

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

EAP. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Sistema de información integral en la gerencia de administración de una empresa minera (análisis y requerimientos)

TESINA

Para optar el Título de Ingeniero Industrial

AUTOR

Roberto Pool Mallqui Osorio

LIMA – PERÚ
2015

DEDICATORIA

A las personas que me sirvieron de
Modelo a seguir: mis padres,
Profesores y amigos.

AGRADECIMIENTO

A mis padres, quiénes con esfuerzo y dedicación me apoyaron a lo largo de mi carrera, quiero agradecer a Dios, por todo lo que me ha dado y por el amor que me tiene y me demuestra a cada instante, un especial agradecimiento a los profesores que me apoyaron en la elaboración de este trabajo, y a mí esposa, quien me animaba constantemente en la culminación de la presente obra.

RESUMEN

El presente informe muestra el proceso realizado en la determinación de las características y ventajas que deberá ofrecer el desarrollo del nuevo Sistema de Información Integral para solucionar el problema del flujo de información en la Gerencia de Administración de una empresa minera dedicada a la extracción del hierro.

En el primer capítulo, se procede a una breve descripción de la empresa, misión, visión y valores que persigue la organización, políticas, objetivos, organización, aspectos generales y problemática de la empresa.

El segundo capítulo, corresponde a la etapa del marco teórico de los Sistemas de Información, se definen términos, tipos y características de los sistemas de información, objetivos y la importancia de proponer proyectos de sistemas de información.

El tercer capítulo, refiere al diagnóstico del sistema actual del flujo de la información; aquí se procede a efectuar el análisis de las limitaciones y deficiencias, en otras palabras, los factores críticos son presentados en este capítulo.

El cuarto capítulo, trata de los requerimientos para el desarrollo del nuevo sistema de información, de los beneficios y ventajas al contar con un Sistema de Información Integral.

El quinto capítulo, refiere a las conclusiones y recomendaciones para el desarrollo del nuevo sistema de información integral.

ÍNDICE GENERAL

Pág.

Introducción ..... ……..8

CAPÍTULO I: LA EMPRESA MINERA DEL HIERRO

1.1 Descripción de la Empresa ……..……...9
1.2 Visión y Misión de la Empresa ……..……12
1.3 Valores de la Empresa ……..……..12
1.4 Política de Calidad, Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo y Protección .12
1.5 Proceso Productivo ……..……..13
1.5.1 Exploración ……..……..13
1.5.2 Perforación ……..……..13
1.5.3 Disparo ……..……..14
1.5.4 Carguío ……..……..14
1.5.5 Acarreo ……..……..14
1.5.6 Chancado (Mina) ……..……..15
1.5.7 Envío de Crudo ……..……..15
1.5.8 Chancado (San Nicolás)……..……..15
1.5.9 Concentrado ……..……..16
1.5.10 Filtrado ……..……..17
1.5.11 Peletización ……..……..17
1.5.12 Transferencia ……..……..18
1.5.13 Embarque ……..……..18
1.5.14 Control de Calidad……..……..19
1.6 Organización de la Empresa ……..……20
1.7 Aspectos Generales de la Empresa .....……..……25
1.7.1 Productos Comercializados ……..……..25
1.7.2 Mercado y Principales Clientes ……..……26
1.7.3 Recursos Humanos: Composición y Distribución de la Fuerza Laboral .27
1.7.4 Costo Laboral y Composición ...……..……29

1.8 Problemática de la Empresa ……..…….……..…….……31

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Sistema de Información ……..…..…35
2.1.1 Definición de Datos ……...…..…37
2.1.2 Definición de Información ……...…..….38
2.1.3 Definición de Sistema ……...38
2.1.4 Definición de Sistema de Información ……39
2.1.5 Definición de Tecnología de la Información ……..39
2.1.6 Importancia de la Información en la Empresa ……..40
2.2 Componentes de un Sistema de Información ……..……41
2.2.1 Recursos de los Sistemas de Información ……..……42
2.2.2 Actividades de los Sistemas de Información ……..……46
2.2.3 Aplicación de los Componentes de un Sistema de Información en la Empresa Minera del Hierro ……..……48
2.3 Objetivo de un Sistema de Información ……..……49
2.4 Funciones Fundamentales de los Sistemas de Información ……..50
2.5 Clasificación de los Sistema de Información ……51
2.6 Ciclo de vida para el Desarrollo de los Sistemas de Información ……58
2.7 Metas de la Empresa y Papel de los Sistemas ……...62
2.8 Razones para Proponer Proyectos de Sistemas de Información ……..63
2.9 Razones para Iniciar Proyectos de Sistema de Información ……..64
2.9.1 Capacidad ……...64
2.9.2 Control ……..65
2.9.3 Comunicación ……...66
2.9.4 Costos ……66
2.9.5 Competitividad ……67
2.10 Concepto de Estrategia Competitiva ……..……...68
2.11 Usos Estratégicos de la Tecnología de Información ……...68
2.12 Otras Estrategias Competitivas ……...70
2.13 Aplicación de la Tecnología de la Información de la Minería ……73

2.13.1 Automatización Inteligente ……..……...73
2.13.2 Uso de Plataforma Integrada ……74
2.13.3 Sistemas Expertos……..74
2.13.4 Otras Aplicaciones……...75
2.14 Tendencias de la Tecnología de la Información en el Sector Minero ……76
2.14.1 De la Operación a la Estrategia ……..76
2.14.2 Tercerización……...76
2.14.3 Virtualización……...77
2.14.4 Certificaciones Internacionales ……...77
2.14.5 Gestión del Conocimiento ……...77

CAPÍTULO III: SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN EN LA GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN

3.1 Diagnóstico de la Situación Actual ……..……..…..…..79
3.1.1 La Gerencia de Administración ……..79
3.1.2 Contexto de la Situación ……..81
3.1.3 Diagnóstico ……84
3.2 Problemática Actual ……...89
3.3 Deficiencias de la Situación Actual ……..90
3.4 Consecuencias de la Situación Actual ……93

CAPÍTULO IV: SISTEMA DE INFORMACIÓN INTEGRAL

4.1 Alcance de Proyecto ……..…..……..…..95
4.2 Objetivo de la Implementación del Sistema ……..……...…..95
4.3 Beneficios de Implementar el Sistema ……..…..……...……97
4.4 Requerimientos para la Implementación del Sistema de Información Integrado ……..…..98
4.5 ¿Diseñar y Desarrollar el Sistema de Informático o Adquirir el Sistema Informático? ……..…102
4.6 Análisis Costo – Beneficio ……..……103

4.6.1 Costo de Mantener el Sistema de Información Actual basado en sus Sistema Informáticos ……..……...….104
4.6.2 Costo del Sistema de Información por Implementación del Nuevo Sistema Informático ……..……...….105
4.6.3 Análisis Cuantitativo y Cualitativo en la Determinación de Adquirir o Desarrollar el Nuevo Sistema Informático ……106

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones ..…..……..……..…....109
5.2 Recomendaciones ……..……..……..…..110

BIBLIOGRAFÍA ……112

ANEXOS

- Anexo 1: Evolución de la Fuerza Laboral ……..……..….116
- Anexo 2: Análisis Químico y Físico de los Productos Comercializados por la Empresa ……117 - 119

FORMATOS (principales)

- Formato 1: Resumen de Fuerza Laboral ……120
- Formato 2: Detalle de Fuerza Laboral #1 ……121
- Formato 3: Detalle de Fuerza Laboral #2 ……122
- Formato 4: Personal por Área de Trabajo Empresa / Intermediación Laboral .123
- Formato 5: Personal por Área de Trabajo (Servicios Complementarios) …….123
- Formato 6: Costo Labor por Detalle ……124
- Formato 7: Resumen Costo Labor por Periodo ……..……125
- Formato 8: Horas Hombres de Intermediación Laboral – Tercerización …….126
- Formato 9: Estadística Mensual Minera del Mes ……127
- Formato 10: Movimiento de Personal: Ingresos y Egresos ……128

INTRODUCCIÓN

La necesidad de información en la Gerencia de Administración por lo niveles jerárquicos superiores, demanda a los analistas y/o usuarios de los aplicativos actuales de información, mayor tiempo de procesamiento, demora en la fluidez de la información, consultar información histórica, obtener información de bases de datos, principalmente; lo que viene originando incremento en los costos y la oportunidad en la toma de decisiones.

Los actuales sistemas en la Gerencia de Administración, actúan como islas de información, no se encuentran interconectadas, manejan variados formatos, no tiene niveles de seguridad adecuados; necesitando en reiteradas oportunidades la intervención de mandos medios o altos de autorizar el uso de cierta información.

La presente, basa su estudio en un análisis cualitativo del manejo actual sistema de información, haciendo notaria las deficiencias y limitaciones del flujo de la información, y las consecuencias que viene generando a la Gerencia de Administración.

Para la implementación del nuevo Sistema de Información, se evaluarán las opciones de adquisición o de desarrollo, realizando un análisis cuantitativo y cualitativo para definir la mejor opción a elegir.

Finalmente, en el mundo existen diferentes tipos de sistemas de información que se diferencian en función de su desempeño en las operaciones o en la administración de un negocio, por tanto, la Gerencia de Administración de la Empresa del Hierro, debe de implementar el nuevo sistema en función a necesidades.

CAPÍTULO I

LA EMPRESA MINERA DEL HIERRO

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La Empresa Minera del Hierro, es una empresa minera que explota, procesa y comercializa el mineral del hierro, desde sus yacimientos ubicados en la costa sur del Perú a aproximadamente 530 kilómetros de la ciudad de Lima, en el distrito de Marcona, provincia de Nazca en la Región Ica, de donde se obtienen concentrados de alta ley para la elaboración de nuestros productos.

El complejo minero metalúrgico comprende 3 áreas:

- **ÁREA MINA:** Con aproximadamente 150 km^2 de extensión, es el lugar donde se realizan permanentemente trabajos de exploración y de explotación de minerales bajo el sistema de tajo abierto; realizando perforaciones y disparos, para que luego las rocas mineralizadas sean transportadas por palas y camiones volquetes con capacidad de hasta 150 toneladas hasta las chancadoras, de donde luego del proceso de chancado, el mineral es apilado y posteriormente transportado a San Nicolás, mediante una faja de aproximadamente 15,3 kilómetros de largo y con una capacidad de 2000 toneladas por hora.

- **ÁREA SAN NICOLÁS:** Es el área de beneficio, donde los minerales pasan por una serie de etapas hasta convertirse en uno de los productos que la Empresa comercializa; por esta razón, en esta área se puede encontrar las siguientes instalaciones:

- **PLANTA CHANCADORA**: Donde el mineral es reducido en aproximadamente un 95%.

- **PLANTA DE SEPARACIÓN MAGNÉTICA:** Aquí el mineral continúa con su proceso de molienda y concentración a través de ciclones, separación magnética y flotación, separando el mineral estéril (no utilizado en el proceso productivo) del mineral del hierro, el cual luego es dividido en dos tipos de productos, uno denominado concentrado de Hierro de Alta Ley para la sinterización y el otro que sirve para alimentar la Planta de Peletización, luego de pasar por un proceso de filtración.

- **PLANTA DE FILTROS:** En esta etapa se realizan las operaciones de espesamiento, homogenización y filtrado de la pulpa recibida de Magnética, dejando el mineral en condiciones adecuadas para ser transformado en pélets.

IMAGEN DE LA MINA A TAJO ABIERTO



- **PLANTA DE PÉLETS:** Donde el mineral es sometido a altas temperaturas para su transformación y luego ser almacenados y transferidos al Muelle de San Nicolás, desde donde es transportado a todo el mundo.

- **MUELLE DE SAN NICOLÁS:** Con una extensión de aproximadamente 330 metros, con la capacidad de recibir barcos de gran tonelaje, debido a la profundidad de sus aguas, además de ser un puerto con más de 8 certificaciones internacionales, que le brindan el respaldo y seguridad a todos nuestros clientes.



IMAGEN DE LAS OPERACIONES EN LA MINA A TAJO ABIERTO

- **ÁREA SAN JUAN:** Con una población de más de 16 mil habitantes, es donde se ubica el campamento minero y oficinas administrativas, que se encargan de controlar y velar por el correcto progreso de las operaciones e interrelaciones con los trabajadores, la comunidad en general y sus zonas de influencia, haciendo que la presencia de la Empresa Minero del Hierro. en la Región sea cada vez más beneficiosa para todos.

Además, la empresa cuenta con una sede descentralizada en la ciudad de Lima, donde se realizan los trámites administrativos con las entidades gubernamentales correspondientes, además de tener contacto con clientes y proveedores.

1.2. VISIÓN Y MISIÓN DE LA EMPRESA

- **VISIÓN:** Lograr niveles óptimos de calidad en todos nuestros sistemas, procesos y productos, además de ser reconocidos como una empresa altamente competitiva, que crezca en paralelo con el factor humano, cumpliendo con los dispositivos legales del país y estándares internacionales de calidad.
- **MISIÓN:** Fomentar las prácticas de mejora continua en los sistemas y procesos de la Empresa, logrando elevar el nivel de competitividad del personal en su conjunto y de toda la organización, asegurando de esta manera la obtención de los objetivos.

1.3. VALORES DE LA EMPRESA

La empresa minera busca contar con personas íntegras y profesionales, cuya conducta esté guiada por un conjunto de valores:

- Trabajo en Equipo
- Identidad y Lealtad
- Integridad y Congruencia
- Conocimiento
- Actitud para escuchar, aprender y enseñar
- Competitividad
- Creatividad e Innovación
- Transparencia

1.4. POLÍTICA DE CALIDAD, AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y PROTECCIÓN

La Empresa Minera, es una empresa dedicada a la exploración, explotación, beneficio y comercialización del mineral de hierro y servicios portuarios; consciente de su responsabilidad social se compromete a:

- Cumplir las leyes aplicables al giro del negocio y otros requisitos a los que se suscriba voluntariamente.
- Prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos generados por nuestras actividades.
- Gestionar eficientemente los recursos y procesos de las operaciones que se realizan con el objetivo de satisfacer a nuestros clientes.
- Velar por la integridad física y la salud de nuestros trabajadores directos e indirectos orientando nuestro esfuerzo para prevenir incidentes, enfermedades profesionales y pérdidas de vidas humanas.
- Proteger el patrimonio de la empresa y prevenir las actividades las actividades ilícitas.
- Mejorar continuamente la eficacia de los sistemas implementados.
- Desarrollar y ejecutar programas de sensibilización, capacitación y entrenamiento para elevar el nivel de responsabilidad de nuestros trabajadores.

Esta política es difundida a nivel de todos los trabajadores que laboran para la organización o en nombre de ella; siendo revisada en forma permanente.

1.5. PROCESO PRODUCTIVO

La Empresa Minera del Hierro dentro de sus procesos productivos se menciona:

1.5.1. EXPLORACIÓN: Consiste en la búsqueda del yacimiento o del terreno, con el propósito de conocer las características cualitativas y cuantitativas del mineral del hierro.

1.5.2. PERFORACIÓN: Se realiza la perforación del suelo (vetas de mineral) para obtener los taladros, se realizan 2 tipos de perforación:

- Perforación Primaria.
- Perforación Secundaria

1.5.3. DISPARO: En este subproceso se realiza la carga de los taladros con la mezcla explosiva consistente en Nitrato, Aluminio, Petróleo y Fulminantes. También se tiende la malla de guías con pólvora y se colocan los retardadores, en función de un previo diseño.

1.5.4. CARGUÍO: Se realiza el carguío de los materiales. Esta actividad es realizada por las palas, que tienen una capacidad de balde de 30 tls, y/o cargadores frontales. Las palas se desplazan por medio de orugas y funcionan con energía eléctrica. Los cargadores se desplazan por medio de ruedas y funcionan con combustible. Estos equipos se encuentran agrupados por flotas de acuerdo a características particulares.



PROCESO DE CARGUIO



PROCESO DE PERFORADO

1.5.5. ACARREO: En esta actividad se realiza el transporte de materiales de minas o canchas hacia las plantas o canchas de depósito. El acarreo se realiza con camiones que tienen gran capacidad de carga.



Estos camiones siguen rutas determinadas para llegar a sus destinos.

1.5.6. CHANCADO (MINA): En este subproceso se realiza el chancado de minerales y baja ley. Para esto se utilizan 2 plantas chancadoras:

- Planta 1: Chancado de Mineral.
- Planta 2: Chancado de Mineral y baja Ley.

El tamaño máximo del mineral chancado debe ser de 5".



PLANTA DE CHANCADO, LUGAR DONDE LOS CAMIONES DESCARGAN EL MATERIAL DE MINA

1.5.7. ENVÍO DE CRUDOS: En este subproceso se realiza el transporte del mineral de plantas de la mina hacia el stock de crudos de Planta Beneficio. Interviene el Conveyor que está conformado por segmentos de faja en una longitud total de 18.5 Km. Estas fajas funcionan con motores eléctricos.



1.5.8. CHANCADO (SAN NICOLÁS): El chancado es el proceso en el cual el mineral es reducido de tamaño de acuerdo a especificaciones según el tipo de mineral, para ser usado en el proceso de beneficio (Planta Magnética).

El Proceso de Chancado Primario y Secundario del mineral se realiza en la Mina, obteniendo un diámetro máximo de 4", el cual es enviado a la Planta de San Nicolás por un Sistema de Fajas Transportadoras (Conveyor). Al llegar a la Planta es depositado en las Canchas del Stock de Crudos, clasificadas por el tipo de mineral.

De las canchas es enviada a la Planta Chancadora, en la cual existen dos Líneas de Producción (Primaria y Secundaria), en las cuales se realiza el proceso de Chancado Terciario.

El mineral chancado pasa por un proceso de Clasificación de Zarandas. El Mineral es depositado en Silos (9) clasificado por el tipo de mezcla, de acuerdo a la producción programada. Las instalaciones de planta chancadora comprenden:

- Stock de crudos.
- Planta de chancado Nº 1 (Trabaja en circuito abierto y/o cerrado).
- Planta de chancado Nº 2 (Trabaja en circuito abierto).

1.5.9. CONCENTRACIÓN: El mineral molido y clasificado de los silos a los cuales se ha enviado el mineral proveniente de chancadora, ingresa a la Planta Magnética a los procesos de molienda fina y molienda gruesa.



Existen 9 líneas de molienda, el proceso de molienda primaria se realiza en molinos de barras.

La separación magnética se realiza en Separadores Magnéticos Cobers, el concentrado recuperado continúa el circuito de molienda, el residuo (Colas) es enviado hacia el Sistema de Relaves. El proceso de clasificación de

hidrociclones se realiza dependiendo de la producción programada. El proceso de molienda secundaria se realiza en Molinos de Bolas. La Separación magnética final se realiza en separadores magnéticos Finisher, el concentrado recuperado continúa hacia el proceso de flotación, el residuo (Colas) es enviado hacia el Sistema de Relaves. Para separar el Azufre del Hierro, el concentrado pasa por un proceso de Flotación de Celdas, en el cual se utilizan reactivos químicos para su fin.

1.5.10. FILTRADO: El mineral de molienda fina (Planta Magnética) es procesado en esta etapa según el tipo de producción. (Torta Stock Puerto y Filter Cake para Peletización). Producción Torta Stock Puerto Producción Filter Cake para Peletización. El concentrado filtrado es recibido en una tolva, para ser enviado a Planta Pélets.

1.5.11. PELETIZACIÓN: El concentrado filtrado que se encuentra en la tolva se subdivide en 2 salidas para alimentar por separado a cada línea de producción; para ambas líneas de producción se le adiciona aglomerante "Bentonita", siendo dispersada en todo el concentrado, mediante mezcladores. El concentrado mezclado es alimentado a tolvas de almacenamiento.

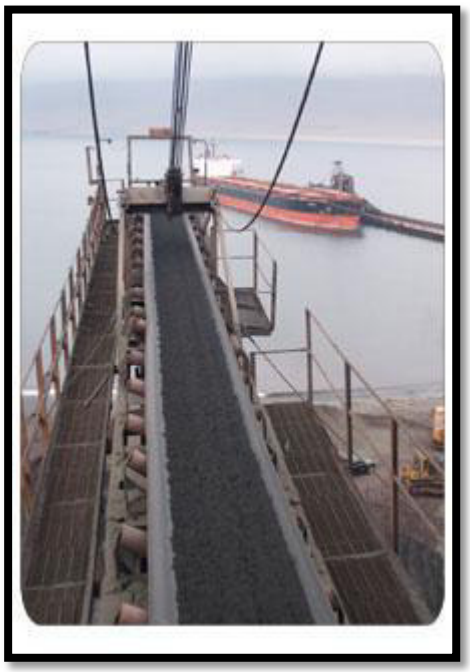
Las tolvas de concentrado alimentan a los discos peletizadores, mediante sistema de fajas en la parte central superior izquierda del disco.



Los discos peletizadores tienen un diámetro, y un ángulo de inclinación y una velocidad variable, dependiendo de la calidad del concentrado (granulometría, humedad) para la formación de las bolas (conocido como pélets verdes). Para regular el tamaño de los pélets y su tiempo de residencia se cuenta con cuchillas, los cuales le dan la dirección en el traslado del grano a través de la cama hasta la

formación del pélets. Los pélets verdes son llevados al horno horizontal de parrilla móvil por medio de carros con una parrilla con aberturas, encima una cama de pélets quemados. Los pélets verdes pasan por un sistema de clasificación antes de ingresar a los carros. Al ingresar al carro, los pélets forman una cama homogénea.

1.5.12. TRANSFERENCIA: El producto depositado en canchas de Stock de Planta, es enviado mediante dispositivos denominados Chutes al Túnel de Transferencia. Mediante un sistema de Fajas, el producto es transferido al Stock de Puerto. Un equipo Apilador Móvil denominado Stacker, ubica el producto según su clasificación.



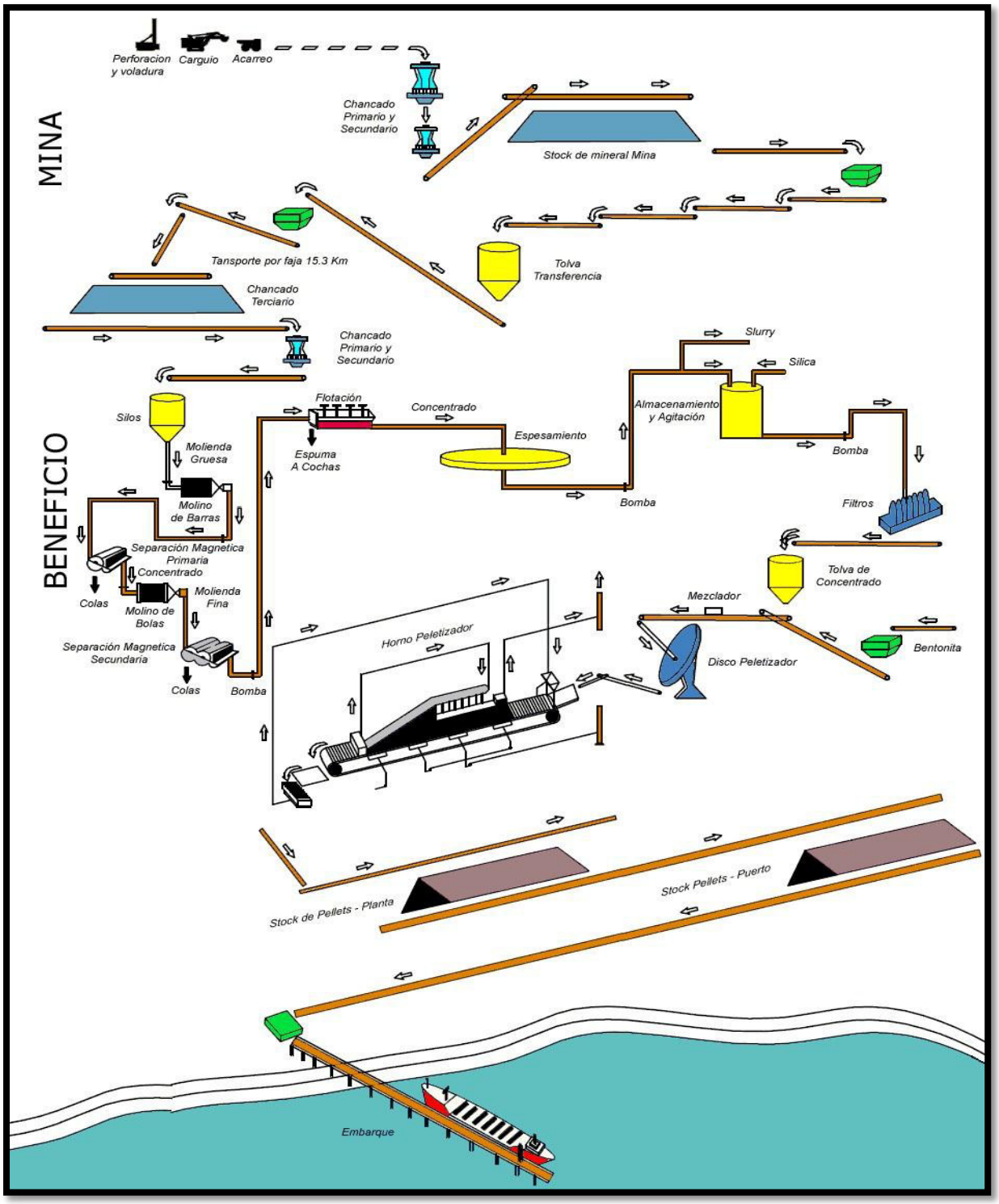
1.5.13. EMBARQUE: El producto depositado en canchas de Stock de Puerto, es enviado mediante dispositivos denominados Chutes al Túnel de Embarque. Mediante un sistema de Fajas, el producto es transferido a la zona de Embarque. Posteriormente, el producto pasa por una balanza, la cual pesa el tonelaje embarcado. Finalmente, el producto es transportado por una Faja al Muelle, en el cual se ubica otro equipo Apilador Móvil denominado Gantry, que lo deposita en las bodegas del Barco.



1.5.14. CONTROL DE CALIDAD: Durante todo el proceso, se toman muestras, las cuales son enviadas al Laboratorio, el cual está dividido en:

- Laboratorio Metalúrgico: Donde se realizan pruebas físicas.
- Laboratorio Químico: Donde se realizan pruebas químicas.

DIAGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL HIERRO



Fuente: Empresa Minera del Hierro

1.6. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

Organizacionalmente la empresa presenta la siguiente estructura organizacional:

TABLA 1.1: DISTRIBUCIÓN DEL NIVEL JERÁRQUICO

NIVEL JERÁRQUICO	CANTIDAD
PRESIDENCIA DE DIRECTORIO	1
AUDITORIA INTERNA	1
GERENCIA GENERAL	1
GERENCIA GENERAL ADJUNTA	3
ASESORÍAJURÍDICA	1
SUB GERENCIA GENERAL	1
JEFE OFICINA GERENCIA GENERAL	1
GERENCIAS	6
SUB GERENCIAS	7
DEPARTAMENTOS	31
ÁREAS	61
CENTROS DE COSTOS	143

Fuente: Elaboración propia

Cuya estructura organizacional se observa en la Figura 1.1, y líneas abajo se menciona la conformación y/o responsabilidades – funciones, sólo hasta el nivel de Gerencia.

A. EL DIRECTORIO: Está compuesto por un Presidente y un Sub Presidente y siete directores, del cual depende los órgano de Auditoria Interna y la Gerencia General a quien le reportan la Gerencia General Adjunta, las Gerencias de Administración, de Materiales, de Finanzas y un órgano de Asesoría Jurídica, una Sub Gerencia General a quien reportan las Gerencias de Producción y Técnica, de Ingeniería y de Seguridad Salud Ocupacional y Medio Ambiente.

B. LA GERENCIA GENERAL: Es el responsable máximo de la ejecución de las disposiciones del Directorio y para tal fin esta investido de la representación legal de

la Sociedad, por lo que es el quien dirige, organiza y vigila todos los procesos de operación, y tiene la facultad de contratar y despedir a los trabajadores de la empresa, fijar sus remuneraciones y/o variar sus cargos y puestos; y su centro de operaciones está en Lima.

C. GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN: Se ocupa de administrar el recurso humano, las remuneraciones, la coordinación de las relaciones laborales, la capacitación del personal, el desarrollo de las actividades administrativas y de servicios, así como de organizar el trabajo de protección interna. Tiene la responsabilidad de lograr alto nivel de eficiencia y productividad de los recursos a su cargo, y cautelar que los costos se mantengan en rangos técnicamente razonables y competitivos. Intervenir activamente en el mejoramiento de las relaciones internas con los trabajadores, y de las relaciones institucionales en la localidad y dentro de la región.

D. GERENCIA DE MATERIALES: Tiene la función administrativa de realizar el abastecimiento de los materiales, suministros y repuestos acorde al programa de producción y la administración de los almacenes; buscando la reducción de costos que no comprometan la calidad y producción, además de la comercialización de los productos de hierro y el desarrollo de los mercados.

E. GERENCIA DE PRODUCCIÓN Y TÉCNICA: Organiza la producción de Mina y Beneficio, mantenimiento de equipos e instalaciones, así como, el embarque según los requisitos del contrato de venta. Así mismo es responsable de la renovación y reforma técnica de los procesos productivos, garantizar y mejorar la calidad de productos, logrando altos niveles de eficiencia y productividad de los recursos a su cargo, y cautelar que los costos se mantengan en rangos técnicamente razonables y competitivos

F. GERENCIA DE INGENIERÍA: Asegurar la máxima eficacia en el desarrollo y administración de proyectos mecánicos, eléctricos y civiles en sus etapas de diseño, procura y ejecución, así mismo el desarrollo de los planes de inversión,

administración de contratos y presupuestos, relacionados a proyectos nuevos y actuales.

G. GERENCIA DE PRODUCCIÓN Y TÉCNICA: Organiza la producción de Mina y Beneficio, mantenimiento de equipos e instalaciones, así como, el embarque según los requisitos del contrato de venta. Así mismo es responsable de la renovación y reforma técnica de los procesos productivos, garantizar y mejorar la calidad de productos, logrando altos niveles de eficiencia y productividad de los recursos a su cargo, y cautelar que los costos se mantengan en rangos técnicamente razonables y competitivos

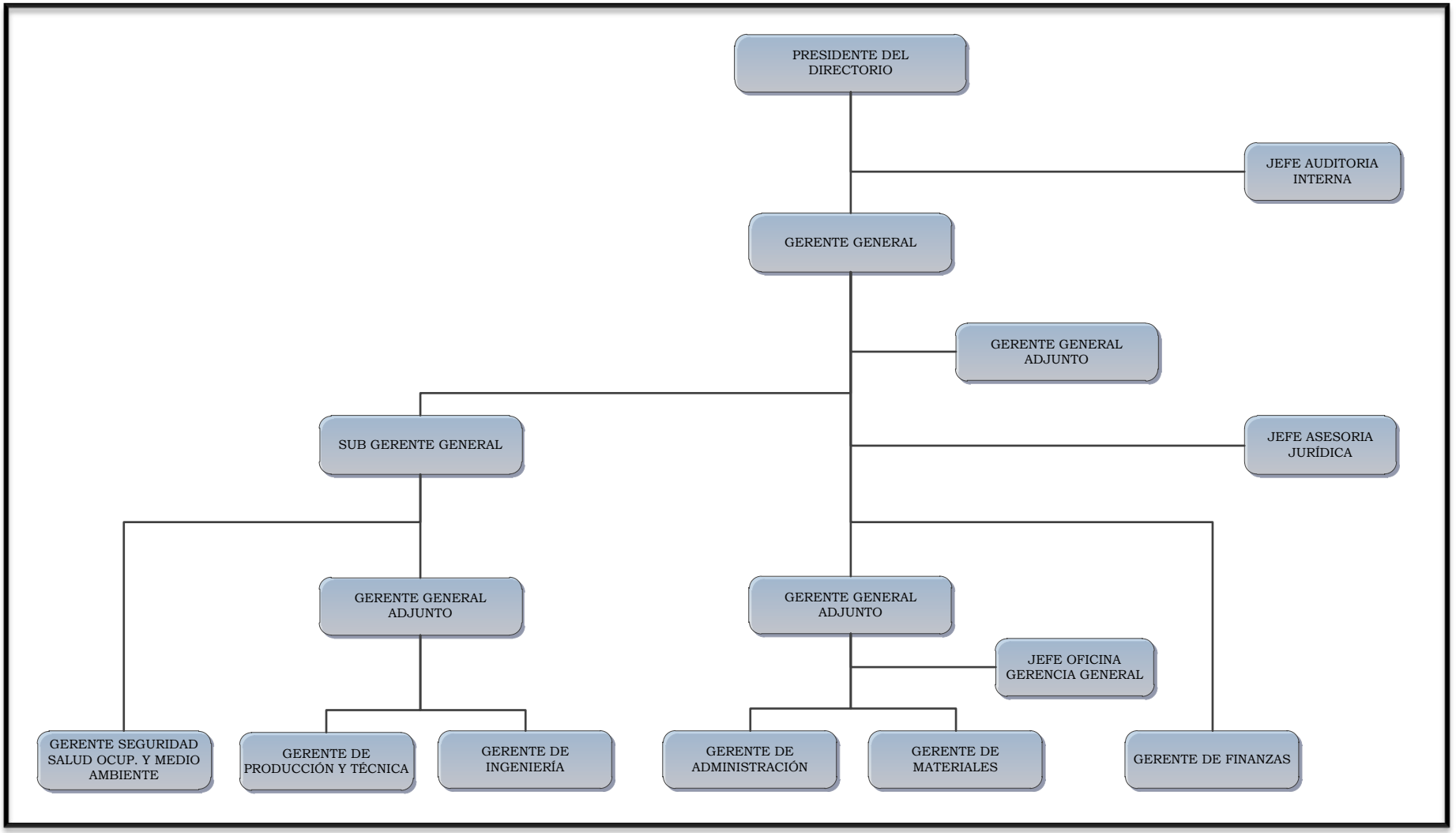
H. GERENCIA DE INGENIERÍA: Asegurar la máxima eficacia en el desarrollo y administración de proyectos mecánicos, eléctricos y civiles en sus etapas de diseño, procura y ejecución, así mismo el desarrollo de los planes de inversión, administración de contratos y presupuestos, relacionados a proyectos nuevos y actuales.

I. GERENCIA DE FINANZAS: Principalmente tiene las funciones administrativas de Gestionar las Finanzas, Contabilidad e Impuestos, Presupuestos y Costos, administración y soporte del sistema informático de la empresa.

J. GERENCIA DE PRODUCCIÓN Y TÉCNICA: Organiza la producción de Mina y Beneficio, mantenimiento de equipos e instalaciones, así como, el embarque según los requisitos del contrato de venta. Así mismo es responsable de la renovación y reforma técnica de los procesos productivos, garantizar y mejorar la calidad de productos, logrando altos niveles de eficiencia y productividad de los recursos a su cargo, y cautelar que los costos se mantengan en rangos técnicamente razonables y competitivos

K. GERENCIA DE INGENIERÍA: Asegurar la máxima eficacia en el desarrollo y administración de proyectos mecánicos, eléctricos y civiles en sus etapas de diseño, procura y ejecución, así mismo el desarrollo de los planes de inversión, administración de contratos y presupuestos, relacionados a proyectos nuevos y actuales.

FIGURA 1.1: ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA EMPRESA A NIVEL DE GERENCIAS Y ÓRGANOS ESPECIALIZADOS



Fuente: Empresa Minera del Hierro

L. GERENCIA DE PRODUCCIÓN Y TÉCNICA: Organiza la producción de Mina y Beneficio, mantenimiento de equipos e instalaciones, así como, el embarque según los requisitos del contrato de venta. Así mismo es responsable de la renovación y reforma técnica de los procesos productivos, garantizar y mejorar la calidad de productos, logrando altos niveles de eficiencia y productividad de los recursos a su cargo, y cautelar que los costos se mantengan en rangos técnicamente razonables y competitivos

M. GERENCIA DE INGENIERÍA: Asegurar la máxima eficacia en el desarrollo y administración de proyectos mecánicos, eléctricos y civiles en sus etapas de diseño, procura y ejecución, así mismo el desarrollo de los planes de inversión, administración de contratos y presupuestos, relacionados a proyectos nuevos y actuales.

N. GERENCIA DE FINANZAS: Principalmente tiene las funciones administrativas de Gestionar las Finanzas, Contabilidad e Impuestos, Presupuestos y Costos, administración y soporte del sistema informático de la empresa.

O. GERENCIA DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE: Tiene como responsabilidad prevenir la ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales, promoviendo una cultura de prevención de riesgos laborales en la actividad minera, además, de formular y desarrollar el programa Medio Ambiente, asegurando la marcha normal de las actividades productivas dentro del marco legal.

P. AUDITORÍA INTERNA: Tiene como principal labor auditar todas las actividades productivas o administrativas y financieras de la Empresa, previendo y revelando las actividades y sucesos que perjudican a los intereses de la Empresa.

Q. ASESORÍA JURÍDICA: Tiene como principal misión brindar defensa y asesoramiento legal en aspecto de las actividades administrativas de gestión de la Empresa, y manejar diversos conflictos relacionados con la Empresa.

1.7. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

En este punto, se presenta la situación de la empresa en temas relacionado a: productos elaborados, principales clientes, cifras y/o estadísticas de recursos humanos, costo laboral y su organización (información que permita la comprensión de la magnitud y complejidad de administrarla), y la problemática de la empresa en forma general.

1.7.1. PRODUCTOS COMERCIALIZADOS

La empresa en los últimos años viene incrementando la producción y las ventas de sus productos, es así que en el 2009 comercializó 6.9 millones de TMS y en el 2010 comercializó 8.2 millones de TMS de los derivados del mineral de hierro.

Entre los principales productos que produce y comercializa la empresa, se tiene:

CUADRO 1.1: PRODUCTOS Y VENTAS

PRODUCTOS	VENTAS (PORCENTAJE)	
	2009	2010
PÉLETS ALTO HORNO	11%	12%
PÉLETS REDUCCIÓN DIRECTA	1%	0%
FINOS	17%	19%
TORTA	37%	38%
SINTER MARCONA	12%	6%
SINTER ALTA LEY	22%	22%
OTROS	1%	4%
TOTAL	**100%**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

Las especificaciones o composición química de cada producto se detallan en el anexo 2.

FIGURA 1.2: PRINCIPALES PRODUCTOS



Fuente: Elaboración Propia

1.7.2. MERCADO Y PRINCIPALES CLIENTES

La empresa comercializa los productos derivados del mineral de hierro, principalmente al mercado externo y en menor proporción al mercado interno.

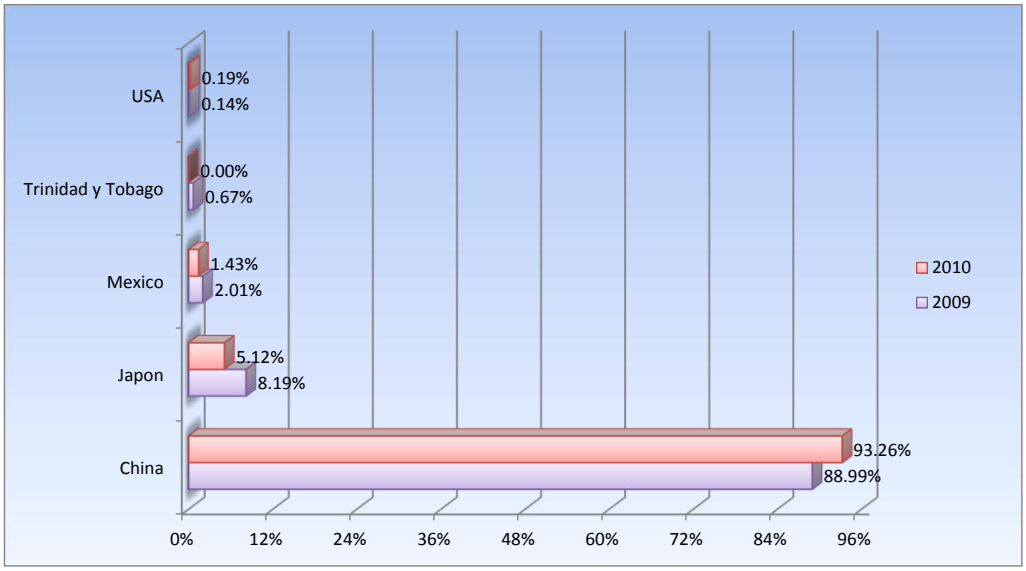
CUADRO 1.2: LAS VENTAS Y LOS MERCADOS

PRODUCTOS	PERIODOS	
	2009	2010
EXTERNO	98.74%	98.50%
INTERNO (LOCAL)	1.26%	1.50%
TOTAL	**100%**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

Entre los principales clientes externos, se tiene a los siguientes países:

GRÁFICA 1.1: PRINCIPALES CLIENTES Y PARTICIPACIÓN EN LASVENTAS



Fuente: Elaboración propia

1.7.3. RECURSOS HUMANOS: COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA FUERZA LABORAL

El personal de la empresa esta agrupado en cuatro niveles jerárquicos, denominados por la organización estamentos y son:

- Estamento Obrero.
- Estamento Empleados
- Estamento Funcionario (que incluye al personal extranjero).

Asimismo, están ubicados en cuatro áreas:

- Área San Juan.
- Área San Nicolás o Beneficio.
- Área San Mina.
- Área Lima (Oficinas Lima).

La empresa a fines del 2010 contaba con una fuerza laboral de 1,894 trabajadores y se distribuían en las cuatro áreas, según el siguiente cuadro:

CUADRO1.3: DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL POR ESTAMENTO Y UBICACIÓN FÍSICA

ESTAMENTO	LIMA	SAN JUAN	SAN NICOLÁS	MINA	TOTAL
FUNCIONARIO EXTRANJERO	7	11	13	3	34
FUNCIONARIO PERUANO	49	69	106	39	263
EMPLEADOS	22	77	162	215	476
OBREROS	0	51	614	456	1,121
TOTAL	**78**	**208**	**895**	**713**	**1,894**

Fuente: Elaboración propia en base a información de Diciembre 2010

Además, la organización presenta dos escalas salariales en los estamentos obreros y empleados, a las que se les denominan:

- Escala Salarial F – 1.
- Escala Salarial F – 8, aplicable al personal que ingresa a laborar a partir del año 1,999

La nueva escala salarial, se dio por común acuerdo entre las partes: empresa y sindicatos, durante el proceso de Negociación Colectiva, la cual quedó establecido en el Convenio Colectivo Consolidado.

CUADRO 1.4: DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL POR ESCALA SALARIAL

ESTAMENTO	ESCALA SALARIAL	CANTIDAD
EMPLEADOS	F – 1	287
	F – 8	189
OBREROS	F – 1	439
	F – 8	682
TOTAL		**1,597**

Fuente: Elaboración propia en base a información de Diciembre 2010

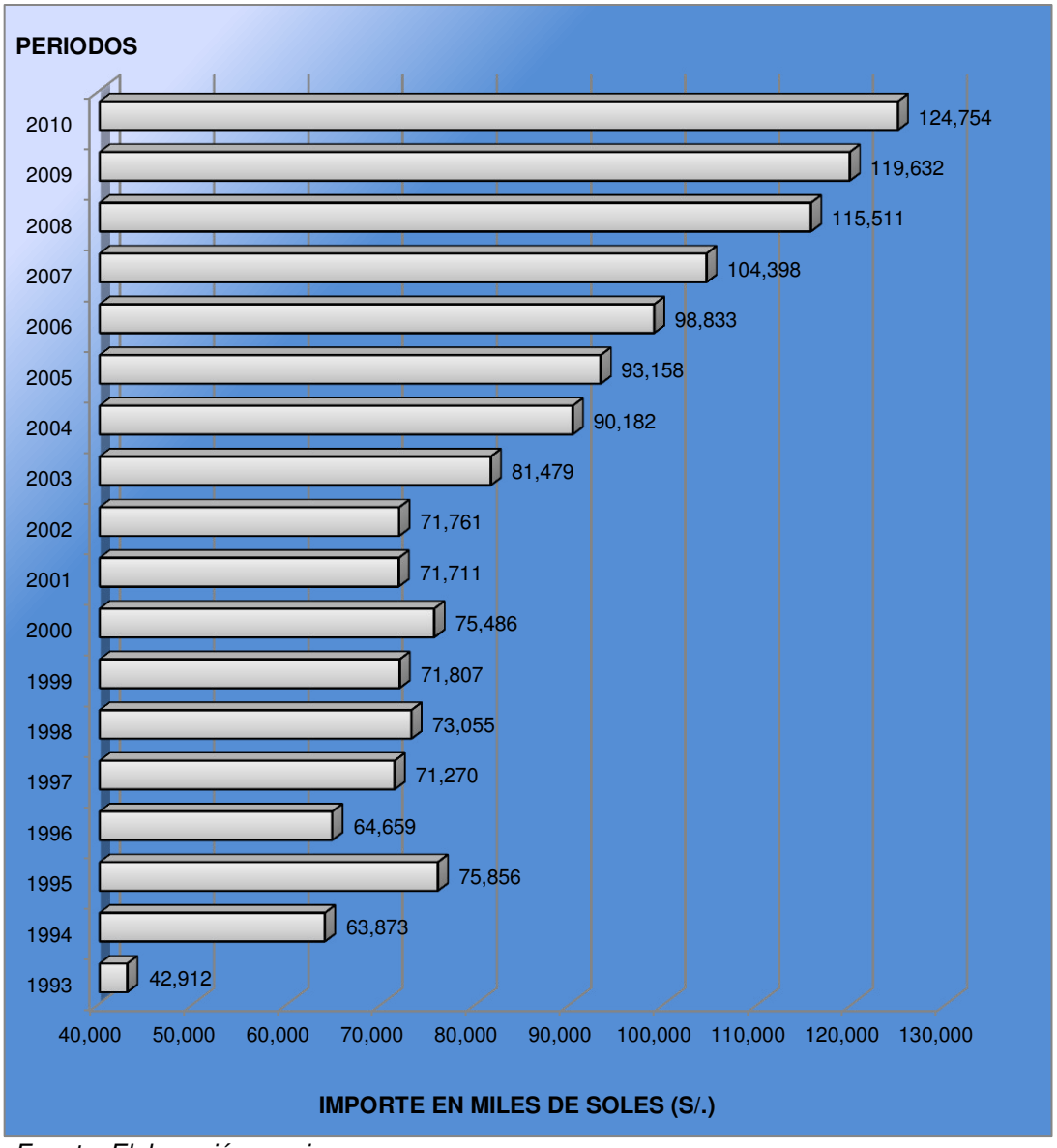
La creación de la nueva escala salarial “F – 8” ha significado una reducción del básico en promedio, de aproximadamente, 35% en estamento obrero y 39% en estamento empleado, con respecto a la escala salarial F – 1.

Se Anexa, Cuadro Nº 1, donde se aprecia con mayor detalle la evolución de la fuerza laboral desde los inicios de la empresa distribuido por estamento, ubicación geográfica y situación laboral.

1.7.4. COSTO LABORAL Y COMPOSICIÓN

El Costo Laboral en la organización viene incrementándose año tras año, como consecuencia de las Negociaciones Colectivas que la empresa entabla con los Sindicatos de los estamentos Obreros y Empleados, el cual se desarrolla anualmente.

GRÁFICA 1.2: COSTO LABOR



Fuente: Elaboración propia

El costo laboral está compuesto o se distribuye de acuerdo ha:

- Planilla Normal.
- Planillas Enfermos.
- Beneficios Sociales.

    - ❖ Provisión de vacaciones.
    - ❖ Provisión de Gratificaciones.
    - ❖ Provisión de CTS.
    - ❖ Provisión de Subsidio por Retiro.

- Aportes de Ley.

    - ❖ Es Salud.
    - ❖ SENATI.
    - ❖ SCTR Salud – Pensiones.
    - ❖ Póliza Vida Ley.

Dentro del costo laboral, la Planilla Normal, incluye no sólo conceptos como: básico, asignación familiar y sobretiempo, sino que incluye otras ganancias (que tienen carácter remunerativas y no remunerativas) establecidas en el Convenio Colectivo.

El Convenio Colectivo tiene carácter de permanente e invariable, en ella se describe una serie de beneficios económicos y laborales para el trabajador y su familia, asimismo, en ella se hace mención de la existencia de una nueva escala salarial (F – 8), lo que dificulta y hace más engorroso los procesos en la Sección de Planillas.

Algunos de los beneficios económicos, están en función directa del básico y otros son importes fijos, estas ganancias son computables para el cálculo de

los beneficios (vacaciones, gratificaciones y CTS) y aportaciones de ley (Es Salud, Sentí, SCTR Salud - Pensiones y Póliza Vida Ley).

CUADRO Nº 1.5: BONOS ESTABLECIDOS EN CONVENIO COLECTIVO

DESCRIPCIÓN	ESTAMENTOS					
	OBREROS		EMPLEADOS			
	SAN JUAN		SAN JUAN		LIMA	
	F - 1	F - 8	F - 1	F - 8	F - 1	F - 8
Bono Mérito			*	*		
Tiempo de Servicio	*	*	*	*		
Servicios Continuados	*	*	*	*		
Acarreo	*		*			
Especial	*		*			
Producción	*		*			
Turno Día Permanente	*		*			
2do. Turno	*	*	*	*		
3er. Turno	*	*	*	*		
Intercambio			*	*		
Transporte	*	*	*	*		
Reemplazo	*	*	*	*		
Compensación	*	*	*	*		
1ro. De Mayo	*	*	*	*	*	*
Día del Minero	*	*	*	*	*	*
Asignación Vacacional	*	*	*	*	*	*
Bono Comida	*	*	*	*		
Bono Viaje	*	*	*	*		
Asignación Familiar	*	*	*	*	*	*
Bono Refrigerio	*	*	*	*	*	*
Examen Médico Vacacional	*	*	*	*	*	*
Bono Leche Evaporada	*		*		*	
Bono Asignación Escolar	*	*	*	*	*	*
Ropa de Trabajo	*	*	*	*	*	*
Subsidio por Retiro	*	*	*	*		
Auxilio Fallecimiento	*	*	*	*	*	*

Fuente: Elaboración propia

1.8. PROBLEMÁTICA DE LA EMPRESA

La empresa con sus más de 57 años de existencia; ha pasado de ser constituido por inversión privada en el año 1,953, a ser nacionalizada en el año 1,975, para luego en el año 1,992 fuera privatizada; atraviesa por una serie de dificultades:

- Antigüedad de las infraestructuras, instalaciones y equipos, que repercute en:

  - ❖ Mayor consumo de combustibles y energía.
  - ❖ Disminución de la capacidad productiva por el desgaste de los equipos
  - ❖ Altos costos por mayor demanda de reparación y mantenimiento de equipos e instalaciones, y por compras o adquisición de repuestos, componentes y otros.

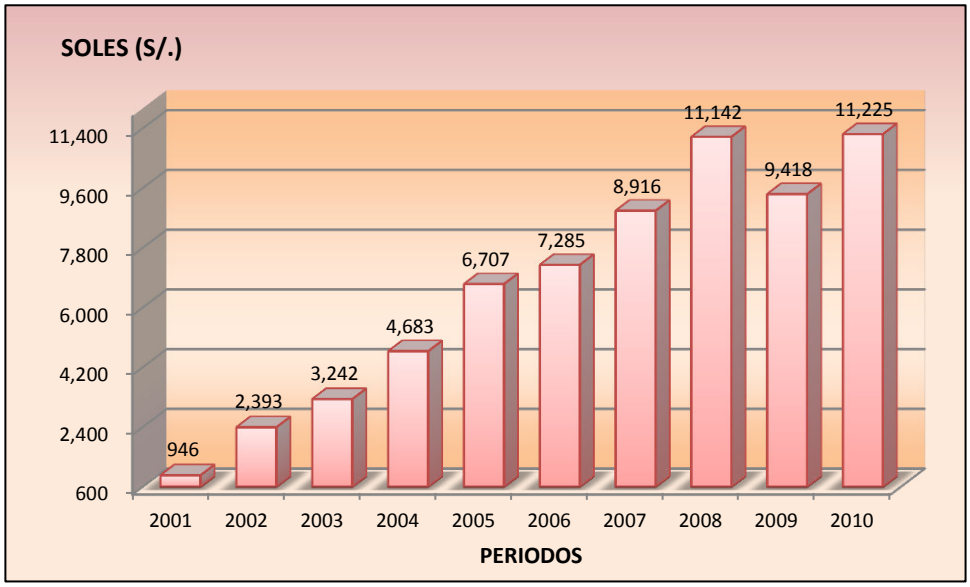
- Altos costos laborales, originado por:

  - ❖ Incrementos anuales en los básicos.
  - ❖ Los bonos que están en función directa del básico.
  - ❖ La existencia de un Convenio Colectivo Consolidado que tiene carácter de permanente.
  - ❖ El incremento en las horas de sobretiempo.

- Aumento del pago sobretiempo por mayor horas de sobretiempo, causado:

  - ❖ Inadecuada programación de las vacaciones del personal obrero y empleado.
  - ❖ Ausentismo del personal de los estamentos obreros y empleados, por motivos de: faltas injustificadas y/o justificadas, descansos médicos, atención médica, permiso sindical, cursos de capacitación, entre otros motivos.
  - ❖ Alta rotación del personal (ingresos y egresos).
  - ❖ Alta frecuencia de reparación y/o mantenimiento de los equipos y plantas productivas.
  - ❖ Demora en la cobertura de puestos vacantes.

GRÁFICA 1.3: EVOLUCIÓN DEL PAGO DE SOBRETIEMPO (EN MILES DE SOLES)



Fuente: Elaboración propia

Como consecuencia que origina la ausencia del personal, que afecta directamente a la producción y para que esta no se vea afectada recurren a laborar en días domingos y muchas veces fuera del horario normal de trabajo.

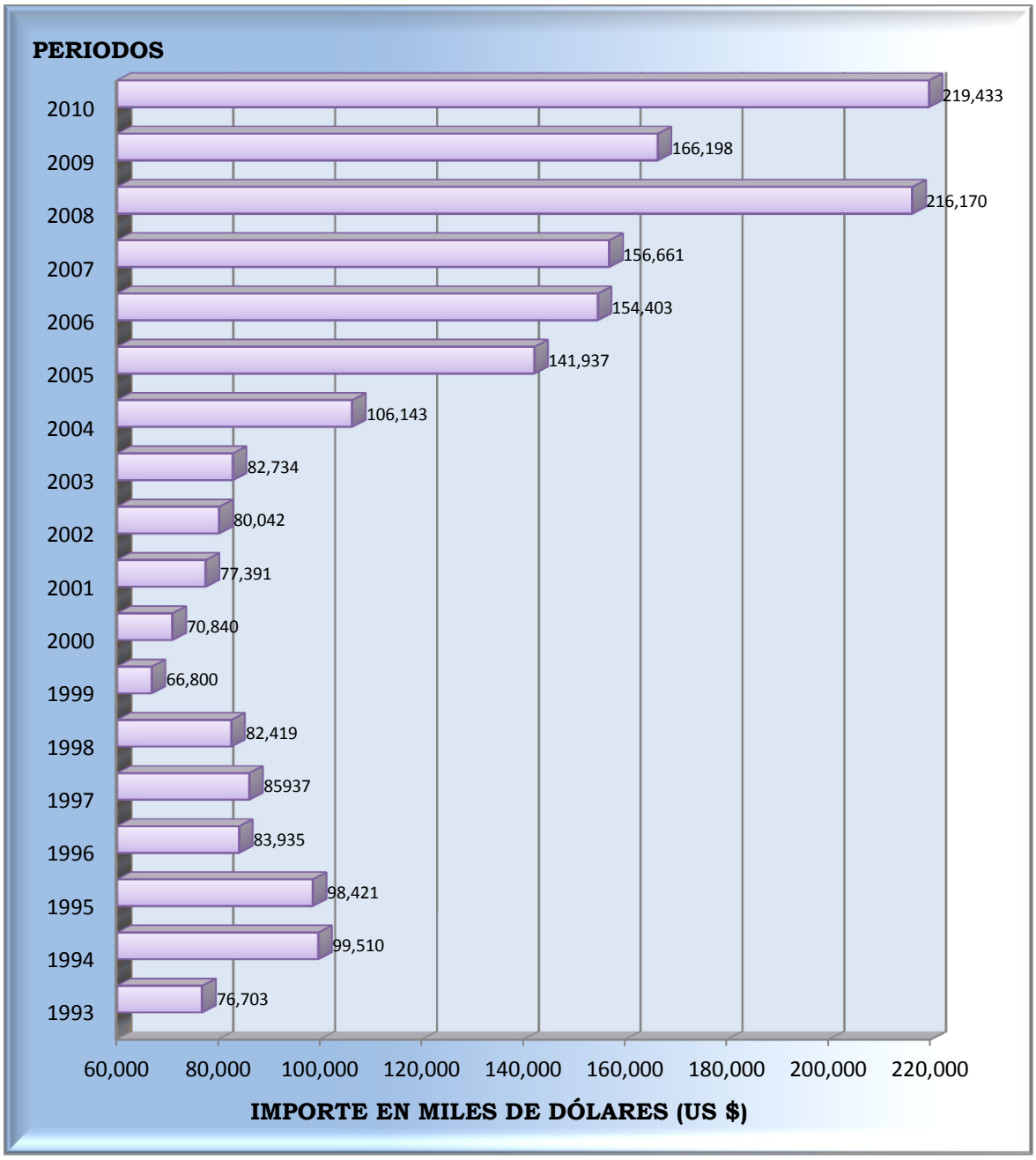
- Falta de control e inadecuada administración de los recursos humanos.

- Carencia de un adecuado y moderno sistema informático que permita:

  - ❖ Procesar volúmenes de información.
  - ❖ Rapidez en los procesamientos de información.
  - ❖ Interactúe con los demás sistemas de las otras gerencias.
  - ❖ Integre totalmente los programas y sistemas de los Departamentos de la Gerencia de Administración, encargada de administrar los recursos humanos.
  - ❖ Centralización de la información, confiabilidad y oportunidad de la información, y otras.

Todos estos elementos influyen directa e indirectamente en el Costo Labor y en los Costos de Operación de la Empresa.

GRÁFICA 1.4: DESARROLLO DEL COSTO DE OPERACIÓN EN LOS ÚLTIMOS 18 AÑOS



Fuente: Elaboración propia

Más aun por el pago por sobretiempo, que es muy alto y viene generando problema a la Gerencia de Administración y al Departamento de Recursos Humanos y Remuneraciones, que no han encontrado un método de control eficaz y eficiente.

CAPÍTULO II

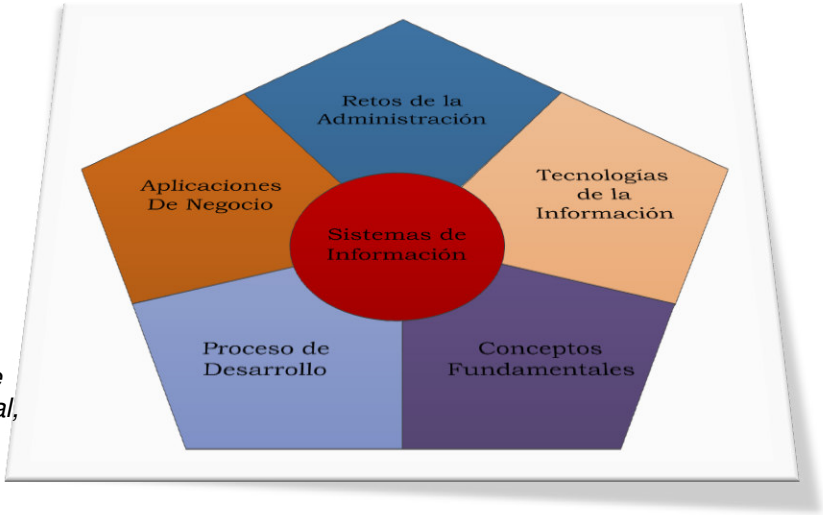
MARCO TEÓRICO

2.1. SISTEMA DE INFORMACIÓN

Un sistema de Información (SI) puede ser cualquier combinación organizada de personas, hardware, software, redes de comunicación y recursos de información que almacene, recupere, transforme y disemine información en una organización. Las personas han confiado en los sistemas de información para comunicarse entre sí mediante una variedad de dispositivos físicos *(hardware),* instrucciones y procedimientos de procesamiento de información *(software),* canales de comunicación *(redes)* y datos almacenados *(recursos de información)* desde los albores de la civilización.

El área de sistemas de información abarca muchas tecnologías complejas, conceptos abstractos de comportamiento y aplicaciones especializadas en incontables áreas de negocio y en las que no son de negocio. La figura 2.1, ilustra las cinco áreas del conocimiento de los Sistemas de Información.

FIGURA 2.1: LAS CINCO ÁREAS DEL CONOCIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN



Fuente: James A. O´Brien / George M. Marakas, Sistema de Información Gerencial, 7 edición, página 7.

- **CONCEPTOS FUNDAMENTALES:**

  Conceptos básicos de comportamiento, técnicos, de negocios y gerenciales acerca de los componentes y de las funciones de los Sistemas de Información.

- **TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN:**

  Conceptos esenciales, desarrollados y temas referentes a la administración de la tecnología de la información, es decir, hardware, software, redes, administración de datos y diversas tecnologías basadas en internet. Este concepto será ampliado en el punto 2.1.5.

- **RETOS DE LA ADMINISTRACIÓN:**

  Los retos de administrar de manera eficaz y ética la tecnología de información a los niveles de usuarios final, empresarial y global de un negocio. Enfocándose en los retos de seguridad y en los temas de administración de seguridad en el uso de la tecnología de Información.

- **APLICACIÓN DE NEGOCIOS:**

  Los usos principales de los sistemas de información para las operaciones, administración y ventaja competitiva de un negocio. Por ejemplo, las aplicaciones de la tecnología de la información en las áreas funcionales del negocio, como mercadotecnia, manufactura y contabilidad; las aplicaciones empresariales interfuncionales, como la administración de las relaciones con los clientes y la planeación de recursos empresariales; las aplicaciones del comercio electrónico que la mayoría de las empresas utilizan para comprar y vender productos en Internet y al uso de los sistemas y tecnologías de información para apoyar la toma de decisiones en los negocios.

- **PROCESOS DE DESARROLLO:**

La forma en que los profesionales de los negocios y los especialistas de la información planean, desarrollan e implementan sistemas de información para satisfacer las oportunidades de negocio.

2.1.1. DEFINICIÓN DE DATOS

Datos son los hechos que describen sucesos y entidades." Datos" es una palabra en plural que se refiere a más de un hecho. A un hecho simple se le denomina "data-ítem" o elemento de dato.

Los datos son comunicados por varios tipos de símbolos tales como las letras del alfabeto, números, movimientos de labios, puntos y rayas, señales con la mano, dibujos, etc. Estos símbolos se pueden ordenar y reordenar de forma utilizable y se les denomina información.

Los datos son símbolos que describen condiciones, hechos, situaciones o valores. Los datos se caracterizan por no contener ninguna información. Un dato puede significar un número, una letra, un signo ortográfico o cualquier símbolo que represente una cantidad, una medida, una palabra o una descripción.

La importancia de los datos está en su capacidad de asociarse dentro de un contexto para convertirse en información. Por si mismos los datos no tienen capacidad de comunicar un significado y por tanto no pueden afectar el comportamiento de quien los recibe. Para ser útiles, los datos deben convertirse en información para ofrecer un significado, conocimiento, ideas o conclusiones.

2.1.2. DEFINICIÓN DE INFORMACIÓN

En sentido general, la información es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema que recibe dicho mensaje. Desde el punto de vista de la teoría general de sistemas cualquier señal o input capaz de cambiar el estado de un sistema constituye un pedazo de información.

Los datos sensoriales una vez percibidos y procesados constituyen una información que cambia el estado de conocimiento, eso permite a los individuos o sistemas que poseen dicho estado nuevo de conocimiento tomar decisiones pertinentes acordes a dicho conocimiento.

Desde el punto de vista de la ciencia de la computación, la información es un conocimiento explícito extraído por seres vivos o sistemas expertos como resultado de interacción con el entorno o percepciones sensibles del mismo entorno. En principio la información, a diferencia de los datos o las percepciones sensibles, tienen estructura útil que modificará las sucesivas interacciones del ente que posee dicha información con su entorno.

Otra definición de la Información es como el conjunto de datos que, transformados o modificados, tienen un valor para aquellos usuarios que hacen uso de ellos.

2.1.3. DEFINICIÓN DE SISTEMA

Un sistema es un conjunto de "elementos" relacionados entre sí, de forma tal que un cambio en un elemento afecta al conjunto de todos ellos. Los elementos relacionados directa o indirectamente con el problema, y sólo estos, formarán el sistema que vamos a estudiar

2.1.4. DEFINICIÓN DE SISTEMA DE INFORMACIÓN

El Sistema de Información se define como: "un conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada según las necesidades de la empresa, recopilan elaboran y distribuyen la información (o parte de ella) necesaria para las operaciones de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes (decisiones) desempeñar su actividad de acuerdo a su estrategia de negocio".



Fuente: Elaboración Propia

2.1.5. DEFINICIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

La tecnología de información (IT), según lo definido por la asociación de la tecnología de información de América (ITAA) es "el estudio, diseño, desarrollo, implementación, soporte o dirección de los sistemas de información computarizados, en particular de software de aplicación y hardware de computadoras."

Se ocupa del uso de las computadoras y su software para convertir, almacenar, proteger, procesar, transmitir y recuperar la información. Hoy en día, el término "tecnología de información" se suele mezclar con muchos aspectos de la computación y la tecnología y el término es más reconocible que antes.

La tecnología de la información puede ser bastante amplia, cubriendo muchos campos. Los profesionales TI realizan una variedad de tareas que van desde

instalar aplicaciones a diseñar complejas redes de computación y bases de datos. Algunas de las tareas de los profesionales TI incluyen, administración de datos, redes, ingeniería de hardware, diseño de programas y bases de datos, así como la administración y dirección de los sistemas completos. Cuando las tecnologías de computación y comunicación se combinan, el resultado es la tecnología de la información o "infotech".

La Tecnología de la Información (IT) es un término general que describe cualquier tecnología que ayuda a producir, manipular, almacenar, comunicar, y/o esparcir información.

2.1.6. IMPORTANCIA DE LA INFORMACIÓN EN LA EMPRESA

Con los adelantos tecnológicos actuales, sobre todo en las tecnologías de información, es casi imposible que una empresa no haga uso de la información para el desarrollo de sus actividades cotidianas tan solo tener la información adecuada de un estado financiero no necesariamente en computadoras demuestra que es necesaria la información para todo tipo de actividades y si a esto le agregamos el uso de computadoras como herramientas junto con sistemas capaces de ofrecernos la información en forma rápida, ordenada, y concreta, además que la Internet se ha vuelto tan importante y popular para cualquier tipo de persona como para cualquier tipo de empresa sabiendo de antemano que la información es vital en todos los aspectos, muchas empresas emplean internet como medio de información con sus posibles consumidores, proveedores, socios.

Solo queda decir que la información es la parte fundamental de toda empresa para tener un alto nivel de competitividad y posibilidades de desarrollo. Por que como dice el dueño de la empresa que domina el mercado del software a nivel mundial, quién tiene la información, tiene el poder. "Los avances tecnológicos nos sitúan en las puertas de una tercera revolución industrial donde dominar la información significa dominar el mundo".

2.2. COMPONENTES DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

Un sistema información es un sistema que afecta recursos de datos, entrada y los procesos en producto información como salida. ¿Cómo lleva a cabo esto un sistema información? ¿Qué componentes de actividades a sistemas están involucrados? La figura 2.2 ilustra un modelo de sistema información que representa un esquema conceptual fundamental de los componentes y actividades principales de los sistemas información. Un sistema información depende de los recursos (usuarios finales y especialistas de SI), hardware (máquinas y medios), software (programas y procedimientos), datos (bases de datos y de conocimientos) y redes (medios de comunicación y soporte de redes) para desempeñar actividades de entrada, procesamiento, salida, almacenamiento y control, que conviertan los recursos de datos en producto información.

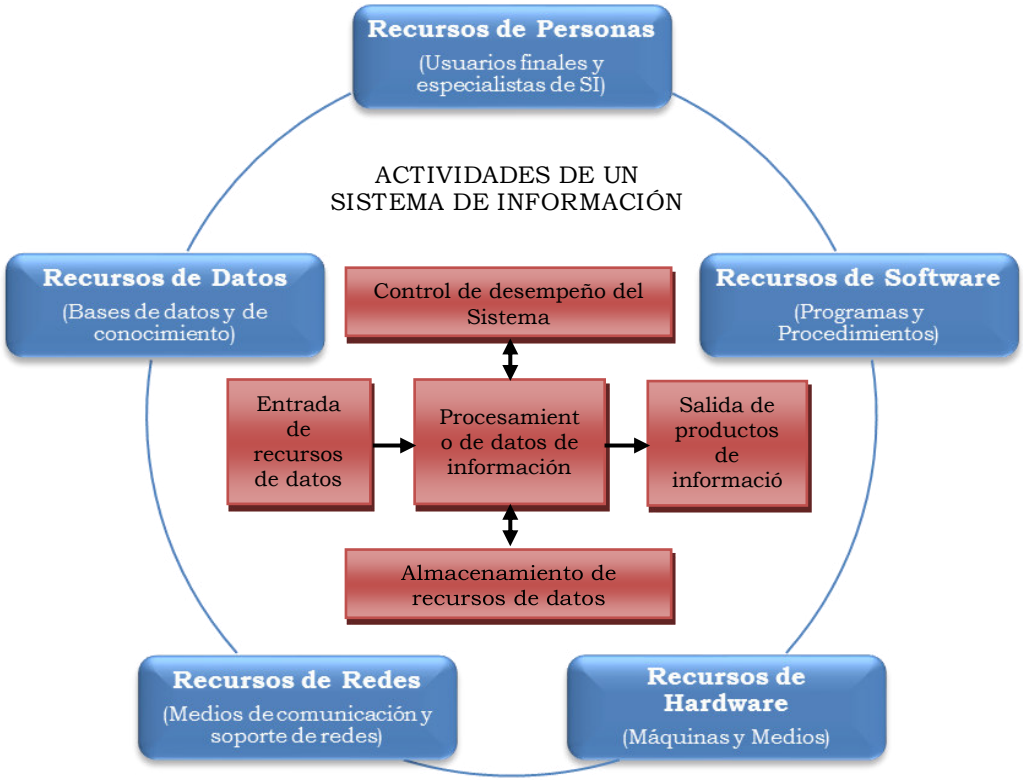
Este modelo información destaca las relaciones entre sus componentes y actividades. Proporciona un esquema que enfatiza los cuatro conceptos principales que pueden aplicarse a todos los tipos de sistema información:

Personas, hardware, software, datos y redes son los cinco recursos básicos de los sistemas de información.

Los recursos de personas incluyen usuarios finales y especialistas de SI; los recursos de hardware incluyen las máquinas y los medios, los recursos de software incluyen tanto programas como procedimientos; los recursos de datos pueden incluir bases de datos y de conocimientos, y los recursos de redes incluyen medios de comunicación y redes.

Los recursos de datos se transforman, mediante actividades de procesamiento de información, en una variedad de productos información para los usuarios finales.

FIGURA 2.2: LOS COMPONENTES DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN.



Fuente: James A. O´Brien / George M. Marakas, Sistema de Información, 7 edición, página 26.

El procesamiento información consiste en las actividades de sistema de entrada, procesamiento, salida, almacenamiento y control.

2.2.1. RECURSOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

A. RECURSOS DE PERSONA: Las personas son el ingrediente esencial para la operación exitosa de todos los sistemas de información. Estos recursos de personas incluyen usuarios finales y especialistas en SI.

- **Los usuarios finales (clientes):** son las personas que utilizan un sistema información o la información que éste produce. Puede ser clientes, vendedores, ingenieros, oficinistas, contadores o gerentes.

- **Los especialistas de SI:** son personas que desarrollan y operan los sistemas información. Incluye analistas de sistemas, desarrolladores de software, operadores de sistemas y demás personal gerencial, técnico y de oficina.

B. RECURSOS DE HARDWARE: incluye todos los dispositivos y materiales físicos utilizados en el procesamiento de información. En particular, comprende no sólo las máquinas, sale como computadoras y otros equipos, sino también todos los medios de información, es decir objetos tangibles en los que se registran los datos, desde hojas de papel hasta discos magnéticos u ópticos.

C. RECURSOS DE SOFTWARE: Comprende todos los grupos instrucciones para el procesamiento de la información. Este concepto genérico de software incluye no sólo los conjuntos de instrucciones operativas llamados programas, los cuales dirigen y controlan el hardware informático, sino también los grupos instrucciones para el procesamiento de información, llamados procedimientos, que las personas necesitan.

Es importante entender que, incluso los sistemas de información que no utilizan computadoras, tienen un componente de recursos software. Esto es cierto también para los sistemas de información de la antigüedad, o para los sistemas manuales, vigentes aun en la actualidad. Todos ellos requieren recursos de software en forma de instrucciones y procedimientos para el procesamiento de la información con el fin de capturar, procesar y difundir apropiadamente la información a sus usuarios.

- **Software de Sistemas:** Tal como un programa de sistema operativo, el cual controla y apoya las operaciones de un sistema informático.

- **Software de Aplicación:** Son programas que dirigen el procesamiento hacia un uso particular de las computadoras por parte de los usuarios finales. Ejemplos son un programa de análisis de ventas, un programa de nóminas y un programa de palabras.

- **Procedimientos:** Son instrucciones de operación para las personas que utilizaran un sistema de información. Ejemplos son las instrucciones para contestar un formulario o la utilización de un paquete de software.

D. Recursos de Datos: Los datos son más que la materia prima de los sistemas información. El concepto de lo datos como un recurso de la organización ha producido diversos cambios en la organización moderna. Los datos que se capturaron con anterioridad como resultado de una transacción común ahora se almacenan, procesan y analizan, mediante el uso de aplicaciones muy sofisticadas de software que pueden revelar relaciones complejas acerca de ventas, clientes, competidores y mercados.

Los datos pueden tomar muchas formas, como los tradicionales datos alfanuméricos, compuestos de números, letras y otros caracteres que describen las transacciones de negocios y otros eventos y entidades. Los datos de texto, que consisten en oraciones y párrafos utilizados en las comunicaciones escritas; los datos de imágenes, tales como formas y figuras gráficas, imágenes fotográficas y de video; los datos de audio, donde la voz humana y otros sonidos son también importantes formas de datos.

Los recursos de datos de los sistemas de información, por lo general se organizan, almacenan y obtienen, mediante diversas tecnologías de administración de recurso de datos, en:

- Base de datos que mantienen los datos procesados y organizados.
- Bases de conocimiento que mantienen el conocimiento en diversas formas, tales como hechos, reglas y ejemplos de casos acerca de las prácticas de negocio exitosas.

Por ejemplo, los datos acerca de las transacciones de ventas pueden acumularse, procesarse y almacenarse en una base de datos de ventas habilitadas en Web, a la que los gerentes y profesionales de mercadotecnia pueden acceder para realizar reportes de análisis de venta.

E. RECURSO DE REDES: Las tecnologías y redes de comunicación, como Internet, Intranets y extranets, son esenciales para las operaciones exitosas de negocio y comercio electrónico de todo tipo de organizaciones y de sus sistemas información basados en computadoras. Las redes de telecomunicaciones consisten en computadoras, procesadores de comunicaciones y otros dispositivos interconectados por medio de comunicación, y controlados por software de comunicaciones. El concepto de recurso de redes enfatiza que las tecnologías y redes de comunicaciones son un componente fundamental de recursos de todos los sistemas información. Los recursos de redes incluyen:

- **Medios de Comunicación:** los ejemplos comprenden cables de par trenzado, cables coaxiales y de fibra óptica; y las tecnologías inalámbricas de microondas, celular y satelital.

- **Infraestructura de Redes:** esta categoría genérica enfatiza que se necesitan muchas tecnologías de hardware, software y de datos para apoyar la operación y el uso de una red de comunicaciones. Los ejemplos abarcan los procesadores de comunicaciones, como módems y procesadores de grupos de redes, y software de control de comunicaciones, tales como sistemas operativo de redes y paquete de navegadores en Internet.

2.2.2. ACTIVIDADES DE LOS SISTEMAS INFORMACIÓN:

A. ENTRADA DE RECURSOS DE DATOS: Los datos acerca de las transacciones de negocios y otros eventos deben capturarse y prepararse para su procesamiento mediante la actividad de entrada. Esta toma, por lo general, la forma de actividades de entrada de datos, tales como registro y edición. Con frecuencia, los usuarios finales introducen datos directamente en un sistema informático, o registran datos sobre transacciones en algunos tipos de medios físicos, tales como un formulario de papel. Por ejemplo, los datos acerca de las transacciones de ventas pueden registrarse en documento de origen, como formularios de pedidos de venta. Por otra parte, los vendedores podrían capturar los datos de ventas mediante teclado de computadora o aparato de escaneo óptico, los cuales fomentan visualmente la entrada de los datos de manera correcta mediante pantallas de video.

B. PROCESAMIENTO DE LOS DATOS EN INFORMACIÓN: los datos están, por lo general, sujetos actividades de procesamiento, tales como cálculo, comparación, ordenamiento, clasificación y resumen. Estas actividades organizan, analizan y manipulan los datos, hasta convertirlos en información para los

originales. La calidad de cualquier dato almacenado en un sistema información también puede mantenerse mediante un proceso continuo de actividades de corrección y actualización.

C. SALIDA DE LOS PRODUCTOS INFORMACIÓN: La información en sus diversas formas se trasmite a los usuarios finales y queda a su disposición en las actividades salida. El objeto de los sistemas información es la elaboración de productos de información apropiados para los usuarios finales. Los productos comunes de información incluyen mensajes, reportes, formularios e imágenes gráficas, las cuales pueden ser proporcionada por pantallas de video, respuestas de audio, producto de papel y multimedia.

D. ALMACENAMIENTO DE RECURSOS DE DATOS: El almacenamiento es un componente básico de los sistemas información. Esta actividad de los sistemas información en la cual los datos y la información se retienen de forma organizada para su uso posterior. Por ejemplo, al igual que el texto escrito, el material se organiza en palabras, oraciones, párrafos y documentos, los datos almacenados se organizan, por lo general, en una variedad de elementos información y bases de datos. Esto facilita su uso posterior para el procesamiento o recuperación como salida, en el momento en el que los usuarios de un sistema lo necesiten.

E. CONTROL DE DESEMPEÑO DE SISTEMA: Una actividad importante de los sistemas información es el control del desempeño de sistema. Un sistema información debería producir retroalimentación acerca de sus actividades de entrada, procesamiento, salida y almacenamiento. Esta retroalimentación debe monitorearse y evaluarse para determinar si el sistema satisface los estándares de desempeño establecidos. Luego, las

actividades apropiadas del sistema deben ajustarse de tal forma que se generen los productos de información apropiados para los usuarios finales.

Por ejemplo, un gerente puede descubrir que los subtotales de las cantidades de ventas en un reporte de ventas no se reflejen en las ventas totales. Esto podría significar que los procesos de entrada de datos o de procesamiento tienen que corregirse. Después, habría que hacer cambios para asegurarse que todas las transacciones sean apropiadamente capturadas y procesadas mediante un sistema de información de ventas.

2.2.3. APLICACIÓN DE LOS COMPONENTES DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN EN LA EMPRESA MINERA DEL HIERRO

Por ejemplo, el flujo de información en el Departamento de Recursos Humanos de la Empresa Minera del Hierro inicia con el proceso de Seleccionar de Personal.

Establecido el perfil del puesto que busca la empresa, se comienza a buscar candidatos, se publica en bolsas de trabajo, luego se realiza el filtro curricular, descartando a aquellos cuyo perfil no se adapte al buscado y concertando entrevistas con aquellos candidatos que consideren que pueden ser idóneos para el puesto, posteriormente se realizarán entrevistas personales para conocer a los candidatos, se procederá de esta manera hasta que se encuentre al candidato idóneo.

En el cuadro 2.1 se muestra los recursos, productos y actividades del flujo de información para el proceso de seleccionar personal.

CUADRO 2.1: RECURSOS, PRODUCTOS Y ACTIVIDADES DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

RECURSOS Y PRODUCTOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN
Recursos de Personas Especialistas: Analista de Recursos y Remuneraciones. Usuarios Finales: Jefes y Gerentes
Recursos de Hardware Maquinas: Computadoras e impresoras, Medios: Hojas de papel, formatos de papel (para entrevistas y evaluaciones)
Recursos de Software Programas: Hojas de cálculo y Hojas de procesamiento de texto. Procedimientos: Procedimiento de llenado de evaluaciones y de ingreso de nuevo personal.
Recursos de Datos Base de datos de postulantes, calificación o resultados de candidatos y descripción de puestos.
Recurso de Redes Medios de comunicación
Producto de Información Reporte de entrevistas y resultados de evaluaciones.
ACTIVIDADES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN
Entrada: Calificación de cada candidato
Procesamiento: Evaluación y análisis de resultados.
Salida: Resultados obtenidos y selección del candidato más idóneo.
Almacenamiento: Reporte de resultados.
Control: Actualizar perfil del puesto, Solicitar evaluación de desempeño.

Fuente: Adaptación propia de James O´Brien / George Marakas, Sistema de Información, 7 edición, páginas 27 y 30

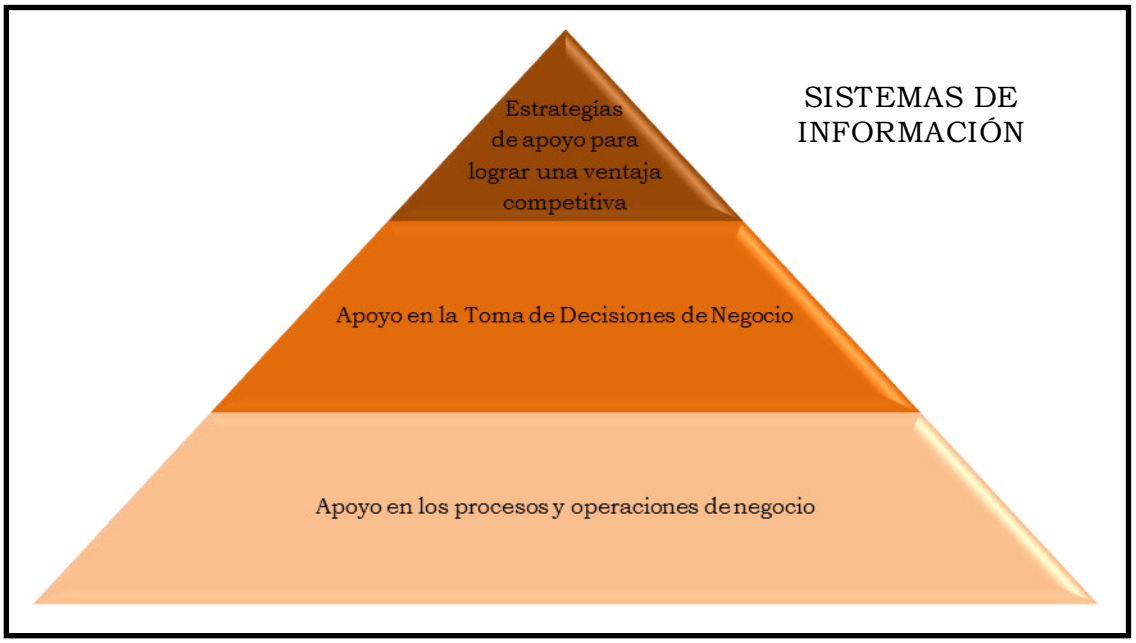
2.3. OBJETIVO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

El objetivo de un sistema de información es ayudar al desempeño de las actividades que desarrolla la empresa, suministrando la información adecuada, con la calidad requerida, a la persona o departamento que lo solicita, en el momento y lugar especificados con el formato más útil para el receptor. El sistema de información está al servicio de los objetivos de la empresa, para lograr dichos objetivos la empresa y sus individuos adoptan procedimientos y prácticas de trabajo que resultan más útiles y eficaces

2.4. FUNCIONES FUNDAMENTALES DE LOS SISTEMA DE INFORMACIÓN

Existen tres razones básicas para todas las aplicaciones de negocio de la tecnología de información. Se hallan en las tres funciones vitales que los sistemas de información pueden desempeñar para una empresa.

FIGURA 2.3: LAS TRES FUNCIONES PRINCIPALES DE LAS APLICACIONES DE NEGOCIO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN



Fuente: James O´Brien / George Marakas, Sistema de Información, 7 edición, página 8

A. APOYO A LOS PROCESOS DE NEGOCIO

Como consumidor, usted a menudo encuentra sistemas de información que apoyan los procesos y operaciones de negocio en muchas de las tiendas minoristas en las que compra. Por ejemplo, la mayoría de este tipo de tiendas utiliza ahora sistemas de información basados en computadoras para ayudarse a registrar las compras de los clientes, tener al día el inventario, pagar a los empleados, comprar nuevas mercancías y evaluar las tendencias de las ventas. Las operaciones de las tiendas se detendrían sin el apoyo de dichos sistemas de información.

B. APOYO EN LA TOMA DE DECISIONES

Los sistemas de información también ayudan a los gerentes de las tiendas y a otros profesionales de los negocios a tomar mejores decisiones. Por ejemplo, las decisiones acerca de qué líneas de mercancías tienen que añadirse o descontinuarse, o qué tipo de inversión requieren, son realizadas por lo general después de un análisis proporcionado por los sistemas de información basados en cómputo. Esto no sólo apoya la toma de decisiones de los gerentes de las tiendas, compradores y demás, sino que también los ayuda a buscar formas de ganar ventaja sobre otros minoristas en la competencia por los clientes.

C. APOYO EN LA VENTAJA COMPETITIVA

Lograr una ventaja competitiva sobre los competidores requiere una aplicación innovadora de las tecnologías de información. Por ejemplo, la dirección de una cadena de tiendas puede tomar la decisión de instalar estaciones con pantallas digitales en todas sus sucursales, con vínculos a su sitio Web de comercio electrónico, para la compra en línea. Esto podría atraer a nuevos clientes y crear una lealtad del cliente debido a la comodidad de ir a tiendas y comprar mercancía suministrada por dichos sistemas de información. Por eso, los sistemas de información estratégica pueden ayudar a proveer productos y servicios que dan a un negocio una ventaja competitiva sobre sus competidores. El tema de ventaja competitiva se desarrollara en el punto 2.10.

2.5. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

En teoría, las aplicaciones de los sistemas de información implementadas en el mundo de los negocios de la actualidad pueden clasificarse de diferentes maneras. Por ejemplo, algunos tipos de sistemas de información pueden clasificarse o como sistemas de información operativos o como administrativos.

La figura 2.4, ilustra esta clasificación teórica de las aplicaciones de los sistemas de

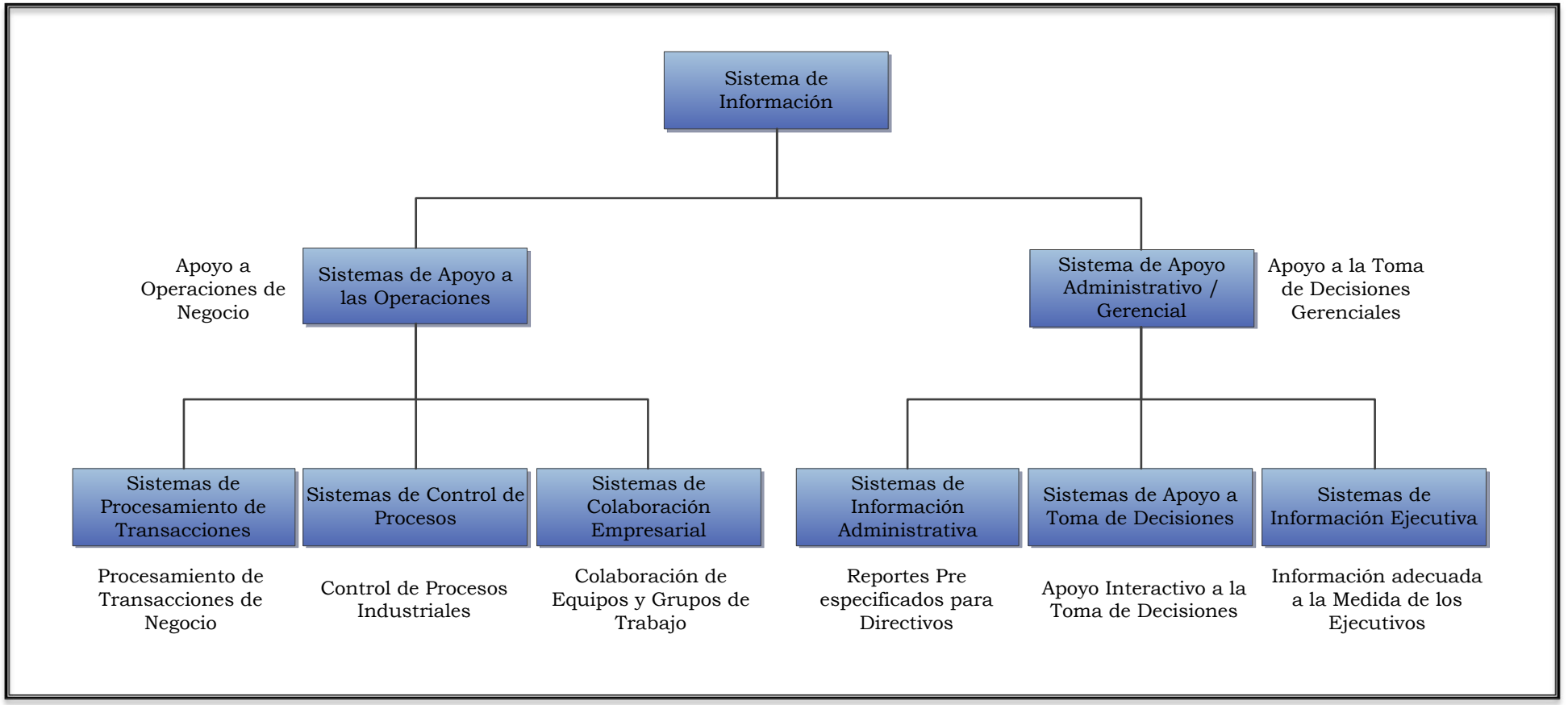
información. Éstos se clasifican de esta forma para poner de relieve las principales funciones que cada uno desempeña en las operaciones y administración de un negocio. Veamos brevemente algunos ejemplos de dichas categorías de sistemas de información.

A. SISTEMAS DE APOYO A LAS OPERACIONES

Siempre se han precisado sistemas de información para procesar los datos generados por y utilizados en las operaciones de negocios. Dichos sistemas de apoyo a las operaciones generan una variedad de productos de información para uso interno y externo. Sin embargo, no enfatizan la generación de productos específicos de información que puedan ser usados con mayor eficacia por los directores. Con frecuencia se requiere que los sistemas de información administrativos realicen un procesamiento adicional. La función de los sistemas de apoyo a las operaciones de una empresa de negocios consiste en procesar, de manera eficaz, las transacciones del negocio, controlar los procesos industriales, apoyar las comunicaciones y la colaboración empresarial, y actualizar las bases de datos corporativas. Los sistemas que lo conforman son:

- **LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE TRANSACCIONES:** Son un ejemplo importante de sistemas de apoyo a las operaciones que registran y procesan datos producto de las transacciones de negocio. Procesan transacciones de dos maneras básicas. En el procesamiento por lotes, los datos de las transacciones se acumulan durante un periodo y se procesan con periodicidad. En el procesamiento en tiempo real (o en línea) los datos se procesan inmediatamente después de ocurrida la transacción. Por ejemplo, los sistemas de punto de venta (POS, siglas en inglés de Point Of Sale) en muchas tiendas minoristas utilizan terminales electrónicas en las cajas registradoras para capturar y transmitir electrónicamente la información de ventas, mediante conexiones de telecomunicaciones, hasta los centros de cómputo regionales para su procesamiento inmediato (en tiempo real) o nocturno (por lotes).

FIGURA 2.4: ILUSTRACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN TEÓRICA OPERATIVA Y ADMINISTRATIVA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN.



Fuente: James O´Brien / George Marakas, Sistemas de Información Gerencial, 7 edición, página 12.

- **LOS SISTEMAS DE CONTROL DE PROCESOS:** Monitorean y controlan los procesos físicos. Por ejemplo, una refinería de petróleo utiliza sensores electrónicos conectados a computadoras para monitorear continuamente los procesos químicos y realizar ajustes instantáneos (en tiempo real) que controlan los procesos de refinación.

- **LOS SISTEMAS DE COLABORACIÓN EMPRESARIAL:** Mejoran las comunicaciones y la productividad de los equipos y grupos de, trabajo, e incluyen aplicaciones que, a veces, se denominan sistemas de automatización de oficinas. Por ejemplo, los trabajadores con experiencia en un equipo de un proyecto pueden usar el correo electrónico para enviar y recibir mensajes electrónicos y utilizar videoconferencias para llevar a cabo reuniones electrónicas con el fin de coordinar sus actividades.

B. SISTEMAS DE APOYO A LA ADMINISTRACIÓN

Cuando las aplicaciones de los sistemas de información se enfocan en proporcionar información y apoyo para una toma eficaz de decisiones por parte de los directivos, se denominan sistemas de apoyo a la administración. Suministrar información y apoyo para la toma de decisiones a todo tipo de directivos y profesionales de los negocios es una tarea compleja. En teoría, algunos de los principales tipos de sistemas de información apoyan una diversidad de responsabilidades en la toma de decisiones: (1) sistemas de información administrativa, (2) sistemas de apoyo a la toma de decisiones y (3) sistemas de información ejecutiva. Ver figura 2.4.

- **LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL (MIS, siglas en inglés del término Management Information Systems):** Proporcionan información en forma de reportes y pantallas a los directivos y a muchos

profesionales de los negocios. Por ejemplo, los gerentes de ventas pueden usar sus computadoras conectadas en red y los navegadores de Web para obtener pantallas instantáneas acerca de los resultados de ventas de sus productos, y acceder a su intranet corporativa a fin de consultar los reportes diarios de análisis de ventas que evalúan las ventas hechas por cada vendedor.

- **LOS SISTEMAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES (DSS, siglas en inglés del término Decision Support Systems):** Dan apoyo informático directo a los directivos, durante el proceso de toma de decisiones. Por ejemplo, un gerente de publicidad puede usar un DSS para realizar un análisis de posibles escenarios (o what-if como parte del proceso de toma de decisión para determinar dónde gastar el presupuesto de publicidad. Un gerente de producción puede usar un DSS para decidir qué cantidad de producto fabricar, según las ventas esperadas asociadas con una futura promoción y la ubicación y disponibilidad de las materias primas necesarias para fabricar el producto.

- **LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EJECUTIVA (EIS, siglas en inglés del término Executive Information Systems):** Proporcionan información importante a partir de una amplia variedad de fuentes internas y externas en pantallas fáciles de usar para ejecutivos y gerentes. Por ejemplo, los altos ejecutivos pueden emplear terminales de pantallas sensibles al tacto para visualizar de manera instantánea textos y gráficos que marcan las áreas clave del desempeño organizacional y competitivo.

C. OTRAS CATEGORÍAS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Pueden apoyar tanto a las aplicaciones de operaciones, como a las aplicaciones de administración. Por ejemplo:

- **LOS SISTEMAS EXPERTOS:** Pueden ofrecer consejos expertos para

tareas operativas, como diagnósticos de equipos, o para decisiones de la gerencia, tales como administración del portafolio de pasivos.

- **LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO:** Son sistemas de información basados en el conocimiento que apoyan la creación, organización y difusión del conocimiento de negocio a los empleados y gerentes en toda la empresa.

- **LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN QUE SE ENFOCAN EN LAS APLICACIONES OPERATIVAS Y ADMINISTRATIVAS:** En apoyo de las funciones básicas del negocio, tales como contabilidad o mercadotecnia, se conocen como sistemas funcionales de negocios.

- **LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN ESTRATÉGICA:** Aplican tecnología de información a los productos, servicios o procesos de negocio de una empresa para ayudarle a lograr una ventaja estratégica sobre sus competidores.

También es importante darse cuenta de que las aplicaciones de negocio de los sistemas de información en el mundo real son, por lo general, combinaciones integradas de los diferentes tipos de sistemas de información que acabamos de mencionar. Eso es debido a que las clasificaciones conceptuales de los sistemas de información están diseñadas para enfatizar sus muchas y diferentes funciones. En la práctica, estas funciones se combinan en sistemas de información interconectados o integrados, que proporcionan una diversidad de funciones

En el Cuadro 2.1, se observa resumen de la clasificación de los sistemas.

CUADRO 2.2: CUADRO RESUMEN DE LOS SISTEMAS DE APOYO, CON SUS EJEMPLOS

CLASES	SISTEMAS DE INFORMACIÓN
SISTEMAS DE APOYO A LAS OPERACIONES	**Sistemas de procesamiento de transacciones**. Procesan los datos producto de las transacciones de negocio, actualizan las bases de datos operativas y producen documentos de negocio. Ejemplos: sistemas de procesamiento de ventas, inventarios y de contabilidad. **Sistemas de control de procesos**. Monitorean y controlan los procesos industriales. Ejemplos: sistemas de refinación de petróleo, de generación de energía y de producción de acero. **Sistemas de colaboración empresarial**. Apoyan la colaboración y las comunicaciones empresariales, de equipos y de grupos de trabajo. Ejemplos: sistemas de correo electrónico, de conversaciones (chat) y de videoconferencias para grupos.
SISTEMAS DE APOYOS ADMINISTRATIVOS	**Sistemas de información gerencial**. Proporcionan información en forma de reportes y pantallas pre-especificadas para apoyar la toma de decisiones del negocio. Ejemplos: sistemas de reportes de análisis de ventas, de desempeño de producción y de tendencias de costos. **Sistemas de apoyo a la toma de decisiones**. Proporcionan apoyo interactivo específico para los procesos de toma de decisiones de directivos y otros profesionales de los negocios. Ejemplos: sistemas de fijación de precios de productos, de pronósticos de rentabilidad y de análisis de riesgos. **Sistemas de información ejecutiva**. Proporcionan información crítica a partir de sistemas de información administrativa (SIA), **sistemas de apoyo a la toma de decisiones (SAD)** y de otras fuentes, a la medida de las necesidades de información de los ejecutivos. Ejemplos: sistemas para el fácil acceso a análisis de desempeño del negocio, acciones de competidores y desarrollos económicos para apoyar la planeación estratégica.
OTRAS CLASIFICACIONES	**Sistemas expertos**. Sistemas basados en el conocimiento que proporcionan consejo experto y actúan como consultores expertos para los usuarios. Ejemplos: sistemas consejeros de solicitudes de crédito, monitoreo de procesos y de diagnóstico de mantenimiento. **Sistemas de administración del conocimiento**. Sistemas basados en el conocimiento que apoyan la creación, organización y difusión del conocimiento de negocio dentro de la empresa. Ejemplos: sistemas Intranet de acceso a mejores prácticas de negocio, a estrategias de propuestas de ventas y de resolución de problemas a clientes. **Sistemas de información estratégica**. Apoyan los procesos operativos o administrativos que suministran productos, servicios y capacidades estratégicos a una empresa para lograr una ventaja competitiva. Ejemplos: sistemas de comercio bursátil *(stock trading*) en línea, rastreo de envíos y de comercio electrónico en la red. **Sistemas funcionales de negocios**. Apoyan una variedad de aplicaciones operativas y administrativas de las funciones básicas de negocio de una empresa. Ejemplos: sistemas de información que apoyan aplicaciones en contabilidad, finanzas, mercadotecnia y administración de operaciones y de recursos humanos

Fuente: Adaptación propia de James O´Brien / George Marakas, Sistema de Información Gerencial, 7 edición, páginas 13, 14 y 15.

2.6. CICLO DE VIDA PARA EL DESARROLLO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Definición de ciclo de vida para el desarrollo de sistemas de información: “Es el conjunto de actividades que los analistas, diseñadores y usuarios realizan para desarrollar e implantar un sistema de información”.

Las etapas del ciclo de vida de desarrollo de sistemas:

A. INVESTIGACIÓN PRELIMINAR

Esta comienza con la formulación de una solicitud ya sea por parte de un usuario o un gerente de un departamento que haya detectado una necesidad de mejoramiento de un sistema o que haya la necesidad de automatizar una seria de actividades.

La investigación preliminar consta de tres partes:

- **Aclaración de la solicitud:** Muchos de las solicitudes de los usuarios o gerentes no están formuladas de manera clara, por eso es necesario realizar una pequeña entrevista con él.

- **Estudio de factibilidad:** Es necesario saber si es factible lo que se desea realizar, el estudio de factibilidad cuenta con tres aspectos. La factibilidad técnica, se refiere a que el proyecto pueda realizarse con los recursos técnicos con que cuenta la empresa; la factibilidad económica, hace referencia a los beneficios que traerá la realización del proyecto y la factibilidad operacional, trata de la utilidad del sistema una vez ya desarrollado e implantado en la empresa, será utilizado correctamente?, existirá cierta resistencia al cambio por parte de los usuarios que de cómo resultado una disminución de los posibles beneficios de la aplicación?

- **Aprobación de la solicitud:** No todos los proyectos solicitados son deseables o factibles de realizar.

B. DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

En esta etapa el analista debe comprender todas las facetas importantes de la empresa que se está estudiando. “Los analistas trabajaran con los empleados y administradores deben de estudiar los procesos de la empresa para dar respuesta a las siguientes preguntas claves:

- ¿Qué es lo que hace?
- ¿Cómo se hace?
- ¿Con que frecuencia se presenta?
- ¿Qué tan grande es el volumen de transacciones o de decisiones?
- ¿Existe algún problema?
- Si existe algún problema, ¿Qué tan serio es?
- Si existe algún problema, ¿Cuál es la causa del origen?

Para contestar estas preguntas el analista de sistema conversa con varias personas para reunir detalles relacionados con los procesos de la empresa, debe elaborar cuestionarios para recabar información, así mismo, se requiere del estudio de manuales y reportes. Conforme se va reuniendo la información los analistas van identificando los requerimientos y características que debe tener el nuevo sistema.

C. DISEÑO DEL SISTEMA

El analista usa la información recolectada anteriormente para realizar el diseño lógico del sistema de información. “Los especialistas en sistemas se refieren, con frecuencia, a este etapa como diseño lógico en contraste con la de desarrollo de software, a la que denominan diseño físico”.

Parte del diseño del sistema de información es la de diseñar la interfaz de usuario, la interfaz que conecta al usuario con el sistema. Dentro de la fase de diseño se incluye el diseño de la base de datos las cuales guardaran la mayor parte de datos necesarios para los tomadores de decisiones de la empresa.

Además, deberá diseñar procedimientos de control y respaldo para proteger el sistema y los datos.

D. DESARROLLO DEL SISTEMA

En esta etapa el analista trabaja junto con el programador para desarrollar cualquier sistema que se necesite, esto se hace apoyándose en el diseño de sistema. Los programadores tienen un papel principal en esta etapa ya que son los encargados de la codificación de los módulos correspondientes, así como también de la verificación de sintaxis en el código para encontrar errores y ser resueltos por ellos mismos, el programador también valida cada uno de los módulos programados, realiza pruebas integrales a cada módulo.

Los programadores también son responsables de la documentación del sistema, ellos son encargados de elaborar el manual de usuario que sirve al usuario para aprender a manejar el nuevo sistema y el manual del sistema en donde viene explicación de la forma de programar los módulos, así como, también, todo lo concerniente a los procedimientos empleados en la programación de cada módulo, esta documentación es de vital importancia para probar el sistema y posteriormente para su mantenimiento una vez que haya implantado el sistema.

E. PRUEBAS DEL SISTEMA

Antes de implantar el sistema es necesario realizarse pruebas para saber si funciona de acuerdo con las especificaciones y en la forma en que los usuarios

esperan que lo haga. Estas pruebas consisten en hacer funcionar al sistema como si estuviera realizando sus operaciones cotidianas para lo cual fue desarrollado, se introducen entradas de conjunto de datos para su procesamiento y después se examinan sus salidas o resultados. Muchas veces se permite a los usuarios finales (aquellos usuarios que usaran el sistema constantemente) utilizar el sistema como ellos lo usarían sin limitarlos, es decir, dejarlos en forma libre manejarlo a su antojo para así poder detectar las fallas o errores no encontrados en el proceso de desarrollo del sistema. Es conveniente que las pruebas sean realizadas por personas ajenas al proyecto para que estas tengan validez, de lo contrario se comete el error de realizar pruebas guiadas, es decir, hacer pruebas sabiendo de antemano los resultados de estos y no obtener resultados favorables. Es difícil hacer pruebas al sistema y no encontrar ningún error, ya que los errores nos ayudan a mejorar nuestros sistemas, si no tuviéramos errores realmente no sabríamos si todo está bien o de los contrario que todo este mal.

F. IMPLANTACIÓN Y EVALUACIÓN

La implantación es el proceso de instalar y verificar un nuevo equipo, capacitar a los usuarios los cuales usaran el nuevo sistema de información, se debe de hacer una conversión del viejo sistema al nuevo, verificando que los usuarios no encuentren inconvenientes en el uso del nuevo sistema, esta conversión incluye la de archivos de formatos antiguos a nuevos o simplemente la construcción de una base de datos.

Una vez terminada la etapa de implementación y evaluación del sistema de información, solo queda brindar mantenimiento al sistema de información dado que los sistemas de las empresas junto con el ambiente de las empresas experimentan cambios de manera continua y constante. Los sistemas de información deben mantenerse siempre al día. En este sentido se puede decir que la implantación es un proceso de constante evolución.

La evaluación de un sistema se lleva a cabo para identificar fuerzas y debilidades del sistema de información. La evaluación ocurre a lo largo de cualquiera de las siguientes dimensiones:

- Evaluación Operacional: “Valoración de la forma en que funciona el sistema, incluyendo su facilidad de manejo, tiempo de respuesta, lo adecuado de los formatos de información, confiabilidad global y nivel de utilización”. Esta evaluación trata de conocer si el sistema realmente es agradable a los usuarios, si cuenta con una adecuada respuesta conforme al número de transacciones que éste realiza.

- Impacto Organizacional: “Identifica y mide los beneficios para la empresa en áreas como finanzas, ventas y nómina. También se mide el flujo de información interno y externo”. En esta evaluación se trata de conocer los beneficios que a nivel organizacional se están obteniendo con el nuevo sistema implantado.

- Opinión de los Administradores: “Evaluación de las actitudes de directivos y administradores dentro de la organización así como de los usuarios finales”. Se trata de conocer los puntos de vista tanto de los directivos como de los usuarios finales no importando si estos sean positivos o negativos.

2.7. METAS DE LA EMPRESA Y PAPEL DE LOS SISTEMAS

Quizás sea sorprendente la gran importancia dado al aspecto empresarial al discutir las razones por las que se proponen los proyectos.

Un principio fundamental en el desarrollo de los sistemas de información por las empresas, es que las aplicaciones son una herramienta y no un instrumento que debe de tenerse para utilizar la tecnología de la información; en consecuencia los sistemas de información deben de desarrollarse sobre la base de su propia capacidad para mejorar el desempeño de la organización, sin embargo esta razones no significan únicamente pérdidas y ganancias. La marcha de una empresa incluye

también beneficios para sus empleados, clientes y otras personas con la que se tienen tratos.

2.8. RAZONES PARA PROPONER PROYECTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Las solicitudes de sistemas de información están motivadas por los siguientes tres objetivos generales:

- **RESOLVER UN PROBLEMA:** Actividades procesos o funciones que en la actualidad o quizás en el futuro, no satisfacen los estándares de desempeño o las expectativas para lo que es necesario emprender una acción que resuelva las dificultades.

  Ejemplo: Disminuir el número excesivo de errores en los datos de entrada eliminando la introducción manual de los datos de la ventas.

- **APROVECHAR UNA OPORTUNIDAD:** Un cambio para ampliar o mejorar el rendimiento económico de la empresa y su competitividad dentro del mercado.

  Ejemplo: Captura de una base grande de clientes ofreciendo un nuevo programa con mayor número de vuelos directos y descuentos en el precio del pasaje.

- **DAR RESPUESTAS A DIRECTIVOS:** Proporcionar información en respuesta a órdenes, solicitudes o mandatos originados por una autoridad legislativa o administrativa, llevar a cabo tareas de cierta manera, o también cambiar la información o tal vez el desempeño.

Ejemplo: Notificar anualmente A quien corresponda utilizando para ello los formatos adecuados, los intereses obtenidos por ahorros, cuentas de cheques y de depósito a plazo fijo.

2.9. RAZONES PARA INICIAR PROYECTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los sistemas de información tienen sus origines en casi todas las áreas de una empresa y están relacionadas con todos los problemas de la organización.

Para alcanzar los objetivos que motivan a proponer proyectos de sistema de información (resolver problemas, aprovechar la oportunidad y dar respuesta a los directivos) las empresas emprenden proyectos por una o más de las siguientes cinco razones: capacidad, comunicación, costos, control y competitividad.

2.9.1. CAPACIDAD: Las actividades de la organización están influenciadas por la capacidad de esta, para procesar transacciones con rapidez y eficiencia. Los sistemas de información mejoran esta capacidad en tres formas:

- **Aumento de Velocidad de Procesamiento:** La velocidad inherente con que la computadora procesa datos es una de las razones por las que las organizaciones buscan el desarrollo de proyectos. Los sistemas basados en computadoras pueden ser de ayuda para eliminar la necesidad de cálculos tediosos y comparaciones repetitivas. Un sistema automatizado puede ser de gran utilidad si lo que se necesita es un procesamiento rápido.

- **Aumento en el Volumen:** El crecimiento dinámico de las organizaciones excede la capacidad para desarrollar mayor cantidad de actividades con los recursos convencionales dificultando aprovechar nuevas oportunidades, mediante el rediseño del sistema de información, la sistematización y la automatización se debe permitir la capacidad para procesar mayor cantidad de actividades.

- **Recuperación Rápida de Información:** Las organizaciones almacenan grandes cantidades de datos relacionados con sus operaciones, empleados, clientes, proveedores y finanzas. En este caso dos aspectos son importantes: ¿Dónde almacenar los datos?, ¿Cómo recuperarlos cuando se necesite de ellos? Los altos volúmenes de información manipulados por las organizaciones dificultan su localización, recuperación y realizar búsquedas de distintas maneras a través de los métodos convencionales que involucran al ser humano. La capacidad inherente de la computadora provee una alternativa atractiva.

2.9.2. CONTROL: El control de las operaciones y la administración se desarrolla con los sistema de información de dos formas:

- **Mejora de la Exactitud y la Consistencia:** Los sistema de información permiten llevar a cabo procesos de cómputos y aritméticos de manera exacta y consistente.

- **Proveer Mejor Seguridad:** Alguna veces el hecho de que los datos puedan ser guardados de una forma adecuada para su lectura por medio de una máquina, proporciona una mayor seguridad, que es difícil de alcanzar en un medio ambiente en donde no existen computadoras. Como ejemplo; antes de la automatización se daba un libro de fórmulas a los obreros encargados de fabricar los productos. Dicho libro contenía los nombres, cantidades y fórmulas de las materias primas necesarias para la fabricación de un determinado producto, la fuga de información hacia la competencia era un riesgo constante bastante alto.

  La administración desarrollo un programa de computadora en donde se codificaban los nombres, cantidades e inventarios en

existencia de dichas materias primas y se les proporcionaba una clave de acceso solamente al personal autorizado. Así se eliminó casi en su totalidad el riesgo potencial de una fuga de información hacia la competencia.

2.9.3. COMUNICACIÓN: La falta de comunicación es una fuente común de dificultades, que afectan tanto a clientes como a empleados. Sin embargo, los sistemas de información bien desarrollados amplían la comunicación y facilitan la integración de funciones individuales.

- **Aumento de la Comunicación:** La mayoría de las empresas amplían las comunicaciones a través de redes de datos, dichas vías pueden abarcar todo el país y cruzar las fronteras integrándose a otras redes en el mundo, permitiendo acelerar el flujo de información dentro de sus oficinas locales y en cualquier otra parte. Una de las características más importantes de los sistemas de información para las oficinas son la transmisión electrónica de información como por ejemplo datos, archivos y documentos.

- **Integración de Áreas en la Empresa:** Con frecuencia las actividades de la empresa abarcan varias áreas de la organización; el trabajo realizado en un área se confunde con el que se efectúa en otro lugar.

  La integración permite coordinar las diversas operaciones de la empresa que se llevan a cabo en diversas áreas de una organización a través de la captura y distribución de la información.

2.9.4. COSTOS: Muchas organizaciones quedan fuera de la actividad comercial y otras tantas imposibilitadas para alcanzar el éxito por el poco control sobre los costos o por el total desconocimiento de estos. Los sistemas

de información juegan un papel muy importante tanto en la vigilancia como en la reducción de costos de operación.

- **Vigilancia de los Costos:** Permite llevar a cabo un monitoreo de los costos de mano de obra, servicios y producción, para determinar si la compañía evoluciona en la forma esperada, es decir de acuerdo a lo presupuestado; puesto que los sistemas manuales para el seguimiento de costos no son tan eficientes como los automatizados.

- **Reducción de Costos:** Algunos diseños de sistemas ayudan a disminuir los costos ya que toman ventaja de las capacidades de cálculo automático y de recuperación de datos que están incluidos en los procedimientos de programas de computadoras.

  La capacidad de cómputo para procesar mejora con los sistemas de información, logrando reducir costos si el mismo proceso se realiza de una forma manual.

2.9.5. COMPETITIVIDAD: Los sistemas de información computacionales son un arma estratégica que puede cambiar la forma en que la compañía compite en el mercado. Como consecuencia de lo anterior, estos sistemas mejoran la organización y le ayudan a ganar ventajas competitivas. En contraste si los competidores de la compañía tiene capacidades más avanzadas para el procesamiento de información, entonces los sistemas de información pueden convertirse en una desventaja competitiva. Por lo tanto, las capacidades de los sistemas de información son una consideración importante al formular la estrategia de la organización.

2.10. CONCEPTO DE ESTRATEGIA COMPETITIVA.

La tecnología de información puede cambiar la manera en la que compiten los negocios. Por lo tanto, los sistemas de información también deberían concebirse desde un punto de vista estratégico.

Una función principal de las aplicaciones de sistemas de información en los negocios es proporcionar el apoyo efectivo a las estrategias de una empresa para lograr una ventaja competitiva. Esta función estratégica de los sistemas de información implica utilizar tecnología de información para desarrollar productos, servicios y capacidades que dan a una empresa grandes ventajas sobre las fuerzas de la competencia a las que se enfrenta en el mercado global.

Por lo tanto, un sistema de información estratégica puede ser cualquier tipo de sistema de información (sistemas de procesamiento de transacciones o TPS, sistema de información administrativa o MIS, sistemas de apoyo a decisiones o DSS, etc.) que utilice la tecnología de información para ayudar a una organización a obtener una ventaja competitiva, reducir una ventaja competitiva o satisfacer otros objetivos empresariales estratégicos.

2.11. USOS ESTRATÉGICOS DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN.

Una empresa puede sobrevivir y tener éxito en el largo plazo si desarrolla con éxito estrategias para hacer frente a las cinco fuerzas competitivas que configuran la estructura de la competencia de su industria (de acuerdo al modelo clásico de estrategia competitiva de Michael Porter), cualquier negocio que quiera sobrevivir y tener éxito debe desarrollar e implementar estrategias para contrarrestar a las fuerzas competitivas (rivalidad entre competidores, amenaza de nuevos participantes, amenaza de sustitutos, poder de negociación de clientes y poder de negociación de proveedores).

La tecnología de información puede utilizarse para implementar las cinco estrategias competitivas básicas. Muchas empresas utilizan las tecnologías de Internet como base de dichas estrategias.

- **Estrategia Disminución de Costos:**

  - Uso de la TI para producir de manera sustancial el costo de los procesos de negocio.

  - Uso de la TI para disminuir los costos de clientes o proveedores

- **Estrategia Diferenciación:**

  - Desarrollo de nuevas características de TI para diferenciar productos y servicios.

  - Uso de las características de TI para reducir las ventajas de diferenciación de los competidores.

  - Uso de las características de TI para enfocarse en productos y servicios en nichos de mercado seleccionados.

- **Estrategia de Innovación:**

  - Creación de nuevos productos y servicios que incluyen componentes de TI.

  - Desarrollo de mercados o nichos de mercado, nuevos y únicos con ayuda de la TI.

  - Realización de cambios radicales en los procesos de negocio con la TI que reduzcan los costos, mejoren la calidad, la eficiencia o el servicio al cliente, o acorten el tiempo de salida al mercado de manera notoria.

- **Estrategia Promoción del Crecimiento:**

  - Uso de la TI para administrar estaciones de negocio a nivel regional y global.

  - Uso de la TI para diversificarse integrarse en otros productos y servicios.

- **Estrategia Desarrollo de Alianzas:**

  - Uso de la TI para crear organizaciones virtuales de socios de negocio.

  - Desarrollo de sistemas de información entre empresas, vinculados por Internet y extranet, que apoyen las relaciones estratégicas de negocio con los clientes, proveedores, contratistas y otros.

2.12. OTRAS ESTRATEGIAS COMPETITIVAS

Además de las estrategias mencionadas en el punto 2.11, existen otras estrategias competitivas que se implementan también con la tecnología de la información:

- **Aseguramiento de Cliente y Proveedores:** Las relaciones de negocio pueden llegar a ser tan valiosas para los clientes o los proveedores que les impida abandonar una empresa por sus competidores, o que los intimide para no aceptar acuerdos de negocios menos beneficiosos; los sistemas de información en estas relaciones se enfocan en mejorar de manera significativa la calidad del servicio a los clientes y proveedores en las actividades de distribución, mercadotecnia, ventas y servicios de una empresa.

- **Costos de Cambio:** Las inversiones en tecnologías de la información, como invertir en una compleja red de comunicaciones que conecte a todas las tiendas, oficinas centrales y sus centros de distribución, y a todos sus

proveedores y darle utilidad en el control de inventarios y reponer, es decir, cuando se vende un artículo en una tienda, de inmediato se envía un mensaje al proveedor de ese artículo, alertando al proveedor para que incluya un reemplazo en el próximo envió programado al centro de distribución más cercano; lo que permite una respuesta inmediata a las necesidades de inventario a la vez que se reduce la cantidad de inventario requerido. Estas inversiones pueden hacer que los clientes o los proveedores sean dependientes de uso continuo y mutuamente beneficioso de los sistemas innovadores de información. Entonces se vuelven renuentes a pagar los costos de tiempo, dinero, esfuerzo e inconvenientes que tendrían al cambiarse con los competidores de la empresa.

- **Levantamiento de Barreras de Entrada:** Al hacer inversiones en la tecnología de información para mejorar sus operaciones o promoverla innovación, una empresa podría también levantar barreras de entrada que pudieran desanimar o retrasar a otras empresas a entrar en un mercado.

- **Apalancamiento de la Inversión en Tecnología de la Información (TI):** Invertir en tecnología de información posibilita que una empresa construya capacidades estratégicas de TI que le permitan aprovechar las oportunidades estratégicas cuando estás surjan. En muchos casos resulta cuando una empresa invierte en avanzados sistemas de información basados en computadoras para mejorar la eficiencia de sus propios procesos de negocio. Entonces, armada con esta plataforma tecnológica estratégica, la empresa puede apalancar la inversión en tecnología de información, al desarrollar nuevos productos y servicios que no serán posibles sin una fuerte capacidad de TI. Un importante ejemplo actual es el desarrollo de intranets y extranets corporativas por parte de muchas empresas, las cuales les permitan apalancar sus inversiones en navegadores de internet, computadoras personales. servidores y redes cliente/servidor.

- **Empresas Virtuales:** Es una organización que utiliza tecnología de información para vincular personas, organizaciones, activos e ideas.

  Las personas y corporaciones forman empresas virtuales como la mejor manera de implementar estrategias de negocio clave y alianzas que prometen asegurar el éxito en el clima turbulento de negocios de la actualidad.

  Por ejemplo, para explotar con rapidez una nueva oportunidad de mercado, un negocio puede no tener el tiempo o los recursos para desarrollar la infraestructura de manufactura y distribución, las competencias de las personas ni las tecnologías de información necesarias. Solo con formar rápidamente una empresa virtual mediante una alianza estratégica de todos los socios estrella puede hacer encajar los componentes que necesita para proporcionar una solución a sus clientes y capturar la oportunidad de mercado. Por supuesto hoy en día, internet, intranets, extranet y una variedad de diferentes tecnologías de internet son componentes vitales al momento de crear dichas soluciones exitosas.

- **Generación del Conocimiento:** Para muchas empresas de la actualidad, la ventaja competitiva perdurable solo puede ser suya si se convierten en empresas generadoras de conocimiento u organizaciones de aprendizaje. Esto significa crear de manera consistente nuevos conocimientos de negocios difundirlo por toda la empresa e incorporar con rapidez el nuevo conocimiento en sus productos y servicios, a partir de los conocimientos en datos, información escrita o almacenada en computadoras o en los saberes del conocimiento que reside en cada trabajador.

  La administración del conocimiento se ha convertido en uno de los usos estratégicos principales de la tecnología de la información. Muchas empresas desarrollan sistemas de administración del conocimiento para administrar el aprendizaje organizacional y el know-how del negocio. El objetivo del dichos sistemas es ayudar a los administradores del

conocimiento a crear, organizar, y hacer disponible el conocimiento importante del negocio, donde y cuando se necesite en una organización. Esto incluye procesos, procedimientos, patentes, trabajos de referencia, formulas, mejores prácticas, pronósticos y soluciones a problemas. Los sistemas de administración del conocimiento mejoran el desempeño del negocio, integrando su conocimiento en sus procesos, productos y servicios de negocio. Esto le ayuda a ser un proveedor más innovador y ágil de productos y servicios de alta calidad al cliente, y un excelente competidor en el mercado.

2.13. APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN EN LA MINERÍA

La tecnología de la información y la comunicación ha generado grandes cambios en la explotación y producción minera, entre ellas:

2.13.1. AUTOMATIZACIÓN INTELIGENTE:

Destinadas principalmente a la automatización de los procesos de producción minera, gracias a la convergencia de la electrónica, la robótica y la mecánica. La automatización requiere de la disponibilidad de medios de comunicación rápidos, seguros y confiables para la captura de información (datos, imagen y sonido), su procesamiento y la generación de acciones. La innovación más sobresaliente en este ámbito es el reemplazo del hombre por la máquina en labores que requerían de gran despliegue de esfuerzo, y que se realizaban en condiciones ambientales sumamente riesgosos; como el trabajo subterráneo fue reemplazado por las consolas de computadores donde los obreros desde fuera de la mina, y gracias a la tecnología wireles, operan en forma remota los martillos para golpear la roca subterránea. Esta sustitución no solo ha significado mejores condiciones de trabajo y de salud para los trabajadores y la eliminación de los accidentes en la mina, sino que además menores costos en la infraestructura requerida para su explotación.

La tecnología wireless también es usada para evaluar permanentemente las condiciones de trabajo de los inmensos camiones que transportan el material, con la ventaja de informar el momento en que debe realizarse su mantenimiento, evitando así pérdidas por accidentes o por descomposición de la maquinaria.

2.13.2. USO DE LA PLATAFORMA INTEGRADA:

La incorporación de la tecnología de la información en la empresa minera ha permitido coordinar los ámbitos de la operación, de la gestación de información y el área estratégica, uniendo los diferentes sistemas en una plataforma de gestión. Ello ha facilitado el manejo de la operación, evitando las interrupciones de los procesos, las fallas, la inestabilidad, desarrollando cada vez mejores sistemas de control y abaratando costos en la planificación. Las soluciones integradas, abarcan desde las fases de exploración, evaluación de recursos, diseño de minado, optimización, planeamiento minero y control de leyes de producción, hasta la reconciliación y balance metalúrgico a lo largo de la línea de producción. Lo relevante de estas soluciones es la integración real de todos los elementos involucrados en la cadena de valor, lo que posibilita una visión global confiable, con los indicadores adecuados que permiten a los ejecutivos tomar decisiones más certeras.

2.13.3. SISTEMAS DE CONTROL EXPERTO:

Que permiten planificar, administrar y controlar las operaciones en diversas instalaciones. Aplicada a la minería, directamente en una planta concentradora, tendrá por finalidad aumentar la capacidad de tratamiento y obtener una operación más estable y segura. La característica de este proceso, que consta del chancado, molienda y flotación, son las interacciones entre las múltiples variables que intervienen, y la existencia de no linealidades y retardos. Ello lleva a la necesidad de estabilizar y optimizar los procesos por

intermedio del desarrollo de sistemas expertos, que usan algoritmos de control automático que comandan la operación de los molinos, el monitoreo permanente de las diferentes variables, y realizan las evaluaciones de emergencia para estabilizar el proceso.

2.13.4. OTRAS APLICACIONES:

Existen tecnologías basadas en la web, que permiten acceder desde cualquier hora y lugar a una fuente de información histórica sobre los equipos y sistemas, para determinar patrones de falla y mejorar los procedimientos y programas de mantenimiento que incrementen su disponibilidad a un costo cada vez menor. A su vez, cualquier funcionario de una planta minera puede disponer de manuales, planos y documentos en forma automática, ahorrando tiempo y recursos considerables. La solución permite a las empresas mineras tener un acceso remoto y sin limitaciones a todos los datos vitales para administrar el ciclo de vida de sus activos, optimizando el intercambio de información y el flujo de trabajo, lo que constituye un factor clave para mejorar su eficiencia operacional e incrementar las ganancias y retorno de la inversión.

Existen software especialmente diseñados para la planificación, que permite su aplicación a todos los aspectos geológicos y de planificación minera; estos software permiten convertir los complejos datos en información visual que se reflejan en la creación de imágenes interactivas y dinámicas en 3D, facilitando su comprensión y entendimiento. Permiten la estimación de reservas, modelamiento de releves, levantamiento topográfico.

También se han desarrollado sistemas de monitoreo, control y despacho de flotas mineras a tajo abierto: despacho de todos los equipos en tiempo real desplegados en forma gráfica; resumen de estadísticas de tiempo, producción y productividad en tiempo real; edición de registros de eventos mineros

recientes; reportes de desempeño de la actividad minera reciente; editor para la configuración de los parámetros de despacho.

En definitiva, la tecnología de la información aplicada a la minería está cambiando completamente el proceso productivo, los requerimientos y la calificación de los trabajadores. El trabajo hoy es menos pesado y riesgoso, pero las actividades en su interior demandan de un permanente estado de alerta en el desarrollo tecnológico y en su incorporación.

2.14. TENDENCIAS DE LAS TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN EN EL SECTOR MINERO

En materia de tecnología de información, en sector minero y energético (hidrocarburos y eléctricas) peruano, se encontraron cinco tendencias que se desarrollarán y causaran impacto, en los próximos años:

2.14.1. DE LA OPERACIÓN A LA ESTRATEGIA:

Para convertirse en un agente de innovación y de generación de valor, el área de tecnología de información debe cambiar el rol que desempeña al interior de las organizaciones. En esa perspectiva, los CIO (Chief Information Officer o Gerente de Tecnología de la Información) tienen que modificar sus estrategias para que su área deje de ser proveedora de soporte al negocio, y trazar el camino para convertirla en socio emprendedor. El primer paso a seguir es alcanzar un nivel óptimo de eficiencia operativa que le permita al CIO dejar de realizar actividades técnicas y concentrarse en el desarrollo de actividades estratégicas.

2.14.2. TERCERIZACIÓN:

Se espera que los niveles de tercerización de los procesos de negocio aumenten en los próximos años. Y es que un hecho inevitable que deben seguir las empresas es la delegación de servicios de TI, tanto de

infraestructura como de software, a empresas especializadas. Esto permitirá que sus acciones se centren en actividades generadoras de valor.

2.14.3. VIRTUALIZACIÓN:

Se dice que la virtualización del sistema puede generar un ahorro superior al 30% en las empresas que la implementan, pues implica ahorro administrativo, eficiencia en el uso de recursos, ahorro de energía, mejora en la seguridad de la información, entre otras bondades. Esto ha llamado la atención de los CIO y ha logrado posicionar a la virtualización como una de las tecnologías más usadas y con mayor porcentaje de crecimiento en los años venideros.

2.14.4. CERTIFICACIONES INTERNACIONALES:

Es cierto que obtener una certificación implica un proceso largo y engorroso, pero los beneficios compensan con creces el esfuerzo. Incluso se logra fortalecer la confianza de la empresa en el área de TI, un aspecto clave si se quiere lograr una posición relevante en el organigrama y en la definición de las estrategias de negocio. Es por ello que las áreas de TI buscan alcanzar mejoras y estandarizar sus procesos. Actualmente pocas empresas han incursionado en certificaciones para sus áreas de TI, pero en el corto plazo está latente la intención de lograr certificaciones como ISO/IEC 20000, ISO/IEC 27001 y CMMI (Capability Maturity Model Integration o Modelo de Madurez de Capacidades. Modelo de referencia para la mejora y la evaluación de procesos de desarrollo de software).

2.14.5. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO:

Transformar la experiencia y el conocimiento - que reside en el personal de la organización - en un activo intelectual aún no ha alcanzado un nivel de madurez óptimo en las empresas minero-energéticas. Si bien actualmente ya se registra una tendencia favorable al respecto, se espera que en el mediano

plazo la gestión del conocimiento se desarrolle y extienda a todas las áreas y procesos de las empresas, aplicando herramientas de colaboración que simplifican y mejoran la administración

CAPÍTULO III

SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN EN LA GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN

3.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1.1. LA GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN

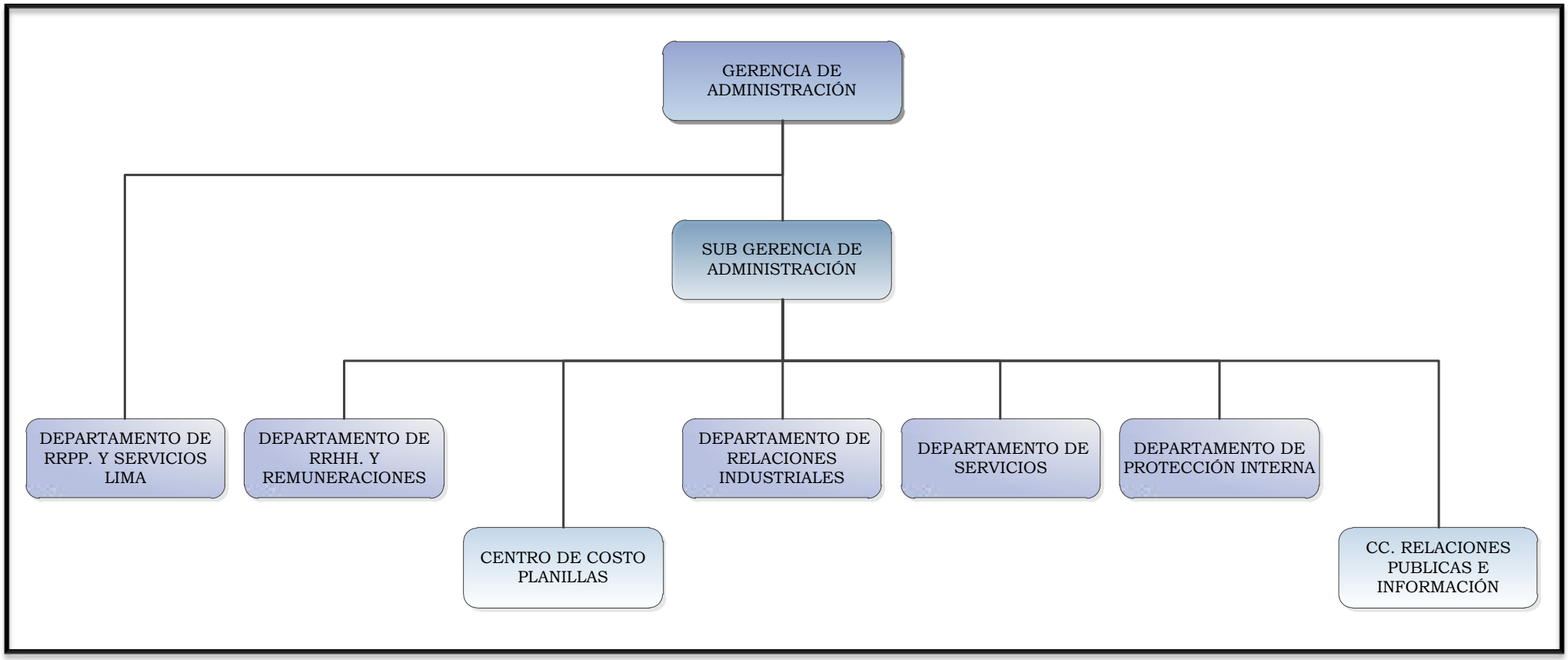
La Gerencia de Administración es la encargada de administrar los recursos humanos, las remuneraciones, la capacitación, desarrollo del personal, bienestar familiar, coordinación de las relaciones laborales, la administración de procedimientos, de los servicios esenciales en el campamento minero, entre otras funciones, dicha labor la realiza a través de sus Departamentos y Centros de Costos.

Actualmente, la Gerencia de Administración está estructurada de la siguiente manera:

NIVEL JERÁRQUICO	CANTIDAD
• Gerente de Administración	1
• Sub Gerente de Administración	1
• Departamentos	5
• Área Funcional	15
• Centros de Costos	26

La figura 3.1 refleja la estructura orgánica de la Gerencia de Administración, sólo a nivel de Gerente, Sub Gerente y Jefes de Departamento y Centros de Costos.

FIGURA 3.1: ESTRUCTURA ÓRGANICA DE LA GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN



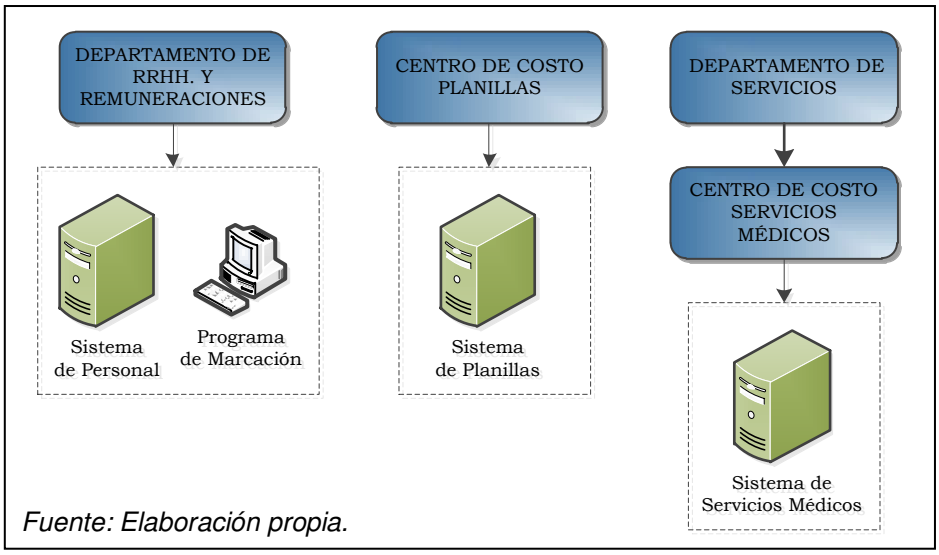
Fuente: Empresa Minera del Hierro

3.1.2. CONTEXTO DE LA SITUACIÓN

La información que la Gerencia de Administración genera por los múltiples procesos que en ella se da como resultado de la interacción interna entre los departamento de la misma Gerencia y la interacción externa de los demás departamentos, de las demás Gerencias, están almacenadas en cuatro aplicaciones informáticas, ubicadas en diferentes lugares dentro de la Gerencia de Administración, como se observa en la figura 3.2.

Estas aplicaciones son: Sistema de Personal, Programa de Marcaciones, Sistema de Planillas y Sistema de Servicios Médicos.

FIGURA 3.2: APLICACIONES INFORMÁTICAS Y SU UBICACIÓN



Fuente: Elaboración propia.

A. SISTEMA DE PERSONAL Y PROGRAMA DE MARCACIONES:

Ambas aplicaciones están ubicadas en el Departamento de Recursos Humanos y Remuneraciones, pero actúan independientemente uno del otro; en estos programas se almacenan, procesan y se realizan consultas de información:

- Información personal del trabajador.
- Amonestaciones y/o suspensiones (motivos).

- Remuneración y bonos que perciben.
- Capacitación interna (recibida por parte de la empresa) y externa (recibidas de otras instituciones).
- Información familiar del trabajador.
- Movimientos de personal, sea esta por ingreso, egreso, renovación de contratos, cambio de título ocupacional, promoción y transferencia de centro de costo.
- Ausentismo del trabajado, por motivos de amonestaciones, descanso médico, vacaciones, permisos, falta, suspensiones y otros.
- Programación del rol vacacional (fechas de goce y días gozados).
- Reportes de Legajo Personal de cada trabajador.
- Reportes de Fuerza Laboral, Movimiento de Personal.
- Base de datos de los trabajadores vigentes a una fecha.
- Reporte de personal, de hijos, de familiares y de acuerdo a las necesidades de los demás departamentos y/o secciones, entre otros.
- Consultas de información de personal, de acuerdo a los requerimientos de los usuarios.
- Consulta de cantidad de días de ausentismo por trabajador.
- Registra las marcaciones del trabajador (hora de ingreso a la empresa y salida del trabajo, hora de inicio y termino refrigerio).

B. SISTEMA DE PLANILLAS:

Ubicado en el Centro de Costo de Planillas, este programa se encarga de:

- Registrar la información de los partes de tiempo, que contiene información de los días u horas laboradas, sobretiempo, turno que laboró y otros bonos que deberá de percibir el colaborador por la labor realizada.
- Registra información de los trabajadores embargados y montos de embargo (los embargos son los juicios por alimentación).
- Procesa la planilla de obreros, empleados y funcionarios.
- Procesa las provisiones por concepto de vacaciones, gratificaciones, CTS y cálculo de beneficios sociales.

- Procesa información para el PDT y AFP.
- Realiza proyecciones del Costos Labor.
- Procesa el reintegro por aumento en los básicos, al terminar las negociaciones colectivas.
- Procesa el reintegro por pago del Bono Merito.
- Procesa las boletas de pago.
- Provisiona el subsidio por retiro, en obreros, empleados y funcionarios al cumplir los 5 años de permanencia en la empresa.
- Procesa las liquidaciones cuando el trabajador egresa de la empresa.
- Determina el Costo Labor, procesa la información y por interfaces es cargado al Sistema de Costos (ubicado en la Gerencia de Finanzas).
- Emite reportes de los pagos efectuados al personal de la empresa, entre otras actividades.

C. SISTEMA DE SERVICIOS MÉDICOS:

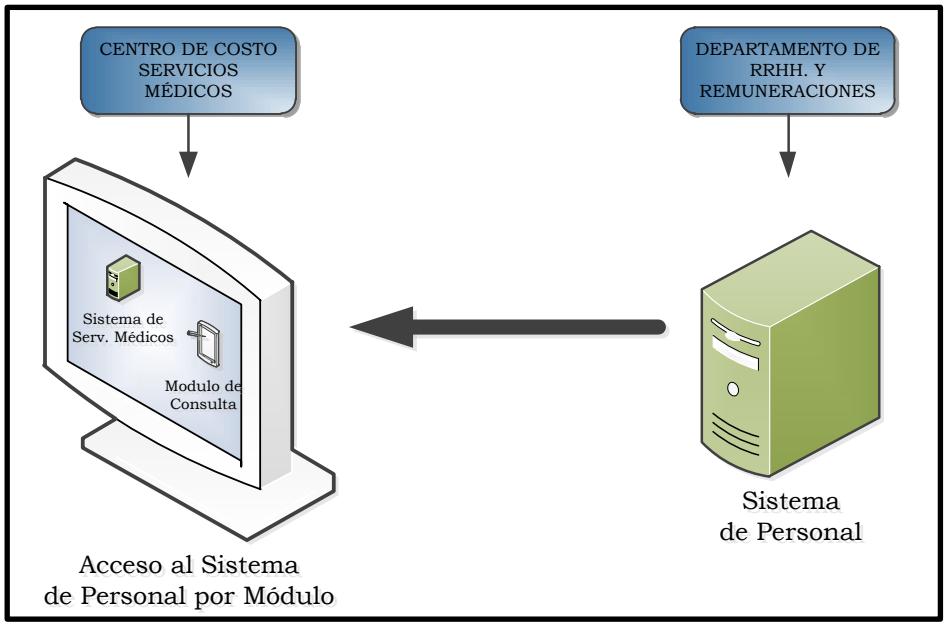
Ubicado en el Centro de Costo de Servicios Médicos, dentro del Departamento de Servicios, se encarga de:

- Procesar los descansos médicos.
- Lleva un control de las citas médicas (CITT), clínica o centro médico donde fuera atendido, lesión producida en el cuerpo, médico tratante y número de recibo de viatico.
- Registran información sobre el estado de salud del trabajador, es decir, historial clínico, nivel de riesgo de enfermedades y que enfermedades, condición física del trabajador, entre demás actividades.

Estas aplicaciones actúan de manera independientemente, es decir, la información que procesan sólo es utilizada por ellas mismas, encontrándose la información descentralizada, dificultando los procesos en la gestión de la información. Debido a que los usuarios de las diferentes áreas requieren información de los demás sistemas para fines de consulta, verificación de

datos, extracción y otras tareas, es en tal sentido que se crea los módulos de consulta, como se aprecia en la figura 3.3.

FIGURA 3.3: MÓDULO DE ACCESO



Fuente: Elaboración propia.

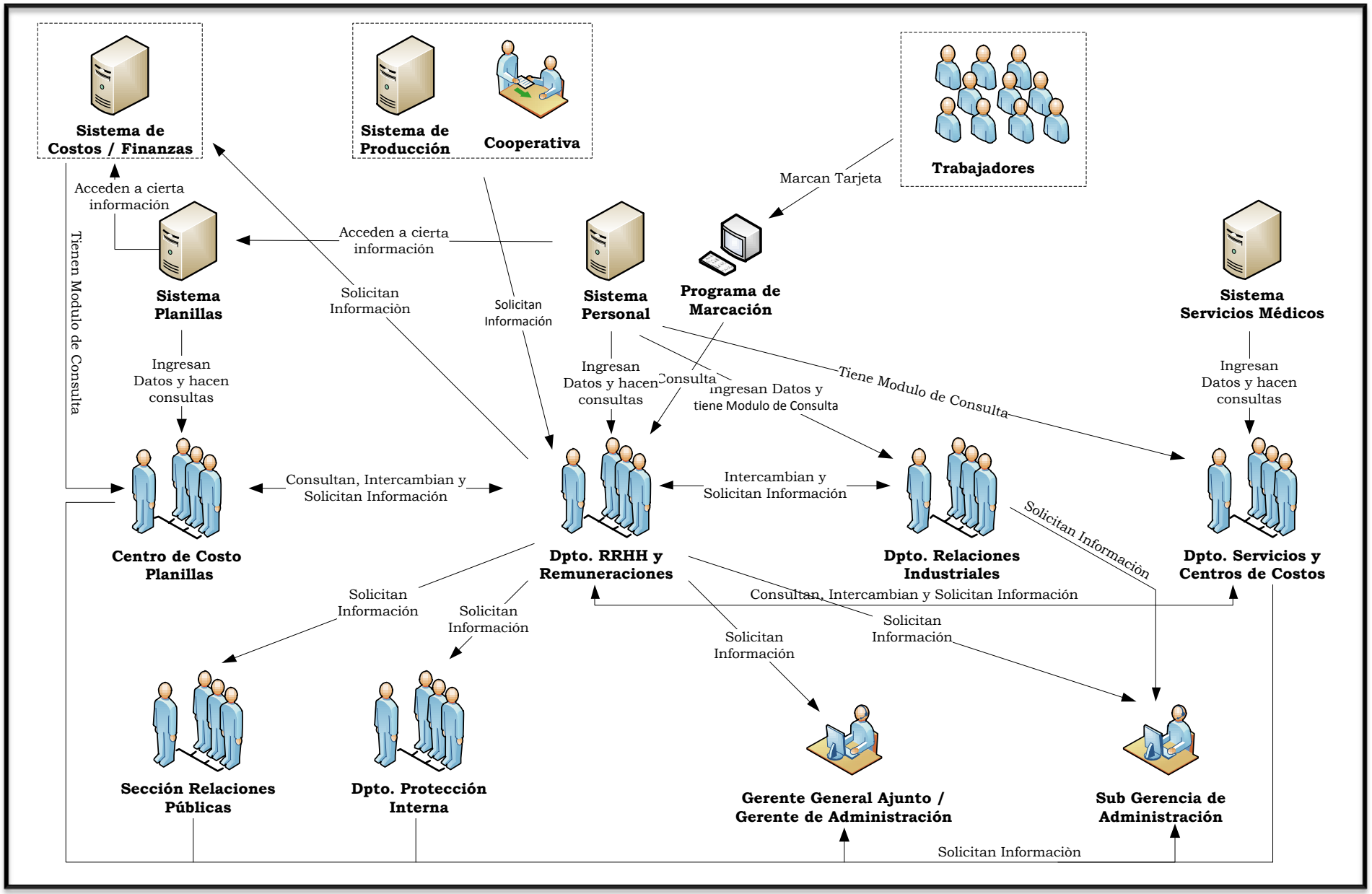
Estos módulo de consulta tienen acceso muy limitado por cuanto solo puede realizar la búsqueda de información por registro, es decir, un trabajador a la vez; sólo el centro de costo de Planillas puede acceder directamente a la base de datos del Sistema de Personal y realizar sus consultas; asimismo, el Departamento de Costos accede a cierta información del Sistema de Planillas.

En el Diagrama 3.1, se observa claramente cómo es el flujo actual de la información en la Gerencia de Administración.

3.1.3. DIAGNÓSTICO

En la actualidad se observa que los actuales sistemas informáticos, dentro de la Gerencia de Administración, no están integrados totalmente (Diagrama Nº 3.1) y actúan como islas de información, que no son más que Sistemas de Información desarrollados para satisfacer necesidades específicas dentro de la organización y que no permiten el flujo eficaz de la información.

DIAGRAMA 3.1: FLUJO ACTUAL DE LA INFORMACIÓN EN LA GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN



Fuente: Elaboración propia.

Los Sistemas no están totalmente integrados, por cuanto fueron desarrollados en plataformas, lenguajes de programación y bases de datos distintas; algunos de ellos son de bajo desempeño, lo que significa una disminución en el rendimiento de las áreas por problemas de performance o cuellos de botellas por el diseño de su programación y de sus algoritmos de búsqueda de información en la base de datos.

CUADRO 3.1: CARACTERÍSTICAS DE LAS APLICACIONES INFORMÁTICAS

Características / Sistemas	Plataforma / Sistema Operativo	Lenguaje de Programación
Sistema de Personal	DOS	Visual FoxPro
Sistema de Marcación	Windows	Visual Basic
Sistema de Planillas	DOS	Visual FoxPro
Sistema Médico	Windows	Power Wilder

Fuente: Elaboración propia

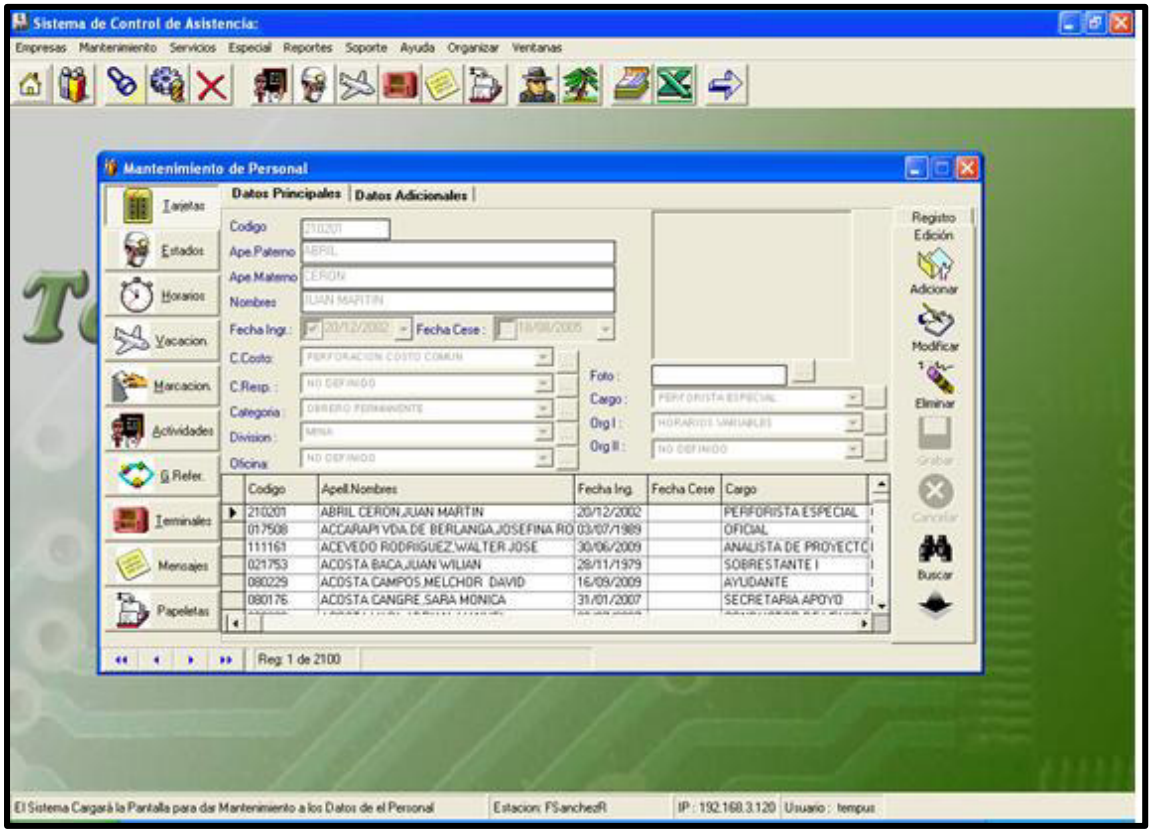
SISTEMA DE PERSONAL



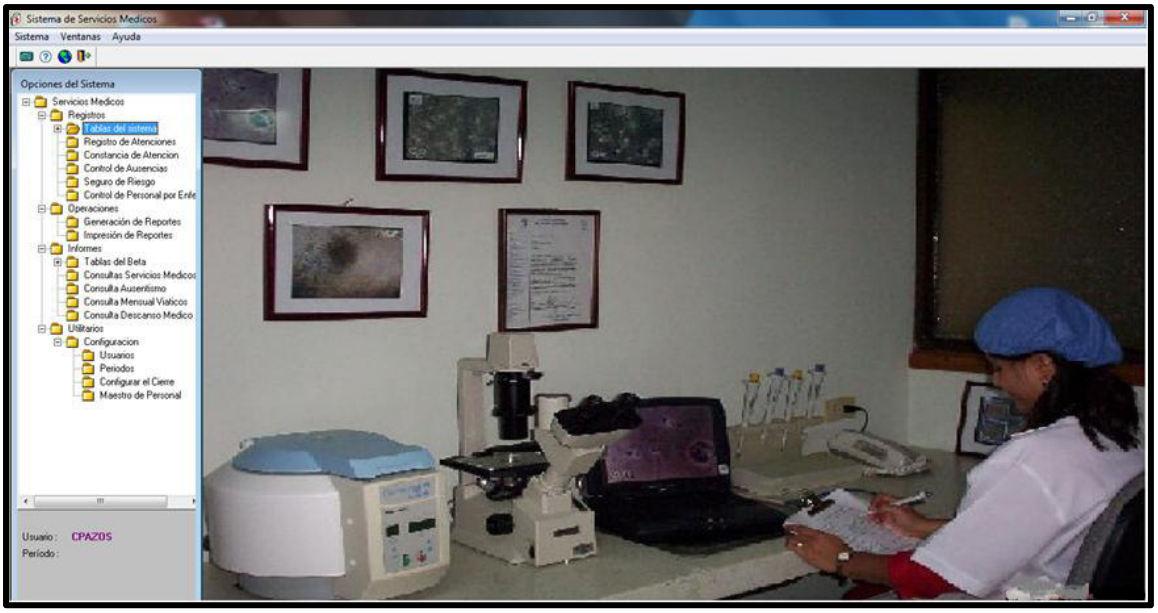
SISTEMA DE PLANILLAS



SISTEMA DE MARCACIÓN



SISTEMA DE SERVICIOS MÉDICOS



Los sistemas informáticos actuales presentan limitaciones en:

- **Almacenamiento de Grandes Cantidades de Información:**

  Capacidad importante que permite guardar la información para luego ser reutilizada en otro momento, propiedad limitada en las actuales aplicaciones, además, de que no tienen la capacidad de almacenar información histórica, es decir, datos procesados en un reporte o cuadro estadístico.

- **Niveles de seguridad:**

  Medidas preventivas que se implementan con la finalidad de disminuir el factor riesgo, protegiendo la confidencialidad, la integridad y disponibilidad de la información; identificando y seleccionando lo que se debe proteger para luego establecer los niveles de acceso a la información en función a los niveles jerárquicos. Niveles de seguridad que algunas aplicaciones no tienen y en otras no están implementados totalmente.

- **Velocidad de Procesamiento de la Información**.

  El procesamiento de la información demanda tiempo y demora más cuanto más datos tenga que procesar.

- **Confianza y seguridad de la información emitida:**

  Una de las características más importantes de todo sistema de información, que sirva de apoyo a la toma de decisiones. Las aplicaciones existentes no cuentan con herramientas de validación de la información.

3.2. PROBLEMÁTICA ACTUAL

En la actualidad, la manera como se viene manejando la información en la Gerencia de Administración resulta ser insuficiente, pues no logran satisfacer la creciente demanda de información de los niveles jerárquicos superiores de la organización que sirva de apoyo a la toma de decisiones.

La transmisión o fluidez de la información viene ocurriendo con gran lentitud, tal es el caso que para el requerimiento de información se tenga que recurrir a:

- Intervención de Sub Gerentes y Gerentes.
- Intervención de Jefaturas de Departamento.
- Intervención de secretarias.
- Redacción de memorándum.
- Realización de coordinaciones previas, etc.

Que, como resultado de todas estas y demás acciones se obtiene muchos movimientos y por consiguiente un mayor tiempo de demora, tiempo no productivo (tiempos muertos).

Asimismo, cuando la Gerencia requiere alguna información lo solicita a las personas responsables de elaborar, preparar o emitir la información. Estos obtienen la información de las aplicaciones informáticas que gestionan, pero resulta que las aplicaciones no proporcionan la información requerida, obligando en varias ocasiones, al personal respectivo, tener que realizar múltiples consultas a las bases de datos, elaborar tediosos y complicados cruce de información.

Las aplicaciones informáticas actuales son insuficientes, puesto que la empresa ha venido creciendo y seguirá creciendo con el transcurrir del tiempo, sumado a ello la no existencia de un Sistema de Información Integral que integre los actuales sistemas informáticos existentes en la Gerencia de Administración.

3.3. DEFICIENCIAS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Por los motivos expuestos en los puntos anteriores, se mencionan las principales deficiencias que viene sufriendo el actual manejo de la información:

- **Ausencia de Confiabilidad**:

  La información es obtenida luego de largos procesos de selección y composición manual, lo cual posibilita el error por la manipulación, dando como resultado la desconfianza de la información.

- **Falta de Oportunidad:**

  La toma de decisiones requiere de una información integral, confiable y oportuna; pero resulta que el manejo actual de la información es lento y engorroso por cuanto involucra mayor demanda de tiempo y movimiento.

- **No Centralización de la Información:**

  En la actualidad no hay una aplicación o sistema informático que integre, centralice, cruce y entregue la información de acuerdo a los formatos establecidos.

- **Integración Total de los Sistemas de Información:**

  Los actuales sistemas de información, algunos están integrados parcialmente y otros no están integrados, funcionando de manera independiente o aislada, dificultando la transmisión de la información.

- **Falta de Uniformidad:**

  Esta deficiencia se origina por intervención directa de los usuarios, quienes que para una misma información lo registran de varias maneras, a veces abreviando o acortando las frases o términos, colocando siglas, agregando caracteres innecesarios, dificultando o entorpeciendo el procesamiento de la información.

- **Tendencia a la Posición Individualizada de la Información**

  Originado por el excesivo recelo de los datos que manejan, muchas veces el recelo proviene por disposición de un nivel jerárquico superior, lo que dificulta el acceso de la información a los analistas que pertenecen a otras áreas.

- **Inseguridad en el manejo de los Sistemas Informáticos:**

  Las personas encargadas de manejar las aplicaciones informáticas han aprendido el funcionamiento en base a:

- ❖ Indicaciones directas.
- ❖ Ensayo – error.
- ❖ Correcciones por errores detectados.
- ❖ Modificaciones en los programas.

No existiendo procedimientos o manuales que delineen los pasos a seguir para el correcto funcionamiento o utilización de las sistemas informáticos.

- **No Conexión de los Sistemas Informáticos a los Niveles de Decisión:**

Actualmente los niveles jerárquicos superiores no tienen conexión a las aplicaciones informáticas actuales, limitando su accionar al no disponer de la información requerida. Estas dificultades se originada por:

- ❖ El idioma, todos las aplicaciones fueron desarrolladas en lengua natal, el castellano, siendo las personas de los niveles de decisión de nacionalidad Extranjera.
- ❖ No existe manuales o procedimientos sobre el manejo de los actuales sistemas, menos aún en el idioma extranjero.
- ❖ La dificultad en el manejo de las interfaces de los actuales sistemas que fueron desarrollados en plataformas y lenguajes de programación desactualizados.

- **Demora en la Elaboración de la Información:**

La información que en la actualidad se procesa son muy recurrentes y repetitivas, que para su elaboración involucra obtenerla de la misma base de datos, cruzar información, procesarla y verificarla, lo cual demanda mucho tiempo, tiempo que se vería grandemente reducido si se automatizaran los procesos.

3.4. CONSECUENCIAS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

De entre todas las consecuencias que se puedan derivar u originar por la forma como se viene manejando la información, estas pueden ser agrupadas bajo dos términos:

A. Los Costos:

Los cuales resultan altos, incrementándose con el tiempo; suelen pasar desapercibidos si no se hace un buen análisis para detectarlos y se originan por:

- Los tiempos improductivos, generados durante la transmisión o fluidez de la de la información.
- Incremento de fuerza laboral, al tener que contratar personal adicional para cumplir con las funciones y responsabilidades del área, ocasionado por la demora que produce la recopilación de datos e información, procesamiento de los mismos y verificación de la información, para la elaboración de los informes solicitados por la Gerencia.
- Exceso de personal, ocasionado por los procesos repetitivos y continuos en el tiempo, incluyendo el proceso manual que realiza, pudiendo ser automatizados.
- El costo de oportunidad, al no contar con la información en el momento oportuno.

B. La Toma de Decisiones:

El hecho de no poder contar con una fuente de información confiable, segura y oportuna que pueda brindar soporte en la toma de decisiones, motivado por:

- El hecho de tener que manipular las bases de datos, puede conllevar a la pérdida, duplicidad, daño o la aparición de otros datos.
- El realizar complejos cálculos o manipular gran cantidad de datos, toda en forma manual, no está exenta a cometer errores durante el procesamiento de la misma.
- El tiempo que demanda el procesamiento de la información.

CAPÍTULO IV

SISTEMA DE INFORMACIÓN INTEGRAL

4.1. ALCANCE DEL PROYECTO

El Proyecto de Implementación de un sistema de Información Integral de la Gerencia en la Administración (SIIGA), abarcará las oficinas y departamentos que requieran en mayor o en menor grado de la información, y órganos de toma de decisión, dentro de la misma Gerencia; además de interactuar con los demás sistemas de la organización y conectar a otros programas de empresas que prestan servicios de intermediación laboral.

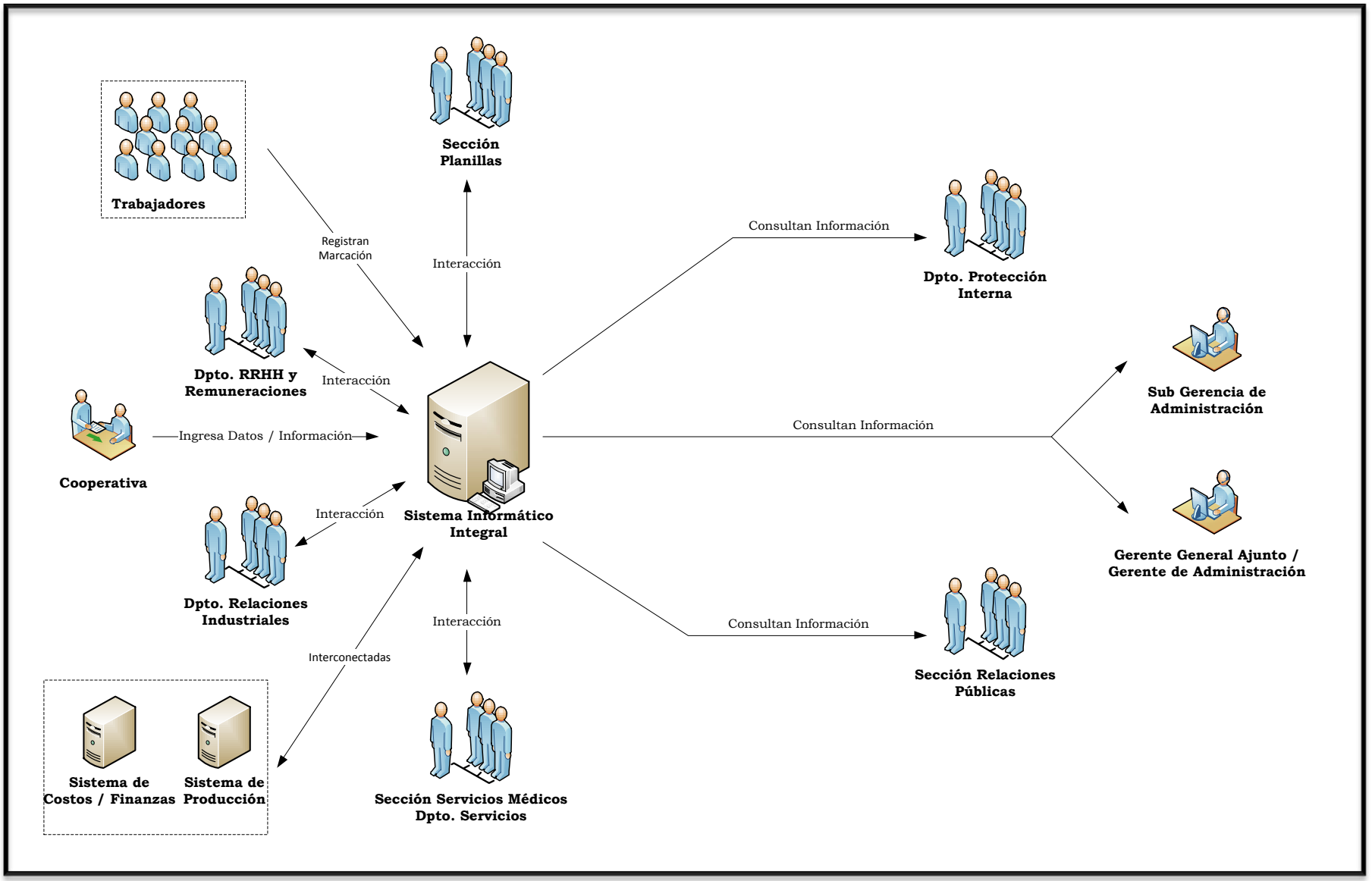
4.2. OBJETIVO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

El Sistema de Información integral tiene como objetivo integrar los actuales sistemas informáticos, aplicaciones que vienen funcionando en muchos casos de manera independientemente, con la finalidad de reducir los costos y servir de apoyo a la gestión gerencial cumpliendo la función de soporte en la toma de decisiones; al mejorar el flujo de información en la Gerencia de Administración (Ver Diagrama 4.1)

Este nuevo sistema centralizará toda la información de los Departamentos y Centros de Costos originadores, desde el ingreso o registro de los datos incluyendo la información procesada, clasificada, analizada, evaluada (cruce de datos o de información) y distribuida convenientemente en formatos establecidos, poniéndola disposición de:

- Órganos de decisión.

DIAGRAMA 4.1: FLUJO DE LA INFORMACIÓN CON EL SISTEMA INTEGRAL EN LA GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN



Fuente: Elaboración propia

- Encargados de realizar estudios, análisis, reportes, elaboración de informes y otros pertinentes.
- Las mismas áreas que ingresan información.

Con la implementación del sistema, no se trata de eliminar la comunicación e interacción entre departamentos, como se pudo haber interpretado en un primer momento (en el diagrama anteriormente mostrado); pues sin comunicación no hay trabajo en equipo, no se propicia la coordinación, ni atención a las necesidades de los clientes internos (Gerencia de Administración) y clientes externos (demás Gerencias de la organización y otros); por el contrario, se pretende eliminar o reducir la comunicación excesiva e innecesaria entre las entidades que soliciten o requieran información.

El sistema estará diseñado para satisfacer las necesidades actuales de los usuarios y en las necesidades futuras, generando con ello:

- Mayor eficiencia y productividad de las áreas responsables.
- Mayor control de la información.
- Reducir los costos y contar con información oportuna.

4.3. BENEFICIOS DE IMPLEMENTAR EL SISTEMA

- **OPORTUNIDAD DE LA INFORMACIÓN:**

  La posibilidad de contar con información, veraz, oportuna y necesaria que sirva de apoyo a la toma de decisiones.

- **INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y/O APLICATIVOS:**

  Estará integrado con otros aplicativos informáticos de la Gerencia de Administración y externamente con las Gerencias de: Finanzas, Producción y Técnica, y con las empresas de Intermediación Laboral.

- **INTEGRACIÓN CON OTROS PROGRAMAS:**

  Realizará interfaces con otros programas: hojas de texto, hojas de cálculo, en fin todas las bondades que nos brinde el avance tecnológico.

- **CONSULTAS, GRÁFICAS Y REPORTES PROPIOS:**

  Deberá contar con un módulo de Datamart, el cual permitirá al usuario construir sus propios consultas, cuadros estadísticos y gráficos según el criterio requerido, sin la necesidad de intervención del departamento de informática.

- **CONFIANZA Y SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN:**

  Se tendrá mayor confiabilidad, seguridad y privacidad de la información, por cuanto se está centralizando su administración, siendo el acceso regulado y los procesos automatizados.

- **REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE ESPERA:**

  Los procesos que antes requerían o demandaban mayor tiempo debido a la complejidad de su elaboración, demasiados movimientos, operaciones engorrosas y repetitivas, ahora se verán reducidas por la automatización de los mismos.

- **MAYOR PRODUCTIVIDAD Y REDUCCIÓN DE LOS COSTOS:**

  Aumento considerable de la productividad y la performance, incrementando con ello la eficiencia y eficacia, logrando reducir y controlar los gastos o costos de los Centros de Costos.

4.4. REQUERIMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN INTEGRADO

Como principales requerimientos se debe tener en cuenta:

- **SOPORTE FÍSICO:**

  La implementación del Sistema de Información Integral requiere como soporte físico a una red local de computadoras interconectadas, para lo cual se usarán las existentes, con la finalidad de no aumentar los costos.

- **DISEÑO DEL SOFTWARE:**

  El diseño del software debe ser elaborado en un entorno amigable, con interface gráfica, facilidad del manejo y facilite la integración o interconexión con los demás sistemas de la organización, siendo esta el motivo principal por lo que debe ser desarrollado en Plataforma de PowerBuilder, además, de ser un programa orientada a objetos y permite el desarrollo de diferentes tipos de aplicaciones y componentes para arquitecturas cliente/servidor, distribuidas y Web.

- **BASE DE DATOS:**

  Como el Sistema a implementar almacenará y procesará grandes volúmenes de información en una base de datos, y como las aplicaciones actuales de la organización tienen sus bases de datos modeladas en SQL Server 2000, se deberá seguir empleando el programa mencionado con una versión más actualizada como es el SQL Server 2008.

- **PROCESOS Y NECESIDADES:**

  El nuevo Sistema de Información deberá comprender la sistematización de todos los procesos que se da en la Gerencia de Administración, para tal fin, se considerará todos los procesos que en las aplicaciones actuales se vienen

desarrollando y satisfacer las necesidades actuales y futuras de los usuarios; debiendo ser compatible con los demás sistemas de información desarrollados por el departamento de informática y con la tecnología de información de la empresa.

CUADRO 4.1: PROCESOS DE LOS ENTES RESPONSABLES DE LA INFORMACIÓN

DEPARTAMENTO	CENTRO DE COSTO	PROCESOS
Recursos Humanos	Administración de Personal	- Ingreso / Egreso de Personal. - Promociones. - Ceses. - Méritos y Logros. - Deméritos. - Ausentismos. - Generación de Fotocheck. - Crear reporte Fuerza Laboral. - Rol de Vacaciones.
	Recursos Humanos	- Consulta de Legajo Personal. - Fuerza Laboral / Horas Hombre / Ausentismo. - Costo Labor. - Base de Postulantes. - Información de las Services. - Evaluación de desempeño. - Descripción de puestos.
Planillas	Planillas	- Generación de Partes de Tiempo. - Planilla Normal. - Reintegro. - Gratificaciones. - Reportes Cálculos de Planillas. - CTS. - Liquidaciones. - Reportes Mensuales. - Comprobantes de diario. - Comprobantes de enfermos y subsidios. - Distribución labor. - Provisiones.
Relaciones Industriales	Servicio Social	- Casos Sociales. - Visita a los Trabajadores o familiares delicados de Salud. - Orientación Familiar.

		- Consulta Datos Personales del Trabajador y de sus familiares. - Consulta Ganancias del Trabajador. - Consulta Legajo Personal.
	Relaciones Industriales	- Consultas al Legajo Personal. - Consultas Ausentismos. - Medidas Disciplinarias. - Seguimiento a Inspecciones. - Reportes para el Ministerio de Trabajo.
Servicios	Administración de Campamentos	- Asignación de Viviendas. - Devolución de Viviendas. - Mantenimiento de Viviendas.
	Mantenimiento de Campamento	- Apertura y cierre de órdenes de trabajo. - Consulta de Información de Personal con vivienda. - Consulta de materiales empleados en reparación de viviendas. - Impresión de reportes.
	Servicios Médicos	- Subsidios. - Viáticos. - Enfermedades del trabajador. - Ficha Médica Ocupacional del Trabajador. - Consulta de Vacaciones. - Impresión de Reportes.
Protección Interna	Protección Interna	- Inspecciones a las áreas de trabajo. - Informes de vigilancia sobre ocurrencias o novedades en el turno. - Consultar datos de trabajadores sancionados. - Consultar Incidentes o Accidentes ocurridos en el área de trabajo.
Relaciones Públicas	Relaciones Públicas	- Autoridades del Distrito. - Reporte de Cumpleaños. - Reporte para distribución de (Panteones, Distribución de Tarjetas, etc.).
Asesoría Jurídica	Asesoría Jurídica	- Consulta sobre embargos. - Historial de implementos de seguridad industrial por requerimientos externos.

Fuente: Elaboración propia

4.5. ¿DISEÑAR Y DESARROLLAR EL SISTEMA INFORMÁTICO O ADQUIRIR EL SISTEMA INFORMÁTICO?

Para llevar a cabo la implementación del Sistema de Información Integral, la Gerencia de Administración ha decido evaluar dos opciones:

- **OPCIÓN 1:** Adquirir el Sistema Informático que será diseñado y desarrollado por una empresa especializada en desarrollo de software, quien tendrá en cuenta todos los procesos y requerimientos actuales.

- **OPCIÓN 2:** Solicitar al departamento de Informática de la Gerencia de Finanzas el diseño y desarrollo del nuevo del Sistema de Informático.

CUADRO 4.2: ANÁLISIS DE LAS OPCIONES DEL SISTEMA INFORMÁTICO

OPCIÓN 1: ADQUIRIR EL SISTEMA	
VENTAJAS	**DESVENTAJAS**
- El tiempo que tardarían en diseñar, desarrollar e implementar el sistema, sería de 12 meses, aproximadamente. - El costo del Sistema se encuentra en el rango de S/. 25,000 a S/. 30,000. - Proporcionan capacitación técnica y manual de usuario. - Otorgan soporte técnico por periodo de 12 meses, posterior a la implementación.	- No entregan documentación de los procesos, análisis, diseño, estructura ni los códigos fuentes. - Cualquier modificación, variación en el diseño, estructura o incorporación de nuevos reportes, procesos y otros, habrá de recurrir a la empresa proveedora del sistema, lo que originaría costo adicional. - Podría demandar mayor tiempo del estimado, debido a la complejidad de los procesos y la interacción con los demás sistemas de la empresa y services.

OPCIÓN 2: DESARROLLAR EL SISTEMA	
VENTAJAS	**DESVENTAJAS**
- El equipo que desarrollara el Sistema estará integrado por profesionales del área de informática y de recursos humanos, quienes conocen los procesos y la complejidad de los mismos, la información que se maneja, las interacciones de los programas y demás. - Se tendrá el código fuente, para ejecutar cualquier modificación posterior que se requiera. - El soporte técnico será continuo en el tiempo, no representando costo adicional a la empresa. - Se documentara los procesos actuales, el diseño estructural, interfaces, modelación de las bases de datos y demás. - Se entregará un manual a cada usuario y capacitación sobre el manejo del sistema.	- Se proyecta que el sistema estará en funcionamiento aproximadamente en 16 meses. - El costo sería más elevado, pues se tendría que contratar personal adicional. - Se tendrá un costo administrativo adicional por el proceso de reclutar y seleccionar al personal especializado en el desarrollo del sistema.

Fuente: Elaboración propia

4.6. ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO

En este punto se presenta los costos que produce el actual sistema de información y los costos de implementación del nuevo sistema de información, basado en el desarrollo informático propio o adquisición del sistema; asimismo, se presenta un

análisis entre ambas opciones, donde se aprecian características que ayudarán en determinar la mejor elección a la Empresa Minera del Hierro.

4.6.1. COSTO DE MANTENER EL SISTEMA DE INFORMACIÓN ACTUAL BASADO EN SUS SISTEMAS INFORMÁTICOS

Los costos que se estiman están en función, para este análisis, en la cantidad de personal que realizan ciertas labores y dejan de hacer otras tareas de igual o mayor importancia, caso planillas, que tiene personal en demasía cumpliendo labores que pueden ser automatizados; y de personal que para ciertas labores le demanda mayor tiempo del necesario, caso recursos humanos.

En este análisis no se incluye un estudio de costos por tiempos improductivos o como producto de un menor control de los recursos o de verificación de la información, puesto que la información requerida no es fácil de conseguir y demandaría un mayor estudio y análisis.

CUADRO 4.3: COSTOS DETERMINADOS EN FUNCIÓN DE LAS PERSONAS

MOTIVO Y/O DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO ANUAL
La Gerencia de Administración cuenta con dos Analistas Programadores (uno en Centro de Costo Planillas y otros en el Dpto. de Recursos Humanos y Remuneraciones).	2	S/. 6,605	S/. 158,525
El CC. Planillas dispone de tres empleados que registran la información de los partes de tiempo (de obreros y empleados) al Sistema de Planillas y no tiene personal que realice verificación en el área de los datos consignados en los documentos descritos.	3	S/. 3,118	S/. 112,241

El Dpto. de Recursos Humanos y Remuneraciones tiene a disposición un Analista de RRHH y Remuneraciones responsable de las remuneraciones y estadísticas del Departamento, estadística que le demanda mayor parte de su tiempo pues los sistemas informáticos presentan grandes limitaciones en cuanto a la información.	1	S/. 4,965	S/. 59,582
COSTO TOTAL ESTIMADO			**S/. 330,348**

Fuente: Elaboración propia

4.6.2. COSTO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN POR IMPLEMENTACIÓN DEL NUEVO SISTEMA INFORMÁTICO.

El costo está en función de la adquisición o desarrollo y posterior implementación del nuevo sistema informático, que contempla los requerimientos mencionados en el punto 4.4 *"Requerimientos para la Implementación del Sistema de Información Integral"* y a la decisión de la Gerencia de optar por la mejor decisión y beneficios a largo plazo, viendo las ventajas y desventajas descritas en el punto 4.5

A. COSTO POR ADQUISICIÓN DEL NUEVOS SISTEMA INFORMÁTICO.

Referido al costo por la compra del nuevo sistema o software, que en el mercado el costo varía entre los S/. 25,000 a S/ 30,000

B. COSTO POR DESARROLLAR E IMPLEMENTAR EL NUEVOS SISTEMA INFORMÁTICO.

Es el costo estimado según las necesidades y/ o requerimientos del área de informática quien tendrá la responsabilidad de ejecutar el desarrollo e implementación del nuevos sistema informático.

CUADRO 4.4: COSTOS DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Contratar de Personal (Ingenieros de Sistemas), por 16 meses.	2	S/. 3,771	S/. 120,672
Capacitar al Personal en Microsoft SQL Server 2000	6	S/. 2,000	S/. 12,000
Servidor	1	S/. 2,490	S/. 2,490
Monitor	1	S/. 530	S/. 530
Teclado y Mouse	1	S/. 140	S/. 140
Sistema Operativo: Windows Server 2008 (Incluye 5 licencias)	1	S/. 2,897	S/. 2,897
Microsoft SQL Server 2008 (*)	1	--------	----------
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**COSTO UNITARIO**	**COSTO TOTAL**
Programa Power Builder 11.5	1	S/. 9,181	S/. 9,181
COSTO TOTAL ESTIMADO			**S/. 147,910**

Fuente: Elaboración propia.

(*) La Empresa no ha necesitado comprar este Software, el área de informática a negociado con los proveedores, quienes sin costo alguno entregaron el Software.

4.6.3. ANÁLISIS CUANTITATIVO Y CUALITATIVO EN LA DETERMINACIÓN DE ADQUIRIR O DESARROLLAR EL NUEVO SISTEMA INFORMÁTICO.

Mediante el análisis cuantitativo se reflejan resultados, en términos de numéricos, que permite poder evaluar la alternativa más conveniente para la empresa en cuanto a tener el sistema informático, permitiendo la evaluación en parámetros o factores que se reflejan en el cuadro 4.5.

CUADRO 4.5: ANÁLISIS CUANTITATIVO DEL NUEVO SISTEMA

FACTORES	AQUIRIR / COMPRAR	DESARROLLAR
TIEMPO DE ENTREGA	Aproximadamente 12 meses.	El proyecto será entregado en 16 meses.
COSTO (Referido en comprar el software o al personal que	De acuerdo al mercado, el precio del software oscila	Para el desarrollo del software se contratará a

desarrollará el software)	de S/. 25,000 a S/. 30,000	dos Ingenieros de Sistemas, siendo el costo de S/. 120,672 (de acuerdo al tiempo de desarrollo)
VIDA UTIL DEL SOFTWARE (Obsolescencia en el tiempo producto del cambio interno de la organización y de su reestructuración o por el cambio de tecnología utilizada)	Inversión adicional para adaptar el software a los cambios de la organización y de su reestructuración.	No habrá inconveniente, el software será adaptado de acuerdo a las necesidades y requerimiento de los usuarios, y de la organización. Se actualizará el software en base a las nuevas tecnología que surjan.
COSTO DE MANTENIMIENTO Y/O SUPERVISION	Soporte técnico gratuito durante los primeros 12 meses, posterior a ello se genera costo adicional.	Soporte técnico y supervisión del software permanente y sin costo.
TIEMPO DE ATENCIÓN (Referido al tiempo de respuesta de atender algún requerimiento)	Se encuentra en función a la complejidad y magnitud del requerimiento.	Tiempo de respuesta Inmediato.

Fuente: Elaboración Propia.

El análisis cualitativo, efectuado a la evaluación de adquirir o desarrollar el sistema informático, se basa en la apreciación de características y cualidades importantes que el sistema tendrá, no durante el desarrollo o el diseño sino posterior a la implementación; la evaluación se efectuó en factores que se observan el cuadro 4.6.

CUADRO 4.6: ANÁLISIS CUALITATIVO DEL NUEVO SISTEMA

FACTORES	AQUIRIR / COMPRAR	DESARROLLAR
DOCUMENTOS TECNICOS (Se refiere al diseño, estructura, análisis, base de	La empresa proveedora del software no entrega documentación alguna.	La información recopilada, así como lo análisis, diseño, código fuente y

datos y código fuente)		demás, son propiedad exclusiva de la empresa.
CAPACITACIÓN TÉCNICA (Sobre el uso y funciones del software)	La empresa proveedora ofrece capacitación técnica y manual de usuario, durante el primer año de implementado el software	La capacitación técnica es constante y el manual de usuario es actualizado cuando se realizan mejoras o modificaciones al software.
SEGURIDAD (Creación de controles de acceso a la información según el perfil de cada usuario, administrador y respaldo de la información)	Creación de claves de acceso de usuario y administrador.	La seguridad se basa en claves de acceso, de administrador y respaldo de la información.
FLEXIBILIDAD (Adaptabilidad del sistema a las necesidades de la empresa)	El software operará con base a los parámetros.	El software se rige a los parámetros, y se adapta a las nuevas necesidades.
INTEGRACIÓN CON OTROS SISTEMAS DE LA EMPRESA	El software interactuará con los sistemas actuales de la empresa.	El software interactuará con los sistemas actuales y con otros que desarrollara.
CONSULTAS Y REPORTES (Diseñadas de acuerdo a la definición del perfil de usuario)	Elaborados en base a los parámetros de cada usuario.	Actualizable a las nuevas necesidades del usuario.

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Dado la complejidad y abundancia de la información, y de los distintos programas que manejan información de manera independiente una de la otra, dentro de la Gerencia de Administración de la Empresa Minera del Hierro, es necesario contar con un Sistema de Información Integral que facilite el flujo de información, automatice los procesos de manera eficiente y la oriente hacia el futuro en la toma de decisiones acertadas para lograr prever y resolver problemas, dar respuestas a directivos.

- Como uno de los objetivo de la implementación del nuevo sistema informático es servir de apoyo a la toma de decisiones en los niveles gerenciales, la Gerencia de Administración de la Empresa Minera del Hierro, deberá implementarse un Sistema de Información Gerencial (MIS).

- Con la implementación del nuevo sistema informático, se emitirá reportes de acuerdo al requerimiento de cada usuario, se eliminará algunas etapas del proceso actual y se introducirá nuevos procesos que simplificarán las tareas.

- De acuerdo a los análisis cuantitativos y principalmente los cualitativos, así como, el análisis de las ventajas y desventajas en la decisión de si el sistema será desarrollado o adquirido, es conveniente para la Gerencia de Administración de la Empresa del Hierro que el Sistema de Información Integral sea desarrollado por el propio departamento de informática.

- Para el desarrollo e implementación del nuevo sistema informático integral, el departamento de informática y la Gerencia de Administración deberán tener en cuenta las cinco razones para iniciar el proyecto de sistema de información (capacidad, comunicación, costos, control y competitividad).

- Los gerentes deben cambiar su manera de pensar acerca de invertir en sistemas de información, no verlos como costos sino como una inversión que puede traer grandes beneficios, logrando reducir costos laborales, costos de operatividad y costos de oportunidad.

5.2. RECOMENDACIONES

- Como el programa de marcaciones será integrado al nuevo sistema de información integral, es indispensable, ampliar la conexión de red y que estas conecten a los relojes marcadores que están ubicadas dentro de las áreas del complejo metalúrgico.

- Para el mayor rendimiento del Sistema Informático a implementar se recomienda usar la tecnología de internet vía web para establecer redes no solo de intranet, sino, de extranet.

- Implementado el nuevo Sistema de Información Integral se recomienda revisión periódica, con la finalidad de ir mejorando los procesos obviando pasos innecesarios.

- Adaptar el sistema de información integral a las necesidades de la Gerencia de Administración, la Organización y del cliente interno, de acuerdo al momento del requerimiento.

- Como medida de seguridad adicional a las plasmadas en nuevo sistema informático (claves de acceso, administrador y copias de respaldo) se recomienda realizar auditorías de seguridad informático.

- Con la implementación de un sistema informático, los costos de procesos se reducen al igual que los costos laborales, es decir, las actividades que antes realizaban algunas personas ahora serán automatizadas lo que implica dejar contar con el personal; en estos casos, se sugiere la reubicación del personal en áreas a fines a su especialidad, la reasignación de las funciones y responsabilidades, la cobertura de vacantes, quedando abierta la posibilidad del recorte de personal.

BIBLIOGRAFÍA

- **Sistema Integral de Información**

  Fuente: http://es.wikipedia.org/w/index.php?oldid=42266625

  Autores**:** Cespinoza, Nicolás Alejandro, VARGUX.

  Página Web / Fecha de visita 12/12/2010.

- **Tecnología de la Información**

  Fuente: http://es.wikipedia.org/w/index.php?oldid=44098320

  Autores: Andreasmperu, BetoCG, Egaida, Elisardojm, Farisori, Grillitus, Huhsunqu, Ignacio Icke, Jkbw, Larober, Laura Fiorucci, Mansoncc, Matdrodes, Muro de Aguas, Netito777, entre otros.

  Página Web / Fecha de visita 08/02/2011.

- **Información**

  Fuente: http://es.wikipedia.org/w/index.php?oldid=43927482

  Autores: Alba Vallejo, Alejandro vera, Amanuense, Anna-uv, Annie de la UIB, Arcibel, Aromera, Ascánder, Açigni-Lovrij, Bernard77, Beto29, Biasoli, entre otros más.

  Página Web / Fecha de visita 09/02/2011.

- **Que es un Sistema de Información?**

  Fuente: http://www.edicionsupc.es/ftppublic/pdfmostra/OE04301M.pdf

  Ediciones: UPC.

  Página Web / Fecha de visita 08/02/2011

- **Sistema de Información**

  Fuente: http://www.monografias.com/trabajos7/sisinf/sisinf.shtml

  Autor: Manuel Peralta

  Página Web / Fecha de visita 22/10/2010

- **Impacto de la Globalización en los Sistema de Información**
  Fuente: http://www.monografias.com/trabajos11/impglob/impglob.shtml
  Autor: Iván Noel Álvarez Sánchez
  Página Web / Fecha de visita 02/02/2011

- **Los Sistema de Información y su Importancia para las Organizaciones y Empresas**
  Fuente: http://www.gestiopolis.com/Canales4/mkt/simparalas.htm
  Autor: Edgar Armando Vega Briceño
  Página Web / Fecha de visita 02/02/2011

- **El Concepto de Datos**
  Fuente: http://www.gestiopolis.com/Canales4/mkt/simparalas.htm
  Autor: Sergio D'Ambrosio
  Página Web / Fecha de visita 02/02/2011

- **Las 5 C: Razones para iniciar un proyecto de Sistema de Información**
  Fuente: http://profvanessaborjas.wordpress.com/2012/05/03/las-5-c-razones-para-iniciar-un-proyecto-de-sistemas-de-informacion/
  Autor: profvanessaborjas
  Página Web / Fecha de visita 10/05/2014

- **Ciclo de vida de un Sistema de Información**
  Fuente:http://www.monografias.com/trabajos29/ciclosistema/ciclosistema.shtml
  Autor: **christian264@hotmail.com**
  Página Web / Fecha de visita 02/02/2014

- James A. O'Brien, George M. Marakas, "Sistemas de Información Gerencial", Séptima Edición, Mc Graw-Hill, 2006, México D.F.

- Cohen Daniel, “Sistemas de Información para Negocios”, Tercer Edición, Mc Graw-Hill.

- Jaime Serida, Peter Yamakawa, Eddie Morris y Jean Paul Corrales, “Estudio sobre Tecnologías de Información y Telecomunicaciones en el Sector Minero - Energético Peruano – ETIMEN 2009”, Primera Edición, Tarea Asociación Gráfica Educativa, 2010, Lima – Perú.

- Graciela Moguillansky, “La Importancia de la Tecnología de la información y la Comunicación para las Industrias de Recursos Naturales”, Naciones Unidas, Santiago de Chile.

ANEXOS

ANEXO1: EVOLUCIÓN DE LA FUERZA LABORAL – DISTRIBUIDA POR ESTAMENTO, UBICACIÓN FISICA Y SITUACIÓN LABORAL

ESTAMENTO	UBICACIÓN	SITUACIÓN	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
OBREROS	PROVINCIA	PERMANENTES	997	944	934	921	894	876	859	837	811	816	781	745	688	624	730	771	767	775
		CONTRATADOS										91	116	160	216	270	455	355	346	346
EMPLEADOS	PROVINCIA	PERMANENTES	350	417	427	425	397	391	384	364	352	347	327	304	303	317	317	348	383	380
		CONTRATADOS			1			1	1	1	1	45	60	77	107	105	88	104	75	74
	LIMA	PERMANENTES	52	34	33	30	28	26	26	20	17	16	16	16	17	14	14	13	14	15
		CONTRATADOS				2						6	4	5	3	9	11	11	12	7
FUNCIONARIOS	PROVINCIA	PERMANENTES	133	156	153	159	159	167	157	139	156	149	147	140	131	122	108	112	125	126
		CONTRATADOS	3	8	15	7	6	7	8	5	7	5	5	20	34	45	62	83	82	88
	LIMA	PERMANENTES	74	42	40	36	39	39	40	37	39	39	37	37	37	35	37	36	34	36
		CONTRATADOS	6	6	2	9	8	9	4	1	1	1	3	5	6	6	5	10	15	13
PERSONAL EXTRANJERO	PROVI./LIMA	PERMANENTES	101	131	108	69	60	61	53	35	30	28	34	30	31	28	30	38	41	34
FUERZA LABORAL TOTAL			**1,716**	**1,738**	**1,713**	**1,658**	**1,591**	**1,577**	**1,532**	**1,439**	**1,414**	**1,543**	**1,530**	**1,539**	**1,573**	**1,575**	**1,857**	**1,881**	**1,894**	**1,894**

ANEXO 2: ANÁLISIS QUÍMICO Y FÍSICO DE LOS PRODUCTOS COMERCIALIZADOS POR LA EMPRESA

PÉLETS DE ALTO HORNO

ANÁLISIS QUÍMICO (%)	BASE	GARANTIZADO
Base seca		
Fe	65.00%	64.00% Mín.
FeO		2.00% Máx.
SiO_2		4.50% Máx.
Al_2O_3		1.00% Máx.
P		0.02% Máx.
S		0.030 Máx.
Cu		0.03 Máx.
K_2O+ Na_2O		0.315% Max.
CaO+ MgO		2.00% Max.
ANÁLISIS FÍSICOS		**GARANTIZADO**
Humedad (105 Grados Celsius)		1.50 % Máx.
	-5 MM	5.00 % Máx.
	+9 MM -16 MM	85.00 % Mín.
Resistencia media a la Comprensión	-	220 Kg Mín.
Índice de Abrasión	-0.5 MM	5.8% Máx.
Índice de Hinchamiento		16.0 % Máx.

TORTA

ANÁLISIS QUÍMICO (%)	BASE	GARANTIZADO
Base seca		
Fe	67.00%	66.00% Mín.
SiO_2		4.00% Máx.
Al_2O_3		0.80% Máx.
P		0.045% Máx.
S		1.50% Máx.
Cu		0.030 Máx.
K_2O+Na_2O		0.400 Máx.
CaO		0.90% Máx.
MgO		1.50 % Máx.
FeO		26.0% Mín.
ANÁLISIS FÍSICOS		**GARANTIZADO**
Humedad (105 Grados Celsius)		6.50% Máx.
Tamaño	-6.35mm	100.00% Mín.
	-100 Mesh	40.00% Máx.
Blaine Surface Área		1350cm^2/gr. Mín.

ANEXO 2: ANÁLISIS QUÍMICO Y FÍSICO DE LOS PRODUCTOS COMERCIALIZADOS POR LA EMPRESA

PÉLETS DE REDUCCIÓN DIRECTA

ANÁLISIS QUÍMICO (%)	BASE	GARANTIZADO
Base seca		
Fe		67.50% Mín.
FeO		0.50% Máx.
SiO_2		1.70% Máx.
Al_2O_3		0.80% Máx.
SiO_2+ Al_2O_3		2.30% Máx.
CaO		0.80% Máx.
MgO		0.65% Máx.
S		0.006% Máx.
P		0.035% Máx.
Mn		0.10% Máx.
ANÁLISIS FÍSICOS		**GARANTIZADO**
Humedad	Con Cal	2.00% Máx.
	Sin Cal	1.00% Máx.
Tamaño	- 6.3MM	5.00% Máx.
	-16MM+8MM	85.00% Mín.
Tumbler Índex(+6.3MM)		92.00% Mín.
Índice de Abrasión		6.50% Máx.
Resistencia media a la Comprensión	Kg/Pellet(-16MM+12.5MM)	250Kg Mín.
LOI		0.50% Máx.

FINOS

ANÁLISIS QUÍMICO (%)	BASE	GARANTIZADO
Base seca		
Fe	60.00%	59.00% Mín.
SiO_2		9.00% Máx.
Al_2O_3		2.00% Máx.
P		0.04% Máx.
S		3.500% Máx.
Cu		0.09 Máx.
K_2O+ Na_2O		0.55 Máx.
CaO+ MgO		5.00% Máx.
FeO		23.00% Mín.
ANÁLISIS FÍSICOS		**GARANTIZADO**
Humedad (105 Grados Celsius)		1.50% Máx.
Tamaño	0-20mm	98.00% Mín.

ANEXO 2: ANÁLISIS QUÍMICO Y FÍSICO DE LOS PRODUCTOS COMERCIALIZADOS POR LA EMPRESA

SINTER DE ALTA LEY

ANÁLISIS QUÍMICO (%)	BASE	GARANTIZADO
Base seca		
Fe	67.00%	66.00% Mín.
SiO_2		4.00% Máx.
Al_2O_3		0.80% Máx.
P		0.045% Máx.
S		0.400% Máx.
Cu		0.030 Máx.
K_2O+Na_2O		0.400 Máx.
CaO		0.90% Máx.
MgO		1.50% Máx.
FeO		26.0% Mín.
ANÁLISIS FÍSICOS		**GARANTIZADO**
Humedad (105 Grados Celsius)		6.50% Máx.
Tamaño	-6.35mm	100.0% Mín.
	-100 Mesh	60.00% Máx.

SINTER MARCONA

ANÁLISIS QUÍMICO (%)	BASE	GARANTIZADO
Base seca		
Fe	67.00%	66.00% Mín.
SiO_2		4.00% Máx.
Al_2O_3		0.80% Máx.
P		0.045% Máx.
S		1.50% Máx.
Cu		0.030 Máx.
K_2O+Na_2O		0.400 Máx.
CaO		0.90% Máx.
MgO		1.50 % Máx.
FeO		26.0% Mín.
ANÁLISIS FÍSICOS		**GARANTIZADO**
Humedad (105 Grados Celsius)		6.50 % Max
Tamaño	-6.35mm	100.0% Mín.
	-100 Mesh	40.00 % Max

FORMATO 1: RESUMEN DE FUERZA LABORAL

RESUMEN FUERZA LABORAL
AL 28 FEBRERO 2010

ESTAMENTO	PERMANENTES		CONTRATADOS	TOTAL
	ANTIGUOS	NUEVOS	NUEVOS	
OBRERO				
EMPLEADO				
FUNCIONARIOS				
FUNCIONARIOS EXTRANJERO				
INTERMEDIACIÓN				
TOTAL				

SERVICIO COMPLEMENTARIO Y/O TERCERIZACIÓN

SERVICIO / PERSONAL	SERVICIO LIMPIEZA	SERVICIO VIGILANCIA	REPARACIÓN VIVIENDAS	TOTAL
CANTIDAD DE PERSONAL				

FORMATO 2: DETALLE FUERZA LABORAL #1

DETALLE FUERZA LABORAL EMPRESA MINERA

AL XX DEL MES XXXX DEL AÑO

UBICACIÓN / ESTAMENTO	ESTABLES						CONTRATADOS			TOTAL
SAN JUAN	01	21	02	22	03	04	07	08	11	
OBRERO										
EMPLEADO										
FUNCIONARIOS										
FUNCIONARIOS CHINOS										
SUB TOTAL - SAN JUAN										
LIMA			05	52	06	09		10	12	TOTAL
EMPLEADOS LIMA										
FUNCIONARIOS LIMA										
FUNCIONARIOS EXTRANJERO										
SUB TOTAL - LIMA										
TOTAL SHOUGANG										
OPERACIONES MARÍTIMAS										
SAN NICOLÁS	01	21	02	22	03		07	08	11	TOTAL
OBREROS										
EMPLEADO										
FUNCIONARIOS										
TOTAL OPERACIONES MARÍTIMAS										
PROYECTOS DE INVERSIÓN										
SAN NICOLÁS	01	21	02	22	03		07	08	11	TOTAL
OBREROS										
EMPLEADO										
FUNCIONARIOS										
TOTAL PROYECTOS DE INVERSIÓN										
NUEVA ZONA										
SAN JUAN			02	22	03	04		08	11	TOTAL
FUNCIONARIOS										
EMPLEADO SAN JUAN										
FUNCIONARIOS CHINOS										
LIMA			05	52	06	09		10	12	TOTAL
EMPLEADOS LIMA										
FUNCIONARIOS LIMA										
FUNCIONARIOS CHINOS										
TOTAL NUEVA ZONA										
INTERMEDIACIÓN										
INDEFINIDOS										
TEMPORALES										
TOTAL INTERMEDIACIÓN										
TOTAL FUERZA LABORAL										

AL XX DEL MES XXXX DEL AÑO

UBICACIÓN / ESTAMENTO	ESTABLES						CONTRATADOS			TOTAL
SAN JUAN	01	21	02	22	03	04	07	08	11	
OBRERO										
EMPLEADO										
FUNCIONARIOS										
FUNCIONARIOS CHINOS										
SUB TOTAL - SAN JUAN										
LIMA			05	52	06	09		10	12	TOTAL
EMPLEADOS LIMA										
FUNCIONARIOS LIMA										
FUNCIONARIOS CHINOS										
SUB TOTAL - LIMA										
TOTAL SHOUGANG										
OPERACIONES MARÍTIMAS										
SAN NICOLÁS	01	21	02	22	03		07	08	11	TOTAL
OBREROS										
EMPLEADO										
FUNCIONARIOS										
TOTAL OPERACIONES MARÍTIMAS										
PROYECTOS DE INVERSIÓN										
SAN NICOLÁS	01	21	02	22	03		07	08	11	TOTAL
OBREROS										
EMPLEADO										
FUNCIONARIOS										
TOTAL PROYECTOS DE INVERSIÓN										
NUEVA ZONA										
SAN NICOLÁS			02	22	03	04		08	11	TOTAL
FUNCIONARIOS										
EMPLEADO SAN JUAN										
FUNCIONARIOS CHINOS										
LIMA			05	52	06	09		10	12	TOTAL
EMPLEADOS LIMA										
FUNCIONARIOS LIMA										
FUNCIONARIOS CHINOS										
TOTAL NUEVA ZONA										
INTERMEDIACIÓN										
INDEFINIDOS										
TEMPORALES										
TOTAL INTERMEDIACIÓN										
TOTAL FUERZA LABORAL										

FORMATO 3: DETALLE FUERZA LABORAL #2

DETALLE FUERZA LABORAL EMPRESA MINERA

AL XX DEL MES XXXX DEL AÑO

COOPERATIVA SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	
SERVICIOS LIMPIEZA	
EMPLEADOS - SERVICIOS LIMPIEZA LIMA	
OBREROS - SERVICIOS LIMPIEZA SAN JUAN	
TOTAL SERVICIO LIMPIEZA	
SERVICIO DE TERCERIZACIÓN "COOPSOL"	
OBREROS	
EMPLEADOS	
TOTAL SERVICIO TERCERO	
SERVICIO TERCERO DE VIGILANCIA	
OBREROS - VIGILANCIA SAN JUAN	
EMPLEADOS - VIGILANCIA SAN JUAN	
OBREROS - VIGILANCIA LIMA	
EMPLEADOS - VIGILANCIA LIMA	
TOTAL VIGILANCIA	

AL XX DEL MES XXXX DEL AÑO

COOPERATIVA SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	
SERVICIOS LIMPIEZA	
EMPLEADOS - SERVICIOS LIMPIEZA LIMA	
OBREROS - SERVICIOS LIMPIEZA SAN JUAN	
TOTAL SERVICIO LIMPIEZA	
SERVICIO DE TERCERIZACIÓN "COOPSOL"	
OBREROS	
EMPLEADOS	
TOTAL TERCERIZACIÓN	
SERVICIO TERCERO DE VIGILANCIA	
OBREROS - VIGILANCIA SAN JUAN	
EMPLEADOS - VIGILANCIA SAN JUAN	
OBREROS - VIGILANCIA LIMA	
EMPLEADOS - VIGILANCIA LIMA	
TOTAL VIGILANCIA	

FORMATO 4: PERSONAL POR ÁREA DE TRABAJO DE LA EMPRESA E INTERMEDIACIÓN LABORAL

ESTAMENTO	MINA	SAN NICOLAS	SAN JUAN	LIMA	TOTAL
01 OBREROS					
01 OBREROS S.D. INDEFINIDO					
01 OBREROS S.D. TEMPORAL					
02 EMPLEADOS SAN JUAN					
02 EMPLEADOS S.D. INDEFINIDO					
02 EMPLEADOS S.D. TEMPORAL					
02 EMPLEADOS S.D. LIMA INDEFINIDO					
03 FUNCIONARIOS SAN JUAN					
04 CHINO SAN JUAN					
05 EMPLEADOS LIMA					
06 FUNCIONARIOS LIMA					
07 OBREROS CONT. SHOUGANG					
08 EMPLEADOS CONT. SHOUGANG					
09 CHINO LIMA					
10 FUNCIONARIO CONT. LIMA					
11 FUNCIONARIO CONT. SAN JUAN					
12 EMPLEADO CONT. LIMA					
21 OBRERO PERMANENTE					
22 EMPLEADO PERMANENTE					
52 EMPLEADO PERMANENTE LIMA					
TOTAL					

FORMATO 5: PERSONAL POR ÁREA TRABAJO DE INTERMEDIACIÓNLABORAL (SERVICIOS COMPLEMENTARIOS)

ESTAMENTO	MINA	SAN NICOLAS	SAN JUAN	LIMA	TOTAL
01 OBREROS S.D LIMPIEZA					
02 EMPLEADOS S.D. LIMPIEZA					
02 EMPLEADOS S.D. LIMA LIMPIEZA					
TOTAL					

FORMATO 6: COSTO LABOR POR DETALLE

COSTO LABOR MES:	OBREROS		EMPLEADOS				FUNCIONARIOS						TOTAL GENERAL
	111-113-114	115-116-117	121-123-124		125-126-127		131-133 -134		161- 163 - 164		171		
	PERMANENTE	CONTRATO	PERMANENTE - SJ	PERMANENTE - LIMA	CONTRATADO - SJ	CONTRATADO - LIMA	PERMANENTE - SJ	PERMANENTE - LIMA	CONTRATADO - SJ	CONTRATADO - LIMA	EXTRANJERO - SJ	EXTRANJERO - LIMA	
BASICO													
HORAS ORDINARIAS													
HORAS PERMISO PAGADO													
SOBRETIEMPOS													
HORAS TIEMPO Y MEDIO													
HORAS DOBLES / FERIADAS													
BONOS PROP. AL BASICO													
PRIMER TURNO													
SEGUNDO TURNO													
TERCER TURNO													
HORAS SERVICIO CONTINUADO													
TIEMPO DE SERVICIO													
BONO ESPECIAL													
BONO ACARREO													
BONO COMPENSACION													
BONO PRODUCTIVIDAD													
BONO INTERCAMBIO													
BONOS FIJOS													
BONO VIAJE													
BONO COMIDA													
BONO REFRIGERIO													
AFP INCREMENTO 10.23%													
AFP INCREMENTO 3%													
INCREMENTO LEY 26504													
BONO REEMPLAZOS													
ASIGNACION FAMILIAR													
BONO PASAJE													
OTRAS REM.													
BONO LECHE													
DIA FERIADO													
ASIGNACION ESCOLAR													
SUBSIDIO POR FALLECIMIENTO													
GRAT DE 1ERO DE MAYO													
GRAT DEL DIA DEL MINERO													
BONIFICACION EXTRAORDINARIA													
BONO TRANSPORTE													
SUB TOTAL S/.													
(+) PLANILLA NORMAL													
(+) PLANILLA DE ENFERMOS													
BENEFICIOS SOCIALES													
(+) PROVISION DE VACACIONES													
(+) PROVISION DE GRATIFICACIONES													
(+) PROVISION DE CTS													
(+) PROVISION DE SUBSIDIO POR RETIRO													
APORTACIONES DE LEY													
(+) R.P.S. ESSALUD													
(+) SENATI													
(+) SCTR SEGURO COMPLEMENTARIO													
TOTAL S/.													

FORMATO 7: RESUMEN COSTO LABOR DEL PERÍODO EN SOLES (S/.) Y DÓLARES (US$)

PERIODO / PLANILLA SHP	REAL												TOTAL
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
111-113-114 Obreros													
111 PAGO REGULAR													
113 TIEMPO Y MEDIO													
114 TIEMPO DOBLE													
115-116-117 Obreros Contratados													
115 PAGO REGULAR													
116 TIEMPO Y MEDIO													
117 TIEMPO DOBLE													
121-123-124 Empleados													
121 PAGO REGULAR													
123 TIEMPO Y MEDIO													
124 TIEMPO DOBLE													
125-126-127 Empleados Contratados													
125 PAGO REGULAR													
126 TIEMPO Y MEDIO													
127 TIEMPO DOBLE													
131-133-134 Funcionarios													
131 PAGO REGULAR													
133 TIEMPO Y MEDIO													
134 TIEMPO DOBLE													
161-163-164 Funcionarios Contratados													
161 PAGO REGULAR													
163 TIEMPO Y MEDIO													
164 TIEMPO DOBLE													
171 Funcionarios Chinos													
197 Servicio Complementario													
COSTO LABOR PAGADO													
PROYECTOS DE INVERSION (API)*													
Labor primaria Empresa													
Labor Service/Cooperativa													
Labor Sec SHP/ Oper.Eq.Des.													
TOTAL API													
INTERMEDIACION LABORAL													
897 Servicios Temporales													
TOTAL													
OTROS CONTRATOS													
893 Contrato Tercerización													
894 Contrato Limpieza													
895 Contrato Vigilancia													
TOTAL													
SOBRETIEMPO US $													

** Informacion proporcionada por Proyectos de Inversion.*

FORMATO 8: HORAS HOMBRES DE INTERMEDIACIÓN LABORAL Y TERCERIZACIÓN

EMPRESAS DE INTERMEDIACIÓN (HORAS HOMBRES MES - PERIODO)

EMPRESA 1

ESTAMENTO	ELEMENTO DE COSTO	CANTIDAD TRABAJAD.	HORAS			TOTAL HORAS
			NORMALES	TIEMPO Y MEDIO	TIEMPO DOBLE	
OBREROS	ELEMENTO 197					
	ELEMENTO 894					
	ELEMENTO 897					
TOTAL OBREROS						
EMPLEADOS	ELEMENTO 197					
	ELEMENTO 894					
	ELEMENTO 897					
TOTAL EMPLEADOS						
TOTAL						

EMPRESA 2

ESTAMENTO	ELEMENTO DE COSTO	CANTIDAD TRABAJAD.	HORAS			TOTAL HORAS
			NORMALES	TIEMPO Y MEDIO	TIEMPO DOBLE	
OBREROS	ELEMENTO 897					
EMPLEADOS	ELEMENTO 897					
TOTAL						

NOTA:
LA FUERZA LABORAL, REFIERE AL PERSONAL VIGENTE A FIN DEL MES.
LAS HORAS HOMBRES, REFIERE A LAS HORAS LABORADAS DURANTE EL MES.

EMPRESA DE TERCERIZACIÓN (HORAS HOMBRES MES - PERIODO)

EMPRESA 1

ESTAMENTO	ELEMENTO DE COSTO	CANTIDAD TRABAJAD.	HORAS			TOTAL HORAS
			NORMALES	TIEMPO Y MEDIO	TIEMPO DOBLE	
OBREROS	ELEMENTO 893					
EMPLEADOS	ELEMENTO 893					
TOTAL						

NOTA:
LA FUERZA LABORAL, REFIERE AL PERSONAL VIGENTE A FIN DEL MES.
LAS HORAS HOMBRES, REFIERE A LAS HORAS LABORADAS DURANTE EL MES.

FORMATO 9: ESTADÍSTICA MENSUAL MINERA DEL MES - PERÍODO

CONCESIÓN DE HIERRO

CONCEPTO	MINA	PLANTA	OTROS	TOTAL	H/Hombre Trabajadas	Remuneración S/.
OBREROS COMPAÑÍA (PLANILLA)						
EMPLEADOS COMPAÑÍA (PLANILLA)						
OBREROS COMPAÑÍA (CONTRATO)						
EMPLEADOS COMPAÑÍA (CONTRATO)						
EMPLEADOS CONTRATISTAS						
OBREROS CONTRATISTAS						
PROFESIONAL EXTRANJERO						
TOTAL						

DIAS - HOMBRE	TM	TM / (DÍAS - HOMBRE)

CONCESIÓN DE BENTONITA

CONCEPTO	PLANTA	TOTAL	H/Hombre Trabajadas	Remuneración S/.
OBREROS COMPAÑÍA (PLANILLA)				
EMPLEADOS COMPAÑÍA (PLANILLA)				
TOTAL				

DIAS - HOMBRE	TM	TM / (DÍAS - HOMBRE)

FORMATO 10: MOVIMIENTO DE PERSONAL: INGRESOS Y EGRESOS

CUADRO DE MOVIMIENTO DE PERSONAL: INGRESOS Y EGRESOS

- MES XXXXX AÑO YYYY -

DEPARTAMENTO	ÁREA	CENTRO DE COSTO	FICHA	APELLIDOS Y NOMBRES	TITULO	FECHA INGRESO	FECHA CESE	JUSTIFICACION / MOTIVO
INGRESO DE PERSONAL								
GERENCIA DE XXXXXXXXXXX								
TOTAL INGRESO								
EGRESO DE PERSONAL								
GERENCIA DE XXXXXXXXXXX								
TOTAL INGRESO								
MES XXXXXXX AÑO YYYY: VARIACIÓN INGRESOS - EGRESOS								