG		0.438808	No	00/00/0000	REF BL CN
8	Alterar	0000022299	PINTURA EN POLVO BLANCO	Compra L	0.433708	KG		0.412023	No	00/00/0000	REF BL CN

Ready

Start 2 Micro... 5 Wind... 8 Micro... 3 Inter... Consulta... Ingenie... Docume... 04:56 p.m.

Modelos afectados

The screenshot shows the SAP 'Ver Orden de Modificación' (View Modification Order) screen. The window title is 'Ingeniería Técnica - Período: 2009-08 - Locación: LIMA - Usuario: TAPIA'. The main window title is 'Ver Orden de Modificación 0000001657'. The screen displays a table of affected models with the following columns: Descripción, Código, Designación, Proc., KI Actual, KI Futuro, Estado, Orden/Modif., Versión, and Secuencia.

Descripción	Código	Designación	Proc.	KI Actual	KI Futuro	Estado	Orden/Modif.	Versión	Secuencia
KSU447256E		REFRIGERADOR BOSCH KSU44 VALUE AD HC	02			A	0000001657	00	1
KSU447256G		REFRIGERADOR BOSCH KSU44 VALUE AD HC	01			A	0000001657	00	1
KSU447256H		REFRIGERADOR BOSCH KSU44 VALUE AD HC	01			A	0000001657	00	1
KSU447046C		REFRIGERADOR BOSCH KSU44 PREMIUM HC	01			A	0000001657	00	1
KSU407256H		REFRIGERADOR BOSCH KSU40 VALUE AD HC	01			A	0000001657	00	2
KSU407256E		REFRIGERADOR BOSCH KSU40 VALUE AD HC	02			A	0000001657	00	2
KSU407256L		REFRIGERADOR BL BOSCH KSU40 VALUE HC	01			A	0000001657	00	2
KSU407046C		REFRIGERADOR BOSCH KSU40 PREMIUM HC	01			A	0000001657	00	2
KSU407256G		REFRIGERADOR BOSCH KSU40 VALUE AD HC	01			A	0000001657	00	2
KSU377254C		REFRIGERADOR BOSCH KSU37 VALUE AD HC	04			A	0000001657	00	3
KSU377254H		REFRIGERADOR BOSCH KSU37 VALUE AD HC	03			A	0000001657	00	3
KSU377014C		REF BL BOSCH KSU37 VALUE ADDED 220V.HC				A	0000001657	00	3
KSU377254E		REF BL BOSCH KSU37 VALUE ADDED 220V.HC				A	0000001657	00	3
KSU337254C		REFRIGERADOR BL BOSCH KSU33 VALUE HC				A	0000001657	00	4
KSU337254H		REFRIGERADOR BOSCH KSU33 VALUE AD HC	03			A	0000001657	00	4
KSU337254E		REF BL BOSCH KSU33 VALUE ADDED 220V.HC				A	0000001657	00	4
RS32U7104C		REFRIGERADOR COLDEX CN36 BL 220V/60HC	01			A	0000001657	00	5

Total de Registros ==> 278

Era rutina de cálculo bajar esta información a una plantilla Microsoft Excel y proceder a clasificar los consumos por modelos, hallar los costos unitarios, y multiplicarlos por la producción presupuestada o proyectada, para así hallar un ahorro presupuestado que era registrado en un portal que accedía a la base de datos SAP de la corporación.

Este cálculo era actualizado mediante la producción real al cierre de cada mes.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
12	CompaniaSoc	OrdenModifio	Version	TipoRegistro	Secuencia	ItemModelo	Cantidad	ItemNuevo	Accion	MapaCodigo	CantidadAller	FlagG	Marca	Submarca	Pais
13	01000000	0000001657	00	PM	1	000000ZZZS	0.530628		A		0.504096	N			
14	01000000	0000001657	00	PM	2	000000ZZZS	0.498476		A		0.473552	N			
15	01000000	0000001657	00	PM	3	000000ZZZS	0.473326		A		0.44966	N			
16	01000000	0000001657	00	PM	4	000000ZZZS	0.427386		A		0.405017	N			
17	01000000	0000001657	00	PM	5	000000ZZZS	0.528871		A		0.502427	N			
18	01000000	0000001657	00	PM	6	000000ZZZS	0.499254		A		0.474291	N			
19	01000000	0000001657	00	PM	7	000000ZZZS	0.461904		A		0.438808	N			
20	01000000	0000001657	00	PM	8	000000ZZZS	0.433708		A		0.412023	N			
21	01000000	0000001657	00	PM	9	000000ZZZS	0.576133		A		0.547326	N			
22	01000000	0000001657	00	PM	10	000000ZZZS	0.507871		A		0.482477	N			
23	01000000	0000001657	00	PM	11	000000ZZZS	0.431983		A		0.410384	N			
24	01000000	0000001657	00	PM	12	000000ZZZS	0.411307		A		0.390742	N			
25	01000000	0000001657	00	PM	13	000000ZZZS	0.384684		A		0.365445	N			
26	01000000	0000001657	00	PM	14	000000ZZZS	0.582915		A		0.598769	N			
27	01000000	0000001657	00	PM	15	000000ZZZS	0.450404		A		0.427884	N			
28	01000000	0000001657	00	PM	16	000000ZZZS	0.515418		A		0.489647	N			
29	01000000	0000001657	00	PM	17	000000ZZZS	1.100334		A		1.045317	N			
30	01000000	0000001657	00	PM	18	000000ZZZS	0.300544		A		0.285517	N			
31	01000000	0000001657	00	PM	19	000000ZZZS	0.0035		A		0.003325	N			
32	01000000	0000001657	00	PM	20	000000ZZZS	0.324919		A		0.308673	N			
33	01000000	0000001657	00	PM	21	000000ZZZS	0.0035		A		0.003325	N			
34	01000000	0000001657	00	PM	22	000000ZZZS	0.333044		A		0.316392	N			
35	01000000	0000001657	00	PM	23	000000ZZZS	0.35742		A		0.339549	N			
36	01000000	0000001657	00	PM	24	000000ZZZS	0.231154		A		0.219596	N			
37	01000000	0000001657	00	PM	25	000000ZZZS	0.06558		A		0.062301	N			
38	01000000	0000001657	00	PM	26	000000ZZZS	0.248993		A		0.236543	N			
39	01000000	0000001657	00	PM	27	000000ZZZS	0.06558		A		0.062301	N			

A continuación se muestra los resultados como impacto en el target anual del programa de reducción de costos de la empresa, esto expresado en porcentajes con respecto al Plan anual de ahorro dictaminado por la casa matriz y la gerencia general de la fábrica, para la línea de refrigeración del 2009 y 2010 respectivamente.

Adicionalmente se puede apreciar la lista de equipos de trabajo por procesos, sus avances al fin de cada año, y la cantidad en moneda europea y porcentaje de participación de los ahorros situados en grado de

implementación inicial, comprometida, oficial y cesada con respecto al target.

Es importante acotar que el beneficio registrado y publicado para la corporación es por doce meses.

PIC - BMIII 2009								
Refrigeración	B. Plan	Actual					YTD 2009	% vs BP
	TARGET	DI 1	DI 2	DI 3	DI 4			
T01	120 EUR	0.1 EUR	0.9 EUR	56.3 EUR	7.7 EUR	65.0 EUR	54.2%	
T02	50 EUR	24.7 EUR		16.1 EUR		40.8 EUR	81.7%	
T03 Steel and Surface	200 EUR	79.6 EUR	24.1 EUR	112.9 EUR		216.6 EUR	108.5%	
T04	30 EUR			39.4 EUR	0.9 EUR	40.3 EUR	134.4%	
T05	208 EUR	24.7 EUR		129.2 EUR	3.7 EUR	157.7 EUR	75.9%	
T06	50 EUR	0.2 EUR	3.6 EUR	61.2 EUR		65.0 EUR	130.2%	
T07	30 EUR	3.6 EUR		7.4 EUR		11.0 EUR	36.7%	
T08	180 EUR	52.4 EUR	129.9 EUR	62.6 EUR	2.5 EUR	247.5 EUR	137.7%	
T09	80 EUR	7.0 EUR		79.0 EUR	0.3 EUR	86.3 EUR	108.0%	
T10	110 EUR	7.9 EUR		93.0 EUR	10.1 EUR	111.0 EUR	101.1%	
T11	80 EUR			184.6 EUR		184.6 EUR	231.1%	
T12	200 EUR	18.2 EUR	11.1 EUR	114.9 EUR	69.5 EUR	213.7 EUR	107.0%	
T20	30 EUR			10.6 EUR		10.6 EUR	35.3%	
Overall Result	1,200 EUR	218.6 EUR	169.5 EUR	967.2 EUR	94.7 EUR	1,449.9 EUR	120.9%	
		15.1%	11.7%	66.7%	6.5%		Above Plan	

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

- 1) La reducción del área de superposición resulta en una reducción de 7.38 micras del promedio de espesores totales laterales.
- 2) Esta disminución en el promedio de espesores se ve reflejado en un aumento de 1m²/kg en el rendimiento de la pintura en polvo, pasando de 8 m²/kg a 9 m²/kg.
- 3) El aumento del rendimiento de la pintura en polvo a 9 m²/kg desencadena en una reducción del consumo de pintura en polvo, lo cual repercute en una reducción del costo de consumo de materia prima (0.44 soles por gabinete en promedio)
- 4) La mala configuración y regulación genera actividades adicionales como el retoque manual en la cabina de pintura. La reducción del

- 5) área de traslape involucra la regulación de distancias entre pistolas electrostáticas.
- 6) La reducción del promedio de espesores en el área de superposición involucra ajustes en la relación polvo-aire.
- 7) El promedio de espesores del área que no sufre superposición nos da una idea de con que productividad trabaja el equipo de pintura.
- 8) Para poder garantizar la durabilidad del recubrimiento de pintura en polvo en zonas de considerable concentración es necesario estar alrededor de 60 micras, en todos los puntos de la superficie pintada.
- 9) La deformación de ganchos puede ocasionar imperfecciones en el recubrimiento como falta o exceso de pintura en algunas zonas.
- 10) El recubrimiento de pintura en los ganchos genera mucha cantidad de pintura reciclada.
- 11) La variación a favor obtenida con la nueva regulación y configuración es de aproximadamente 11%.

12) El ahorro obtenido fue mayor que el presupuestado por el aumento de la producción en el mes de Octubre, y algunos meses del año 2010.

13) Los ahorros que van en contribución al target anual de ahorro, son los presupuestados y van actualizándose conforme se van cerrando los meses de operación.

RECOMENDACIONES

- 1) Mantener los Ganchos pelados libres de recubrimiento de pintura para facilitar el proceso de adhesión de cargas electrostáticas.
- 2) Mantenimiento a los Venturis.
- 3) Muestras constantes de espesores en las fases previas a la implementación para mantener parámetros.
- 4) Mantener Ganchos Alineados.
- 5) Motivar al personal para involucrarse en oportunidades de ahorro.
- 6) Tener una política de control de los proyectos de mejora luego de su implementación.
- 7) Evaluar los resultados de los proyectos de aumento de la productividad, y su contribución a las metas establecidas.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- 1) **Benchmark III:** Programa de Reducción de Costos Corporativo.
- 2) **Curado:** Proceso de horneado y fundición de la pintura en polvo termocontraible sobre un sustrato.
- 3) **Fosfatizado:** Proceso mediante el cual algunos productos químicos reaccionan con el metal base para ofrecer una barrera química contra la corrosión y como beneficio secundario aumentan la adherencia de la pintura.
- 4) **Gabinete:** Envoltura de acero de refrigeradoras y congeladoras.
- 5) **O.M.I:** Orden de Modificación de Ingeniería, emitida cada vez que existe un cambio en estructuras del producto, o referencialmente cuando existe algún cambio en el proceso (outsourcing , insourcing).
- 6) **P.I.C:** Performance Improvement Controlling , Herramienta Corporativa de Control de Proyectos de Incremento del desempeño y Productividad Pintura en Polvo.

- 7) Pintura en Polvo:** Recubrimiento orgánico compuesto de resinas sintéticas, pigmentos y aditivos que a diferencia de las pinturas líquidas, no contienen solventes orgánicos, siendo así de menor impacto ambiental.
- 8) Proyecto Racio:** Proyecto de aumento de la Productividad y Reducción de costos.
- 9) Sustrato:** Objeto a ser pintado electrostáticamente (Gabinete, puerta, anaquel, etc.)
- 10) T01 al T20:** Equipos de Mejora clasificados por naturaleza del proceso o Centros de Costos (Teams)

BIBLIOGRAFÍA

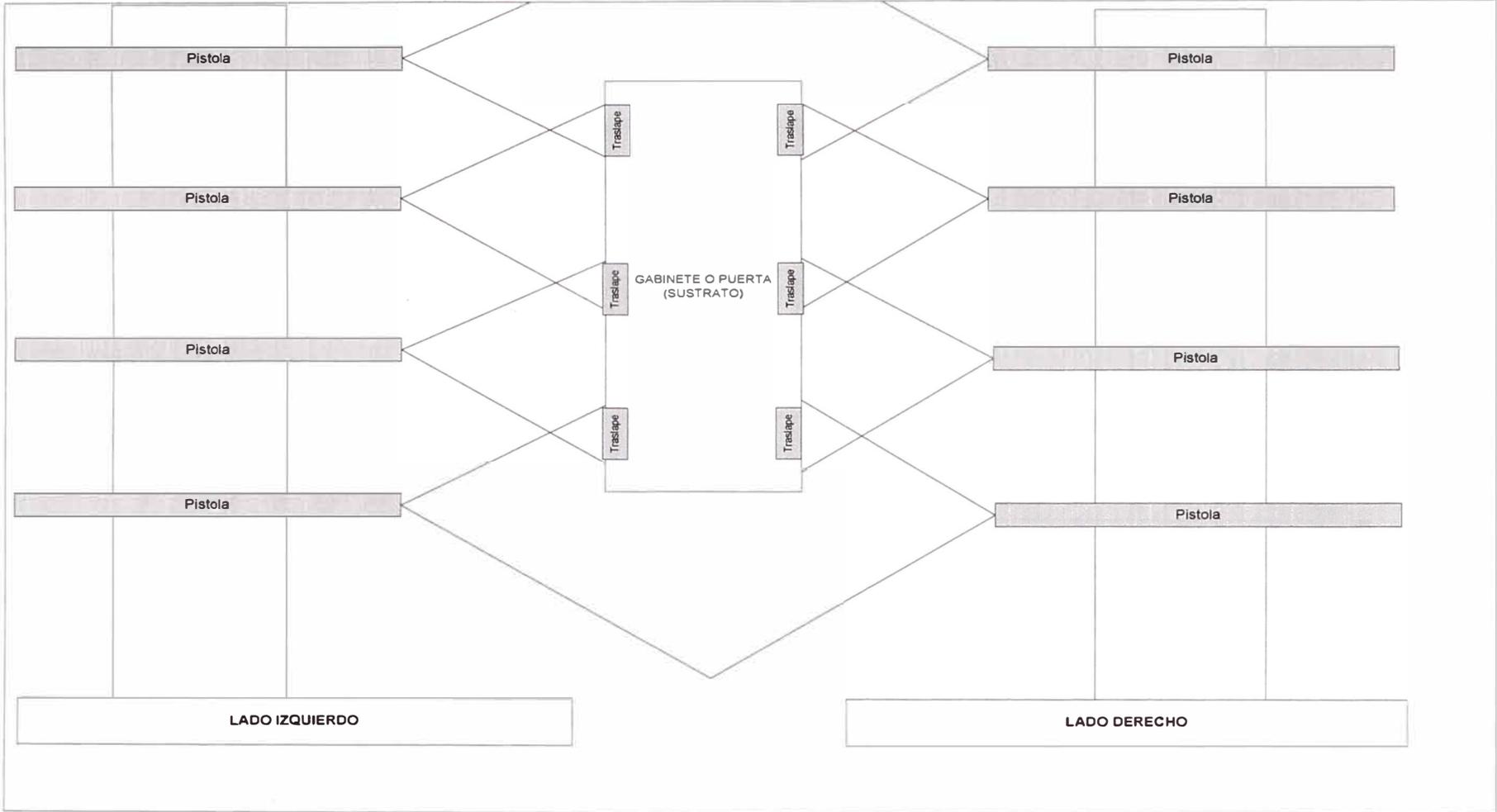
- 1) Konz, S (2008). Diseño de Sistemas de Trabajo. Mexico D.F :
Editorial Limusa S.A.
- 2) Flores Soria, J (2010). Costos y Presupuestos. Lima, Perú: Edición y
Distribución Centro de Especialización en Contabilidad y Finanzas –
CECOF Asesores.
- 3) Morales Flores, A (2010). Costos: Un enfoque Personal. Lima, Perú:
Editorial de la Universidad Nacional de Ingeniería.
- 4) Harmon, P (2007). Business Process Change. USA, Morgan
Kaufmann Publications.
- 5) Calidad 2002, s.l. - Aplicación de Pintura Industrial - La pintura en
polvo, Recuperado en Noviembre del 2011 de
<http://www.calidad2002.com/lapinturaenpolvo/index.html>
- 6) Gestión Empresarial - Pasos para el Mejoramiento Continuo,
Recuperado en Noviembre del 2011 de
<http://www.dequate.com/infocentros/gerencia/admon/15.htm>

ANEXOS

Plan de Producción

Modelo	Oct-09	Nov-09	Dic-09	Ene-10	Feb-10	Mar-10	Abr-10	May-10	Jun-10	Jul-10	Ago-10	Sep-10	Total
KSU44BL	20	25	20	66	66	198	169	166	141	86	192	207	1,356
KSU40BL	68	33	20	0	67	67	183	124	145	50	108	167	1,032
KSU37BL	10	10	10	20	20	152	110	172	91	120	88	113	916
KSU33BL	10	10	10	10	10	10	45	40	40	40	40	40	305
CN36BL	156	42	0	200	100	170	181	176	50	74	63	136	1,348
CN33BL	164	144	50	0	130	0	282	113	56	84	71	231	1,325
CN31BL	230	91	358	0	120	100	381	187	93	139	304	111	2,114
CN29BL	164	280	147	250	200	250	239	228	114	170	144	136	2,322
CA39BL	731	781	602	500	200	600	802	700	315	469	469	447	6,616
CA31BL	732	849	428	500	500	795	1,343	914	553	828	848	923	9,213
CA29BL	596	649	395	550	450	500	580	550	228	387	313	290	5,488
CA28BL	100	100	100	350	650	410	479	459	353	345	414	398	4,158
CA25BL	1,065	925	1,090	600	650	700	1,021	976	489	729	617	585	9,447
CH10	1,672	2,797	2,497	2,277	2,100	2,090	1,145	790	750	1,080	1,090	1,120	19,408
KSU33INOX	50	50	50	164	82	40	45	40	40	40	40	40	681
KSU37INOX	75	145	88	202	202	80	152	143	118	83	116	72	1,476
KSU40INOX	417	297	12	201	134	0	243	230	110	142	195	191	2,172
KSU44INOX	142	165	50	66	66	80	326	510	119	181	221	246	2,172
CA25STEEL	500	100	350	250	300	300	445	425	213	318	269	254	3,724
CA28STEEL	388	13	50	200	50	50	264	253	250	191	284	275	2,268
CA29STEEL	351	198	248	200	200	220	308	294	148	220	166	176	2,749
CA31STEEL	603	249	450	343	493	431	802	585	198	400	440	529	5,523
CA39STEEL	381	15	278	450	450	300	329	315	163	238	203	190	3,312
CN29STEEL	124	275	148	100	50	150	209	200	100	149	126	119	1,750
CN31STEEL	307	76	305	50	120	50	351	158	79	118	286	94	1,994
CN33STEEL	40	46	98	35	294	100	215	127	64	95	162	76	1,352
CN36STEEL	75	242	146	427	154	277	224	217	70	105	89	84	2,110
CN38STEEL	40	40	69	40	40	50	43	41	21	31	26	25	466
	9,211	8,647	8,069	8,051	7,898	8,170	10,916	9,133	5,111	6,912	7,404	7,275	86,797

SISTEMA DE RECUBRIMIENTO DE PINTURA EN POLVO



CUADRO RESUMEN

MODELO	Descripción de Pintura	CONSUMO INICIAL POR GABINETE (Kg)	CONSUMO FINAL POR GABINETE (Kg)	Cto. Inicial		Ctp. Final		Ahorro U	
				SOLES	USD	SOLES	USD	SOLES	USD
REF BL KSU44	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.5586	0.5041	7.85	2.66	7.08	2.40	0.77	0.26
REF BL KSU40	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.5247	0.4736	7.37	2.50	6.65	2.25	0.72	0.24
REF BL KSU37	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.4982	0.4497	7.00	2.37	6.32	2.14	0.68	0.23
REF BL KSU33	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.4499	0.4060	6.32	2.14	5.70	1.93	0.62	0.21
REF BL CN36	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.5567	0.5024	7.82	2.65	7.06	2.39	0.76	0.26
REF BL CN33	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.5255	0.4743	7.38	2.50	6.66	2.26	0.72	0.24
REF BL CN31	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.4862	0.4388	6.83	2.31	6.16	2.09	0.67	0.23
REF BL CN29	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.4565	0.4120	6.41	2.17	5.79	1.96	0.63	0.21
REF BL CA39	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.6065	0.5473	8.52	2.88	7.69	2.60	0.83	0.28
REF BL CA31	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.5346	0.4825	7.51	2.54	6.78	2.29	0.73	0.25
REF BL CA29	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.4547	0.4104	6.39	2.16	5.76	1.95	0.62	0.21
REF BL CA28	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.4330	0.3907	6.08	2.06	5.49	1.86	0.59	0.20
REF BL CA25	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.4049	0.3654	5.69	1.93	5.13	1.74	0.55	0.19
REF INOX KSU33	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.3164	0.2855	4.57	1.55	4.13	1.40	0.45	0.15
	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.0037	0.0033	0.05	0.02	0.05	0.02	0.01	0.00
REF INOX KSU37	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.3420	0.3087	4.95	1.67	4.46	1.51	0.48	0.16
	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.0037	0.0033	0.05	0.02	0.05	0.02	0.01	0.00
REF INOX KSU40	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.3506	0.3164	5.07	1.72	4.58	1.55	0.49	0.17
REF INOX KSU44	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.3762	0.3395	5.44	1.84	4.91	1.66	0.53	0.18
REF STEEL CA25	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.2433	0.2196	3.52	1.19	3.18	1.07	0.34	0.12
	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.0690	0.0623	0.97	0.33	0.88	0.30	0.09	0.03
REF STEEL CA28	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.2621	0.2365	3.79	1.28	3.42	1.16	0.37	0.13
	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.0690	0.0623	0.97	0.33	0.88	0.30	0.09	0.03
REF STEEL CA29	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.2621	0.2365	3.79	1.28	3.42	1.16	0.37	0.13
	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.0845	0.0762	1.19	0.40	1.07	0.36	0.12	0.04
REF STEEL CA31	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.2937	0.2651	4.25	1.44	3.83	1.30	0.41	0.14
	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.1174	0.1060	1.65	0.56	1.49	0.50	0.16	0.05
REF STEEL CA39	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.3409	0.3076	4.93	1.67	4.45	1.51	0.48	0.16
	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.1028	0.0928	1.44	0.49	1.30	0.44	0.14	0.05
REF STEEL CN29	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.2798	0.2525	4.05	1.37	3.65	1.24	0.39	0.13
	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.0690	0.0623	0.97	0.33	0.88	0.30	0.09	0.03
REF STEEL CN31	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.2937	0.2651	4.25	1.44	3.83	1.30	0.41	0.14
	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.0690	0.0623	0.97	0.33	0.88	0.30	0.09	0.03
REF STEEL CN33	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.3164	0.2855	4.57	1.55	4.13	1.40	0.45	0.15
	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.0809	0.0730	1.14	0.38	1.03	0.35	0.11	0.04
REF STEEL CN36	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.3341	0.3015	4.83	1.64	4.36	1.48	0.47	0.16
	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.0809	0.0730	1.14	0.38	1.03	0.35	0.11	0.04
REF STEEL CN38	PINTURA EN POLVO NUEVO TONO GRIS	0.3592	0.3242	5.19	1.76	4.69	1.59	0.51	0.17
	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	0.0063	0.0057	0.09	0.03	0.08	0.03	0.01	0.00
CONGELADORES	PINTURA EN POLVO BLANCO VZF 37351 TERMOCONVERTIBLE.	1.1582	1.0453	16.27	5.51	14.68	4.97	1.59	0.54

MEDIDA DE REDUCCIÓN DE COSTOS No 0304424 EN EL PIC

Start	BSH Academy	Worklist	Corporate Reporting	PIC	IT Reporting	BOS	
Application Reports PIC-Web							
PIC						Historial Atrás Hacia adelante	
Save Measure Back to measure list Back to main menu							
Cost-Cutting Measure							
Measure no.	0304424	DI	4	Area	PK	OU	
						FCAK	
Created						06.11.2007 17:24:18	
Short title *	REDUCCION DE SUPERPOSICION DE PINTURA				Changed	26.04.2010 15:51:13	
Sub title	OMI 1657				Changed by	RUIZ-MARIA	
Coordinator *	<input type="checkbox"/> Mr. Villegas, Pascual	Department *	<input type="checkbox"/> FCaK/PR		<input type="checkbox"/> Coord. Signature	Date	
Implementator *	<input type="checkbox"/> Mr. Tapia, Oscar	Department *	<input type="checkbox"/> FCaK/CO		<input type="checkbox"/> Impl. Signature	Date	
Controller *	<input type="checkbox"/> Mr. Tapia, Oscar	Department *	<input type="checkbox"/> FCaK/CO		<input type="checkbox"/> Contr. Signature	Date	
Location concerned *	PE-CALLAO	Local aspect A	<input type="checkbox"/>				
Org. unit concerned *	FCAK	Local aspect B	<input type="checkbox"/>				
Subject area *	Material Rationalisation		Local aspect C	<input type="checkbox"/>			
Area aspect A *	Not Available		Source A	BM III			
Area aspect B	<input type="checkbox"/>		Source B	Process			
Area aspect C	<input type="checkbox"/>		Source C	T03 Steel and Surface			
Area aspect D	PK/EMS		Source D	<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/> TOPI	<input checked="" type="checkbox"/> Internal	<input type="checkbox"/> Volume Dependent		Source E	<input type="checkbox"/>		
Effect of measure in thousand PEI							
Cost type	Sub Cost Type	Gross saving	Ongoing expenditures	Net savings	Gross saving (planned)	Ongoing Expenditures (planned)	Net savings (planned)

Ganchos



Lectura de Espesores de laterales

