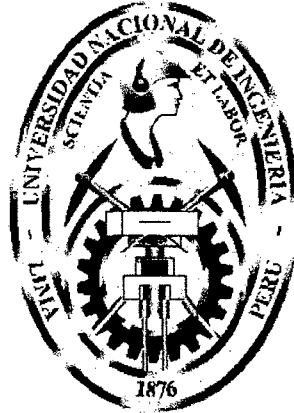


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SISTEMAS
SECCIÓN DE POSGRADO



**SISTEMA EXPERTO BASADO EN LÓGICA DIFUSA PARA
OPTIMIZAR LA SELECCIÓN DE PERSONAL EN LAS
EMPRESAS MINERAS UBICADAS EN LA SIERRA CENTRAL**

TESIS

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN
CIENCIAS CON MENCIÓN EN INGENIERÍA DE SISTEMAS**

EFRAIN QUISPE PÉREZ

LIMA - PERU

Digitalizado por:

2012

**Consortio Digital del
Conocimiento MebLatam,
Hemisferio y Dalse**

DEDICATORIA:

Dedico esta tesis a mi madre Silvia y padre Francisco por permitirme llevar a cabo todos mis sueños e impulsarme para lograrlos.

Dedico esta tesis a mi esposa querida Haylem por enseñarme a ser la persona que soy y a quien le admiro su fortaleza de carácter a pesar de todos los problemas a los que se ha enfrentado en su vida, siempre saliendo adelante y con la frente bien en alto.

A mis hijos Geampierre y Neil por ser la razón de todos mis esfuerzos.

AGRADECIMIENTO:

Agradezco a la empresa Volcán Compañía Minera S.A.A. por el apoyo económico brindado durante la realización de este proyecto.

Quiero agradecerle a mi asesor de tesis, el Magister Abilio Tinoco, sus conocimientos invaluableles que me brindo para llevar a cabo esta investigación, y sobre todo su gran paciencia para esperar a que este trabajo pudiera llegar a su fin.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTOS.....	2
ÍNDICE	31
DESCRIPTORES TEMÁTICOS.....	9
RESUMEN.....	10
ABSTRAC.....	12
INTRODUCCION.....	14
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
1.1 Situación Actual.....	16
1.1.1 El proceso de selección de personal	18
1.1.2 Antecedentes.....	20
1.2 Problema de Investigación.....	20
1.2.1 Diagnóstico y enunciado del problema	20
1.2.2 Definición del Problema.....	22
1.3 Objetivos de la investigación	23
1.3.1 Objetivo General.....	23
1.3.2 Objetivos Específicos	24
1.4 Hipótesis de la Investigación	24
1.4.1 Hipótesis General	24
1.4.2 Hipótesis Específica	24
1.5 Justificación y Delimitación de la Investigación	25
1.5.1 Importancia y Justificación.....	25

1.5.2	Delimitación del Problema	26
CAPÍTULO II: MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO		28
2.1	La Concepción Sistémica del Mundo	28
2.2	Inteligencia artificial	37
2.3	Sistemas expertos	38
2.4	Lógica Difusa	43
2.5	Proceso de Recursos Humanos	45
2.5.1	El proceso de selección de los recursos humanos	47
2.5.2	Perfil de aptitudes para el puesto de trabajo.....	50
2.5.3	Etapas del proceso de selección de recursos humanos	52
2.5.4	Enfoque general del proceso de selección de Personal	60
2.5.5	Técnicas del proceso de selección	62
2.5.6	Análisis y descripción de puestos de trabajo	83
2.5.7	Las competencias personales y profesionales de los Recursos Humanos	90
2.5.8	La relación entre competencia laboral y competitividad.....	92
2.5.9	La calificación laboral y la competencia	93
2.5.10	Clasificación del mercado de trabajo	94
2.5.11	La selección de recursos humanos por competencias	96
2.5.12	Modelo de competencia para el puesto de Gerente de Geología	99
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN		101
3.1	Tipos de Investigación	101
3.2	Población y Muestra	102
3.3	Técnicas e Instrumentos.....	102
3.4	Análisis y Tratamientos de Datos	103
3.5	Definiciones Conceptuales de las Variables	104
3.6	Definiciones Operacionales de las Variables.....	104

CAPÍTULO IV: DISEÑO DEL MODELO DE SELECCIÓN DE PERSONAL.....	105
4.1 Método de lógica difusa	105
4.2 Modelo Conceptual de Selección de Personal.....	106
4.3 Componentes del sistema experto basado en lógica difusa	110
4.4 Control de Coherencia	112
CAPÍTULO V: DISEÑO DE LA ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO	114
5.1 Diseño de la Estructura y Organización del Conocimiento.....	114
5.1.1 Etapas en el desarrollo del sistema	115
5.1.2 El equipo de desarrollo	116
5.1.2.1 El Experto	116
5.1.2.2 El Ingeniero del Conocimiento	119
5.1.2.3 El Usuario	120
5.1.3 Elección del software para el sistema	121
5.1.4 Análisis de uso de los Shells	122
5.1.5 Arquitectura del sistema experto	123
CAPÍTULO VI: DISEÑO DEL SISTEMA EXPERTO DE SELECCIÓN DE PERSONAL.....	125
6.1 Jerarquización del sistema	125
6.2 Análisis de los subsistemas.....	126
6.3 Validación del Modelo de Sistema Experto	131

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	135
7.1 Conclusiones	135
7.2 Recomendaciones	136
Glosario de términos.....	137
Bibliografía.....	139
Anexos	147

LISTA DE TABLAS

Capítulo I

Tabla 1.1: Perú en el Ranking Latinoamericano y Mundial Año 2011	17
Tabla 1.2: Exportaciones por sectores Perú 2010.....	17
Tabla 1.3 Exportaciones Mineras 2007-2010. Evolución Anual.....	18

Capítulo II

Tabla 2.1: Valoración de las Habilidades y Destrezas para un puesto	51
Tabla 2.2: Significado de los factores de Evaluación.....	52
Tabla 2.3: Sistema Internacional de Cargos Ocupacionales	95

Capítulo V

Tabla 5.1: Cargos Ocupacionales en el Sector Minero.....	118
--	-----

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1.1 Diagrama del proceso de selección.....	19
Figura 1.2 Situación Actual vs. Situación deseada	23

CAPÍTULO II

Figura 2.1: Interrelación de Procesos – Funciones – Estructura	30
Figura 2.2: Sistema de llenado de un vaso de agua.....	34
Figura 2.3: Proceso de Selección de Personal	47

CAPÍTULO IV

Figura 4.1: Modelo de Selección de Personal	107
Figura 4.2: Esquema del Sistema Experto basado en lógica difusa	111

Capítulo V

Figura 5.1: Arquitectura del Sistema Experto	124
--	-----

Capítulo VI

Figura 6.1: Esquema de la jerarquización de sistemas	126
Figura 6.2: Diseño Modular del Sistema Experto	127
Figura 6.3: Base de datos de Ocupaciones	127
Figura 6.4: Competencias por posiciones.....	128
Figura 6.5: Requisitos del candidato ideal	128
Figura 6.6: Base de datos de candidato	129
Figura 6.7: Variables Fuzzy	130
Figura 6.8: Elección del candidato.....	130
Figura 6.9: Perfil de candidato ideal al puesto de Supervisor de Planta.....	131
Figura 6.10: Candidato al puesto de Supervisor de Planta.....	132

Figura 6.11: Variable Fuzzy para el puesto de Supervisor de Planta	133
Figura 6.12: Elección del candidato para el puesto de Supervisor de Planta	134

DESCRIPTORES TEMÁTICOS

1. Gestión de Competencias
2. Lógica Difusa
3. Diseño de puestos
4. Selección de Personal
5. Sistemas Expertos
6. Recursos Humanos
7. Reclutamiento de Personal

RESUMEN

Debido a la competencia creciente de la globalización y rápidos avances tecnológicos y operacionales, los mercados mundiales demandan a las empresas mineras exportadoras disponer de recursos humanos de calidad y profesional. Esto sólo puede lograrse mediante el empleo de personal potencialmente adecuado.

Las empresas exportadoras del sector minero hoy en día debido a muchos proyectos en ejecución están demandando mayores cantidades de personal profesional y calificado y sobre todo con mucha experiencia, esto hace que el mercado sea competitivo. Debido a la alta rotación de personal, las empresas de este sector reciben innumerables (cientos) requerimiento de personal para reemplazar y/o cubrir las posiciones presupuestadas de personal a fin de garantizar los objetivos y metas de tareas operacionales en la explotación de minas socavón o tajo abierto.

La problemática que se enuncia en la tesis es que no existe un seguimiento eficaz de los requerimientos de personal por ausencia de un modelo y sistema de selección adecuado para atender las necesidades de este sector. Las empresas mineras suelen no saber exactamente ¿Cuántos requerimientos de personal están con retraso?, ¿Qué nivel de atraso tienen los requerimientos pendientes?, ¿En qué parte del proceso esta cada uno de los requerimientos pendientes?, ¿Las actividades de RRHH están centralizados en Lima, generando un cuello de botella y una baja en el servicio?, lo anterior genera ineficiencia y por consecuencia atrasos en la atención a los clientes internos, con la consecuencia pérdida económica.

La tesis plantea que la ausencia de un modelo de selección de personal basado en competencias y aptitudes en la Sierra Central se da por la falta de interés del empresariado minero acerca del cambio de pensamiento respecto a los empleados, pues aun existe empresas mineras que consideran al empleado como un factor productivo ordinario y no un factor estratégico que pueda genera una ventaja competitiva y beneficio sostenible a largo plazo.

La tesis propone que aplicando los conceptos de sistemas expertos es posible formular un modelo de selección de personal basado en lógica difusa que permita seleccionar el personal a partir de una base de conocimientos, experiencia y otros factores objetivos como la motivación, el compromiso y la conducta. Así, se puede alcanzar un desempeño excelente y no meramente satisfactorio de las tareas y actividades del puesto y obtener una ventaja con respecto a los competidores por ser difícil de copiar o imitar.

En este trabajo se propone un sistema de selección de personal basado en lógica difusa que ayudara a las empresas mineras de la Sierra Central del Perú a encontrar el talento humano de manera eficiente.

Además como mecanismo de validación la tesis propone el diseño de sistema de software que evidencia que es totalmente factible implantar y gestionar el proceso de selección de personal generados por el modelo propuesto.

ABSTRACT

Due to increased competition from globalization and rapid technological and operational global markets require mining companies have exporting quality human resources and professional. This can only be achieved through the use of potentially suitable staff.

Exporting companies in the mining sector today because many ongoing projects are demanding greater amounts of professional and qualified and experienced all this makes the market competitive. Due to high turnover, companies in this sector receive many (hundreds) staff requirement to replace and / or to cover budgeted staff positions to ensure the goals and operational tasks in mining adit or open pit.

The problems stated in the thesis is that there is effective monitoring of personnel requirements for the absence of a model and an adequate selection system to meet the needs of this sector. Mining companies often do not know exactly how many personnel requirements are delayed? , What level of arrears are outstanding requirements?, What part of this process each of the remaining requirements?, Do HR activities are centralized in Lima, creating a bottleneck and a drop in service?, above generates inefficiency and consequently delays in attention to internal customers, resulting in economic loss.

The thesis argues that the absence of a recruitment model based on competencies and skills in the Central Sierra by the lack of interest in the mining business thinking about changing over to employees, because there

is still mining companies that consider used as a productive factor and not a regular strategic factor that can generate a sustainable competitive advantage and long-term benefit.

The thesis proposes that applying the concepts of expert systems is possible to formulate a recruitment model based on fuzzy logic that allows staff to select from a base of knowledge, experience and other objective factors such as motivation, commitment and behavior . Thus, one can achieve excellent performance and not merely satisfactory tasks and activities of the office and get an advantage over competitors by being difficult to copy or imitate.

This paper proposes a system of recruitment based on fuzzy logic to assist mining companies in the Central Highlands of Peru to find human talent efficiently.

Also as a validation mechanism thesis proposes the design of software system that evidence is entirely feasible to implement and manage the recruitment process generated by the proposed model.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día debido al crecimiento acelerado en los mercados internacionales por la demanda de minerales, ha obligado a nuestras empresas mineras la atención oportuna a los mercados mundiales que cada vez son más exigentes en la calidad del mineral y plazos de entrega ajustados, inclusive algunas empresas ya tienen asegurado la producción por ventas diferidas y deben cumplir los plazos de entrega ya establecidos.

El escenario anterior ha obligado a las empresas a preocuparse en atender los pedidos de mineral con mayores niveles de productividad. La presente investigación localiza el problema en las empresas mineras de la Sierra Central que producen mineral polimetálico (Zinc, Plata, Cobre y plomo), la problemática se ubica específicamente en el área de selección de personal.

Debido a la alta rotación de personal y aparición de nuevos proyectos ubicado en la Sierra Central ha generado que los clientes internos (Supervisores y/o Jefes) de las empresas tengan que demandar requerimientos de personal operaciones para cubrir los reemplazos o posiciones nuevas presupuestadas. Se ha demostrado que estas empresas no tienen un sistema de control y administración de los requerimientos de personal. Los jefes o gerentes de RRHH son altamente especializados en temas laboral y gestión de personal, pero no están capacitados para aplicar la tecnología de información a los procesos de selección, contratación y desarrollo de personal, es por eso que en la mayoría de las empresas mineras de la Sierra Central donde el suscrito ha tenido la oportunidad de laborar se ha observado la problemática siguiente:

- Demora en la atención de los requerimientos de personal.
- No hay seguimiento automatizado y análisis de la situación actual de los requerimientos de personal.
- Los procesos administrados por RRHH están centralizados en Lima, esto genera un cuello de botella en el proceso administrativo.
- El proceso de selección tradicional no garantiza la incorporación del mejor talento a la organización.

Esto demuestra que el área de recursos humanos no está controlando y monitoreando los requerimientos de personal y no están tomando acciones correctivas para mejorar los procesos y cumplir con los plazos de atención.

Frente a lo anterior la propuesta del proyecto de tesis es esencialmente sistémica, porque a través de la aplicación de nuevas tecnologías, intenta superar las limitaciones de los métodos tradicionales, inconexos y para nada sinérgicos que usan en la actualidad las empresas mineras en el área de recursos humanos.

En la actualidad los nuevos proyectos mineros, al demandar nuevos puestos de trabajo exigen mayores esfuerzos al personal de selección para contratar al mejor talento. La carencia de alternativas tecnológicas que posibilitan aprovechar eficazmente la cuantiosa información existente, ha hecho que las mayorías de los procesos de selección de personal en la Sierra Central se basen en entrevistas y opiniones de terceros y un análisis estático de los mismos.

En contraste, la propuesta de aplicación del Sistema Experto intenta manejar la complejidad dinámica del requerimiento de personal a través de la selección de personal basado en lógica difusa.

Por lo tanto, lo anteriormente descrito se puede sintetizar como una propuesta de "Aplicación moderna de inteligencia artificial para la explotación de datos y conocimiento con intención sistémica".

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 SITUACIÓN ACTUAL

La minería es una actividad extractiva cuyo desarrollo constituye soporte para gran parte de la industria manufacturera y joyera del mundo. Es una actividad vinculada a las finanzas y al medio ambiente. La cotización de los minerales ha determinado la evolución de las bolsas mundiales en estos últimos cuatro años (2009 - 2011).

De acuerdo a la revista de Sociedad Minera y Petróleo ¹ el Perú ocupa lugares importantes en Latinoamérica y el mundo por su producción y potencial minero. En Latinoamérica, ocupa el primer lugar en la producción de zinc, plomo, estaño, plata y oro siendo segundo lugar sólo en la producción de cobre después de Chile. A nivel mundial ocupa el primer lugar en plata (16.48%), segundo lugar en zinc (12.15%) y cobre (6.86%), tercer lugar en estaño; cuarto lugar en plomo (9.52%) y sexto lugar en oro (8.01%).

A lo largo de la historia económica peruana, la minería ha contribuido al crecimiento económico del país y ha sido una fuente importante de ingresos fiscales y empleos bien remunerados. No obstante, la generación de conflictos y los impactos ambientales han sido motivo de preocupación dentro de las comunidades y sociedad en general.

¹ Revista Sociedad Minería y Petróleo, Ed. 2011. Lima

Tabla 1.1: Perú en el Ranking Latinoamericano y Mundial Año 2011

MINERAL	MUNDO	LATINOAMERICANA
Plata	1	1
Zinc	2	1
Estaño	3	1
Plomo	4	1
Oro	6	1
Mercurio	4	2
Cobre	2	2
Molibdeno	4	2
Selenio	9	2
Cadmio	12	2
Hierro	17	5

Fuente: U.S. Geological Survey-USGS, The Silver Institute:
Gold Fields Minerals Services-GFMS

Tabla 1.2: Exportaciones por sectores Perú

Sectores	2010	2011	%
Minería	16,361	21,723	61.25%
Minerales No Metálicos	148	251	0.71%
Siderometalúrgicos y Joyería	560	902	2.54%
Metal-Mecánicos	357	387	1.09%
Pesqueros	1,683	1,883	5.31%
Agrícolas	633	972	2.74%
Petróleo y derivados	1,894	3,049	8.60%
Agropecuarios	1,823	2,171	6.12%
Pesqueros	517	641	1.81%
Textiles	1,492	1,553	4.38%
Maderas, papeles y sus manufacturas	335	350	0.99%
Químicos	837	1,220	3.44%
Otros	247	364	1.03%

Tabla 1.3 Exportaciones Mineras 2007-2010. Evolución Anual.

EXPORTACIONES		UNID.	2007	2008	2009	2010
Cobre	Valor	(US\$MM)	7,205	7,663	5,933	8,870
	Cantidad	(Miles Tm.)	1,121	1,243	1,246	1,254
	Precio*	(Ctvs US\$/Lib.)	290	285	214	321
Oro	Valor	(US\$MM)	4,181	5,588	6,802	7,756
	Cantidad	(Miles Onz. Troy)	5,958	6,418	7,011	6,346
	Precio*	(US\$/Onz Troy)	697	873	970	1,222
Zinc	Valor	(US\$MM)	2,539	1,467	1,225	1,691
	Cantidad	(Miles Tm.)	1,273	1,452	1,368	1,310
	Precio*	(Ctvs US\$/Libra)	91	47	39	59
Plata	Valor	(US\$MM)	538	595	214	118
	Cantidad	(Miles Onz. Troy)	40	40	16	6
	Precio*	(US\$/Onz Troy)	13	15	14	19
Plomo	Valor	(US\$MM)	1,033	1,136	1,112	1,579
	Cantidad	(Miles Tm.)	417	525	680	770
	Precio*	(Ctvs US\$/Libra)	115	100	72	93
Estaño	Valor	(US\$MM)	423	695	476	663
	Cantidad	(Miles Tm.)	29	40	38	34
	Precio*	(Ctvs US\$/Libra)	656	815	553	898
Hierro	Valor	(US\$MM)	286	385	299	523
	Cantidad	(Miles Tm.)	7	7	7	7.7
	Precio*	(US\$/Tm)	39	55	44	68
Molibdeno	Valor	(US\$MM)	982	1,079	272	492
	Cantidad	(Miles Tm.)	16	18	12	17
	Precio*	(US\$/Tm)	2,742	2,704	1,005	1,338
Otros min.	Valor	(US\$MM)	51	48	28	29
TOTAL DE EXPORTACIONES US\$ MM			17,238	18,657	16,361	21,723

Sin embargo es importante señalar algunos aspectos que de no tenerse presente como la valoración del activo intangible (contratación y retención del talento humano) podrían complicar el crecimiento y desarrollo de las empresas.

En la actualidad las grandes empresas mineras de la Sierra Central (Volcán, Glencore, Milpo, Panamerican, etc) facturan por venta de concentrados de mineral (Zinc, Plomo y Plata) alrededor de USD 1,300 MM anuales.

1.1.1 El proceso de Selección de Personal

La experiencia acumulada en el sector de minería ha permitido al autor entender que el trabajo del área de selección consiste en gestionar los procesos de reclutamiento, selección y contratación del

personal clave para atender los requerimientos de personal solicitados por las diferentes áreas de operaciones.

Como mencionamos antes, esta área es crucial en el negocio dado que es la que gestiona el proceso y de su buen desempeño depende que efectivamente se garantice la contratación del mejor talento humano.

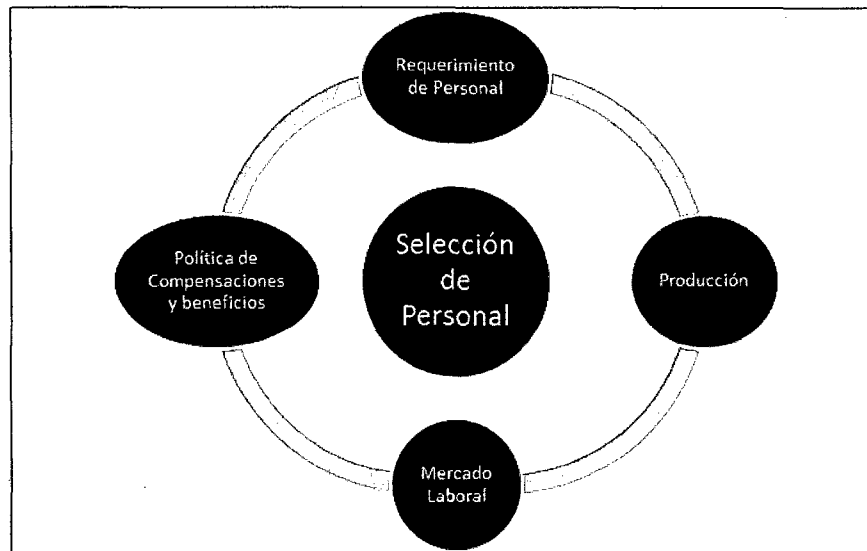


Figura 1.1. Diagrama del proceso de selección

Fuente: Elaboración propia

La figura No 1 muestra de manera muy esquemática las principales actividades que realiza el área de selección y como esta interactúa con las áreas operativas, mercado laboral, políticas de compensaciones y requerimientos de personal.

El ciclo básico se inicia cuando las áreas clientes solicitan el requerimiento de personal, entonces el área de Compensaciones valora la posición de acuerdo al rango salarial de la posición y el área de Selección interpreta la descripción del puesto y en base a los requisitos de la posición procede con la búsqueda del candidato.

1.1.2 Antecedentes

La experiencia comprobada del suscrito en la industria minera realizando labores de analista de TI, Analista de Personal, Ingeniero Sénior de Compensaciones y Jefe Corporativo de Administración Personal ha permitido determinar que la realización del presente proyecto es nueva para este campo de acción.

Con respecto a trabajos anteriores a nivel de maestría referidos a este sector desde el punto de vista de sistemas son pocos los que se pueden investigar, pero sin embargo existen algunas tesis en las cuales los autores demuestran tener un enfoque particular sobre el tema y en la mayoría de los casos contienen apreciaciones o puntos de vista generales sobre el sistema minero en nuestro país.

Incluso algunos empresarios y gerentes todavía no toman conciencia de que el factor humano puede reducir los costos.

1.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.2.1 DIAGNOSTICO Y ENUNCIADO DEL PROBLEMA

El Proyecto de investigación para tesis: ***“SISTEMAS EXPERTOS BASADO EN LÓGICA DIFUSA PARA OPTIMIZAR LA SELECCIÓN DE PERSONAL EN LAS EMPRESAS MINERAS UBICADAS EN LA SIERRA CENTRAL”*** es un tema que trata acerca del futuro de nuestras empresas mineras, nuestras instituciones públicas, privadas y nuestra sociedad. En la actualidad las empresas mineras también descansan en el manejo de información y gestión de conocimiento, ya que ellas necesitan tomar decisiones para reducir costos en ambiente de incertidumbre geológica, contingencias operativas y de precios fluctuantes. El proceso de globalización mundial y la crisis actual está

obligando a los países como el nuestro a mirar más allá de lo conocido, a penetrar en el futuro, con nuevas formas de pensamiento y acción; por lo que es conveniente prepararse para el cambio. Para esto se requieren nuevos ojos, nuevos oídos y nuevas actitudes.

De acuerdo a la revista Hay Group ² se calcula que la industria minera del Perú, para los próximos cinco años necesitará 90,000 colaboradores que conformen un nuevo personal, cifra cercana a las demandas del resto de países latinos en dicho rubro.

El problema en el área de selección es muy complejo, el proceso de selección es un mix de variables objetivas y subjetivas y en especial en el sector minero hay descuido en la gestión de selección por priorizar las necesidades de operaciones.

Los síntomas más comunes que muestran que la gestión del área de selección en el sector minero tenga serias dificultades se mencionan a continuación:

- Retraso en la atención de requerimiento de personal.
- Falta de visibilidad del proceso, no se conoce exactamente el estado de cada requerimiento (falta de información oportuna).
- Proceso de Selección y Contratación no garantiza la incorporación del mejor talento a la organización.
- Alta rotación del personal operativo por mejores ofertas laborales de otras empresas.
- El modelo actual no promueve el desarrollo interno del personal a través de cuadros de sucesión.

² Revista de Compensaciones y beneficios Hay Group. Edición No 19,995. Lima, 2010.

1.2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

A decir de las directivas de las empresas mineras ubicadas en la sierra central una de los inconvenientes de mayor relevancia para el desarrollo de las operaciones de las empresas lo constituye la serie de dificultades que se presentan con el personal, especialmente con los supervisores de operaciones de mina subterránea y tajo abierto.

Al interior de la empresa se sabe que al menos el 20% del personal con que se empieza el desarrollo de un proyecto, debe ser reemplazado antes de que se culmine dicho proyecto. Esta situación se da por problemas asociados a los estilos de liderazgo, faltas de planes de retención del talento, de desarrollo de carrera, por la inestabilidad del personal en cuanto a su sitio de residencia, por eventos de deshonestidad asociados a problemas de conducta, entre otros.

Pero no solo éste es el problema, sino que tampoco hay recursos humanos capaces de cambiar esta situación, no tenemos líderes del futuro, aquellas personas que dirijan las organizaciones del sector minero en una situación mundialmente diferente, los líderes actuales no están adecuadamente entrenados, ni seleccionados de acuerdo a los requerimientos del futuro.

La figura 1.2 ilustra la situación actual y deseada del problema de investigación.

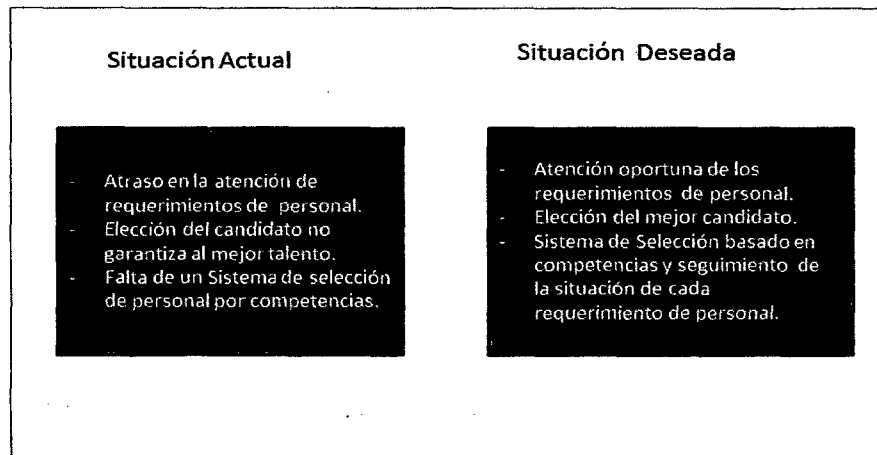


Figura 1.2. Situación Actual vs. Situación deseada
Fuente: Elaboración Propia

A continuación se plantea el problema de investigación, mediante la siguiente interrogante:

¿En qué medida la aplicación del sistema experto basado en lógica difusa permitirá mejorar la selección de personal en las empresas mineras ubicadas en la Sierra Central?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema experto basado en lógica difusa para mejorar la selección de personal en las empresas mineras ubicadas en la Sierra Central.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Demostrar que el problema de gestión de selección de personal es un problema común en las empresas mineras del sector minero.
- b. Identificar y establecer las competencias personales, habilidades y profesionales del talento humano en las empresas mineras de la Sierra Central.
- c. Disponer de una base de conocimientos con los requisitos del puesto, del candidato ideal y condiciones requeridas para la toma de decisiones.
- d. Demostrar que es posible generar un sistema experto basado en lógica difusa para las empresas del sector minero ubicado en la Sierra central, independiente de la situación y las condiciones específicas de cada empresa.

1.4 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 HIPÓTESIS GENERAL

La selección de personal para las empresas mineras de la Sierra Central se puede hacer más eficiente cuando se emplean los sistemas expertos basado en lógica difusa que optimicen la gestión.

1.4.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICA

El procedimiento de selección de personal será eficiente si utiliza las competencias personales y profesionales de los postulantes como base de datos en el sistema experto basado en lógica difusa a fin de inferir resultados óptimos.

1.5 JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN

El estudio de las empresas mineras, las competencias y las aptitudes de los recursos humanos es una nueva teoría, y si agregamos la participación de la informática para ayudar a que la aplicación sea más eficiente, entonces podemos asegurar que la investigación tiene mucha importancia que radica en lo siguiente:

- a) El uso de los sistemas expertos con respecto a los demás temas de inteligencia artificial (redes neuronales, algoritmos genéticos y otros sistemas inteligentes) constituye en la actualidad el mayor porcentaje en las aplicaciones sobre diferentes temas que requieren facultades propias de los seres humanos.
- b) El Sistema experto constituye un elemento principal del área de Inteligencia Artificial, en nuestra investigación lo hemos seleccionado porque tiene la capacidad de aprender sin necesidad de modificar el programa principal y también porque son auto explicativos, esto nos permitirá mejorar el procedimiento de selección de personal en aquellas tareas que requieren mucha actividad mental para ubicar al que posee más aptitudes y realizar comportamientos inteligentes en deducción de resultados.
- c) Permite conocer las características empleadas en el proceso de selección para luego hallar la solución a problemas que transforman un estado inicial (test de competencias e inteligencias múltiples) en una situación final (la valoración del candidato), que mediante aplicaciones sucesivas, alcanzan el objetivo deseado.
- d) Da un aporte científico al proceso de selección de recursos humanos y al desarrollo de Inteligencia Artificial - Sistemas Expertos para fines prácticos en nuestro país, principalmente para las organizaciones del futuro que les permitirá optimizar el proceso de selección.

Las soluciones propuestas se van a implementar de la manera siguiente: los resultados sobre la definición de aptitudes personales y profesionales de los candidatos a un puesto de trabajo en las empresas mineras, serán puestos a disposición como una propuesta innovadora a los directivos de las empresas mineras, a los profesionales de las áreas de recursos humanos y todos los interesados en el tema que pueden aportar y mejorar esta propuesta. Los resultados del sistema experto también serán puestos a disposición de las empresas prototipo, a la comunidad universitaria, especialmente a los académicos y estudiantes de las escuelas de post grado para que puedan seguir mejorando la base del conocimiento y el sistema mismo.

Este trabajo de investigación tratará de ser racional y analítico para plantear soluciones definiendo el perfil del recurso humano requerido en las organizaciones mineras, y con ayuda de la inteligencia artificial, los datos obtenidos pueden ser utilizados para plantear un sistema experto que mejore el procedimiento de selección del recurso humano en este nuevo tipo de organizaciones, haciéndolo más adecuado y útil.

1.5.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

A) DELIMITACIÓN ESPACIAL

Los lugares donde se desarrollará la investigación son las ciudades de Lima (parte Sierra), Junín y Cerro de Pasco, adicionalmente se realizaran visitas de coordinación y observación en la unidad de producción de Morococha perteneciente a la empresa internacional Panamerican Silver Perú.

B) LIMITACIÓN TEMPORAL

Este proyecto es una investigación de actualidad, por cuanto el tema de la Sistema Experto basado en Lógica Difusa y su aplicación en las empresas mineras es un tema nuevo para nuestro país.

C) DELIMITACIÓN SOCIAL

En la investigación participaran los siguientes recursos humanos:

- El Investigador
- El Asesor y los jurados
- Ejecutivos del área de Recursos Humanos
- Ejecutivos de la empresa Panamerican Silver del Perú
- Especialistas en el Tema de Recursos Humanos e Inteligencia Artificial.

D) DELIMITACIÓN CONCEPTUAL

En el presente trabajo de investigación se consideran y utilizan los conceptos de:

- La Teoría General de Sistemas
- Las disciplinas del aprendizaje
- Las inteligencias múltiples
- Las competencias personales
- La educación de las inteligencias
- Sistemas expertos basados en la Teoría Probabilística.
- La base del conocimiento
- El Mecanismo de Inferencia
- El Control de Coherencia

CAPÍTULO II

MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO

2.1 LA CONCEPCIÓN SISTÉMICA DEL MUNDO

2.1.1 PRINCIPIO DE LA ESTRUCTURA SISTÉMICA DE LA MATERIA

Este principio se basa en el reconocimiento de los sistemas como un modo fundamental y único de estructuración y organización de la materia en función de los procesos fundamentales que realiza. Desde el átomo hasta las estructuras más complejas de la materia podemos observar una cadena interminable de sistemas, es decir, de elementos que interactúan cumpliendo funciones específicas generando cadenas físicas que constituyen finalmente las estructuras sistémicas elementales, hasta sistemas complejos que se comportan como elementos de otros sistemas más complejos aún y que interactúan para formar cadenas físicas igualmente complejas para dar origen a sistemas cada vez más autónomos de los procesos aleatorios que limitan su evolución.

Estos principios son hechos que se deducen de la observación directa de los procesos materiales y por lo tanto no requieren de un proceso demostrativo rígido; sin embargo cabe señalar, que para entender los principios tal y como están señalados, ha sido necesario previamente

definir una orientación en el terreno filosófico e incluso dar una redefinición de este trascendental campo del conocimiento científico.

2.1.2 LA FUNCIÓN Y LA ESTRUCTURA DEPENDEN DE LOS PROCESOS:

La función está relacionada con las actividades especializadas que realizan los subsistemas para el logro de los objetivos del sistema. Dichas actividades se realizan sobre los recursos del sistema, en forma secuencial de acuerdo al flujo que siguen los diferentes procesos del sistema.

La estructura es la parte física del sistema a través de la cual se reflejan sus procesos y las funciones. Los procesos son los flujos de operaciones realizadas sobre los recursos del sistema y las funciones son el flujo de actividades que requieren las distintas operaciones que realiza el sistema para el logro de sus objetivos.

Bertalanffy ³ dice que la estructura sistémica es el espacio físico y/o la cadena física generada por la interacción de los elementos del sistema. La interacción, por otro lado, es la forma como se relacionan dichos elementos en cumplimiento de sus funciones para el logro de los objetivos generales del sistema. Entendiéndose en este caso "interacción" el flujo de relaciones entre las distintas funciones atribuidas a los subsistemas y definidas por el proceso principal y los subprocesos del sistema.

³ BERTALANFFY, Ludwin Von. Teoría General de los Sistemas. Ed. Fondo de Cultura Económica. México, 1995

De este modo, los procesos son los que definen las funciones y estas a su vez configuran la estructura del sistema. Tal como observamos en el siguiente gráfico:

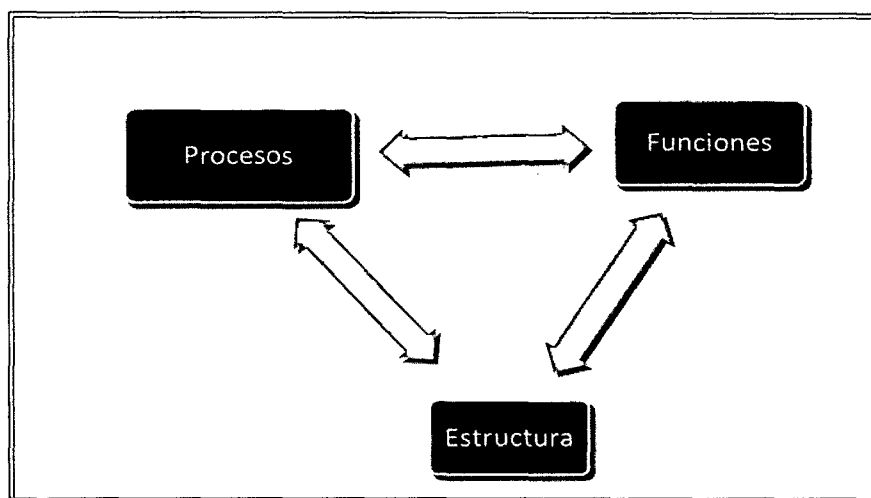


Figura 2.1: Interrelación de Procesos – Funciones – Estructura

En los sistemas de personal, la estructura es global y totalmente integrada en tiempo real por canales de información y realimentación permanentes y alcanza un tamaño óptimo debido a que las funciones de los elementos del sistema son exclusivas únicas, especializadas y ordenadas de acuerdo con el requerimiento de los procesos que realiza el sistema.

2.1.3 EL SIGNIFICADO DE LA TEORÍA GENERAL DE LOS SISTEMAS

Ludwig Von Bertalanffy⁴ también indica que la teoría general de los sistemas tiene una importancia vital, ***“Es necesario estudiar no***

⁴ LUDWIG VON BERTALANFFY obra citada. Pp. 31,32,

solo las partes o procesos aislados señala, sino también hallar los problemas decisivos hallados en la organización y el orden que los unifican, resultantes de la integración dinámica de partes y que hacen el diferente comportamiento de estas cuando se estudian aisladas o dentro del todo. ... Este paralelismo de principios cognoscitivos generales en diferentes campos es aún más importante cuando se tiene en cuenta que se dieron independientemente, sin que casi nunca interviniera nada de la labor e indagación en campos aparte.”

“Podemos muy bien buscar principios aplicables a sistemas en general, sin importar que sean de naturaleza física, biológica o sociológica... si planteamos esto y definimos bien el sistema, hallaremos que existen modelos, principios y leyes que se aplican a sistemas generalizados, sin importar su particular género, elementos y fuerzas participantes.”... Conceptos, modelos y leyes parecidos surgen una y otra vez en campos muy diversos, independientemente y fundándose en hechos del todo distintos.”⁵

Se puede notar cómo Bertalanffy intuye en la generalidad de los sistemas en el universo, aunque no lo señala expresamente deja abierta la posibilidad de afirmar que el universo en sus partes y en su totalidad están estructurados y organizados sistémicamente, de allí la ciencia no importándole el ángulo por donde lo mire siempre encontrará una estructura y organización universal que obedecen a las mismas leyes.

“De esta manera, un problema fundamental planteado a la ciencia moderna es una teoría general de la organización. La teoría

5 LUDWIG VON BERTALANFFY obra citada. Pp. 32,33

general de los sistemas es capaz en principio de dar definiciones exactas en semejantes conceptos y, en casos apropiados, de someterlos análisis cuantitativos.⁶

Esto corrobora el postulado de la universalidad de los sistemas, *sin* embargo, hay que precisar que Bertalanffy usa el término organización obviando la estructura de los sistemas que viene a ser lo mismo.

2.1.4 EL NUEVO ENFOQUE DE LA TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS

El concepto de Sistemas, predominante hoy en día y expandido por casi todas las ramas del conocimiento científico, parte del enunciado de la Teoría General de los Sistemas expuesta por Ludwig V. Bertalanffy que señala: ***“...la Teoría General de los Sistemas, en el sentido más estricto (G.S.T en inglés), que procura derivar, partiendo de una definición general de “sistemas” como complejo de componentes interactuantes, conceptos característicos de totalidades organizadas, tales como interacción, suma, mecanización, centralización, competencia, finalidad, etc., y aplicarlos entonces a fenómenos concretos.”***⁷; es decir un compendio de las principales propiedades de los sistemas, que admitimos, son características o propiedades fundamentales.

Bertalanffy, además demuestra con su dominio de las matemáticas avanzadas la naturaleza axiomática de dicha teoría. Podemos afirmar entonces, que *los sistemas son estructuras organizacionales y funcionales de elementos que interactúan para cumplir un objetivo, presentando para tal fin las siguientes propiedades: globalismo y*

⁶ LUDWIG VON BERTALANFFY obra citada. Pp. 33

totalidad, suma, mecanización, centralización, competencia, finalidad, etc.

Para verificar el entendimiento de esta definición no preguntamos ahora; ¿Que es una estructura sistémica? *La Estructura Sistémica es el espacio físico y la cadena física generada por los elementos, funciones e interrelaciones de los elementos del sistema, con lo cual negamos la existencia de sistemas sin estructura capaz de soportar las interrelaciones de sus elementos y que es responsable a la vez del comportamiento de los mismos.*

Entender la estructura sistémica es fundamental para acabar con la vieja polémica de sistemas abiertos o sistemas cerrados que no hacen más que confundir los linderos de los sistemas y justificar la estrechez mental para comprender la complejidad de los sistemas altamente evolucionados llamados inteligentes.

Finalmente, para completar el concepto de sistemas se debe precisar sobre el concepto de Organización Sistémica. *La Organización Sistémica es la distribución de funciones en interdependientes de acuerdo a los requerimientos de los procesos que desarrolla el sistema, orientados hacia la optimización de las tareas y hacia el logro de sus objetivos generales, entendiendo como elementos del sistema, no a cada componente del sistema que en unos casos pueden ser unidades individuales, sino, como subsistemas a la vez estructurados y organizados que cumplen funciones y objetivos relacionados con el objetivo general del sistema.*

⁷ LUDWIG VON BERTALANFFY obra citada. P. 94

Tomando como ejemplo el llenado de un vaso con agua que hace referencia Peter Senge⁸ y que se muestra en la figura No. 2, el sistema está compuesto por un subsistema inteligente con capacidad de autorregulación a través de un sistema de reflejos (neuroreceptores y neurotransmisores) y mecanismos de accionamiento que permiten controlar la apertura de la válvula, el nivel de llenado y el cierre de la válvula; así mismo tenemos como elemento del sistema, el subsistema de abastecimiento de agua. Este subsistema esta estructurado de tal forma que facilita el control de la válvula en función del nivel de llenado del vaso. La cadena física generada por la interacción de estos dos subsistemas fundamentales se muestra en el gráfico.

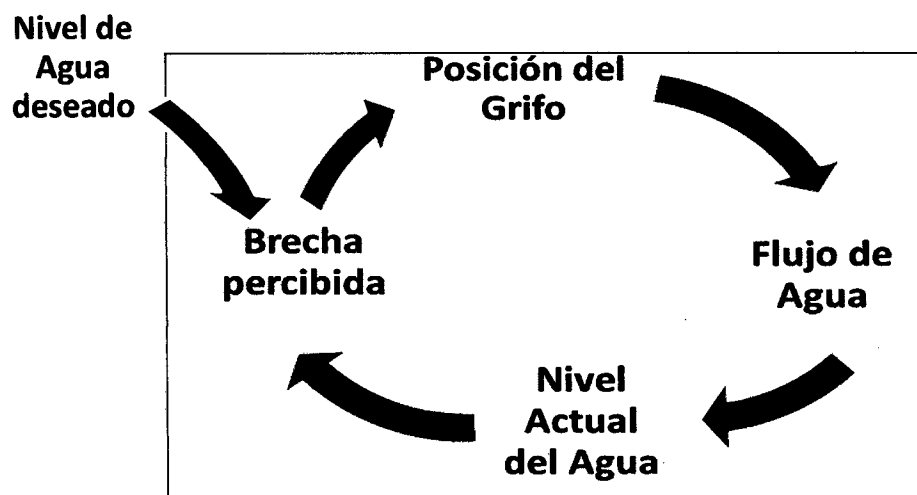


Figura 2.2: Sistema de llenado de un vaso de agua.

Obviamente, este es un sistema simple y funcional para repetir el procedimiento de llenado cuantas veces sea necesario.

Sin embargo nos preguntamos: ¿Qué pasaría si la válvula de control de llenado no está al alcance de la persona que llena el vaso?

⁸ PETER M. SENGE. Ob. Citada pp. 99-103

Digamos a unos metros de distancia. Este hecho hará que el comportamiento de la persona encargada de llenar el vaso sea diferente ya que la estructura del sistema también es diferente. Con esto se demuestra que los patrones de conducta de los elementos del sistema están determinados por la estructura del sistema.

2.1.5 SISTEMAS ANACRÓNICOS O INCONGRUENTES

Los sistemas anacrónicos son sistemas con estructuras incongruentes. La incongruencia se manifiesta entre los procesos y la estructura que determinan funciones deficientes. Esta incongruencia se debe a la falta de definición de los procesos que desarrolla el sistema y que desencadenan en estructuras anacrónicas.

Los sistemas anacrónicos son básicamente organizaciones sociales en los cuales el conflicto entre la estructura y la organización es permanente. Los patrones de conducta derivados de estructuras anacrónicas se encuentran en permanente contradicción con los objetivos del sistema, esto es debido a que las estructuras son construidas de acuerdo a las necesidades de los miembros de la organización y no en función de los procesos y objetivos fundamentales del sistema; en este caso, la conciencia del deseo se impone sobre la racionalidad y crea estructuras a la medida de dichos deseos dando como resultado un conflicto permanente con el entorno. De este modo los sistemas anacrónicos suelen tener una inconsistencia o disfunción estructural respecto a los objetivos generales del sistema en forma permanente que ocasiona estados de mediocridad funcional desde el punto de vista organizacional. Por ***disfunción estructural*** debe entenderse como una estructura que difiere de los procesos y de las funciones del sistema generando patrones de conducta que llegan a los estados de mediocridad y mal

ejercicio del poder informal de la organización. Esta disfunción es la causa de la ineficiencia del sistema en el cumplimiento de sus objetivos

El indebido ejercicio del poder informal, que consiste en la formación de grupos informales para el logro del control del sistema, es una característica propia de los sistemas anacrónicos. La mediocridad y la ineficiencia informal se realimentan de la disfunción estructural garantizando la vigencia de los grupos informales en el tiempo.

Los sistemas anacrónicos surgen del proceso de interacción de los seres humanos con su entorno, siempre que dicha interacción este orientado bajo el predominio de lo subjetivo sobre la realidad objetiva, es decir, del predominio de la conciencia sobre la materia.

Senge⁹ dice: “La mayoría de los problemas que enfrenta la humanidad se relacionan con nuestra ineptitud para comprender y manejar sistemas cada vez más complejos de nuestro mundo”... “Esta incapacidad de entendimiento y manejo de situaciones complejas hace que las organizaciones no puedan ver las estructuras que subyacen a sus problemas fundamentales, orientándose a soluciones sintomáticas que fortalecen el corto plazo y debilitan o empeoran en el largo plazo, y alentando la intervención sobre nuevos síntomas”.¹⁰

Esta nueva concepción del mundo implica ver totalidades integradas y no elementos aislados, fenómenos en constante movimiento, interacción y cambio permanente, implica ver la naturaleza real de los procesos materiales de naturaleza contradictoria fundamental y de

⁹ PETER M. SENGE La Quinta Disciplina p. 24

¹⁰ Ídem p 25

negación permanente para dar paso a nuevos estados evolutivos dentro de un proceso continuo de transformación.

Una nueva concepción se abre paso hoy en día en forma acelerada, es la concepción dialéctica y sistémica del mundo, es decir, del mundo en constante movimiento y cambio y de la configuración sistémica de las estructuras y procesos de la naturaleza, que con su propio poder elemental se refleja en las mentes de los hombres de ciencia, dando origen al surgimiento del pensamiento sistémico como elemento integrador del desarrollo del conocimiento científico. La unidad de la ciencia solo es posible bajo la racionalidad del pensamiento sistémico y de la inteligencia colectiva.

El desarrollo de la inteligencia colectiva requiere de un soporte estructural llamado *sistema inteligente* conformado por subsistemas que adquieren autocontrol, autorregulación y autogeneración estructural autónomos. Un sistema inteligente es un sistema con conciencia, estructura y organización de alta integración y sensibilidad que le permite responder adecuada y oportunamente frente a las interacciones del entorno y se sustenta bajo el principio del rendimiento óptimo de sus elementos.

Construir sistemas sociales sobre la base de sistemas inteligentes es al parecer la perspectiva de un futuro provisor para la humanidad.

2.2 INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)

En la actualidad la inteligencia artificial abarca una enorme cantidad de temas, desde área de propósito general, como es el caso de la percepción y del razonamiento lógico, hasta tareas específicas, como el ajedrez, la demostración de teoremas matemáticas, la poesía y el diagnóstico de enfermedades.

Son áreas de interés de la Inteligencia artificial:

- ✓ Robótica
- ✓ Habla
- ✓ Redes neuronales
- ✓ Sistemas Expertos
- ✓ Visión
- ✓ Lenguaje Natural
- ✓ Comprensión etc.

La inteligencia artificial tiene muchas áreas interés. El área de sistemas expertos es una aproximación, muy exitosa a la solución de los problemas clásicos de inteligencia artificial en la programación de inteligencia. El profesor Edward Feigenbaum de la Universidad de Stanford, los ha definido como "Un programas de computación inteligente que usa el conocimiento y los procedimientos de inferencia para resolver problemas que son lo suficientemente difíciles como para requerir significativa experiencia humana para su solución".

2.3 SISTEMAS EXPERTOS

El sistema experto como inteligencia artificial, tiene una gran aplicación en las matemáticas, juegos inteligentes, robótica, visión artificial, y procesamientos de lenguaje natural y se intenta aplicar con mayor fuerza en la industria en general.

Un sistema Experto es un sistema informático que simula el proceso de aprendizaje, de memorización, de razonamiento, de comunicación y de acción de un experto humano en una rama determinada de la ciencia, suministrando de esta forma, un consultor que puede sustituirle con una cierta garantía de éxito.

Estas características le permiten almacenar datos, y conocimiento, sacar conclusiones lógicas, tomar decisiones, y aprender de la experiencia y de los datos existentes.

Los sistemas expertos también buscan lograr los siguientes objetivos:

- Mejorar la calidad del conocimiento de los expertos humanos
- Conseguir la supervivencia del conocimiento y que no muera con la muerte física del experto humano
- Multiplicar el número de expertos y hacer más accesible el conocimiento existente.
- Disminuir el costo del conocimiento.

Los Sistemas expertos pueden desempeñar distintos papeles, entre los cuales se encuentran:

- a) Como suministradores de información.- Cuando no resuelven problemas directamente sino que se limitan a informar y orientar al usuario, sobre la forma de abordarlos, los aspectos básicos que deben tomarse en cuenta, las técnicas para su solución, etc.
- b) Resolviendo problemas.- Cuando resuelven un problema completamente desde el inicio, son independientes en las conclusiones lógicas y demuestran conocimientos que permiten sacar conclusiones reales a problemas reales.
- c) Explicando.- Es una consulta similar a las que se hacen a los expertos humanos, donde nos explican las causas y efectos de determinados problemas, el comportamiento de los problemas y las formas de solución para determinados aspectos.

Un sistema experto que se diseñe debe tener tres condiciones básicas:

- Efectividad: es decir debe tener una alta probabilidad que el problema sea resuelto con éxito.

- Eficiencia: Los problemas deben ser resueltos con la suficiente rapidez que da la experiencia y con la consistente profundidad de conocimiento.
- Sentido de la Limitaciones: Debe tener una idea clara de hasta dónde puede llegar, y saber definir un problema que no puede resolver e indicando esta imposibilidad para que el usuario tenga otras alternativas

Hoy en día un sistema experto puede existir sin necesidad de contar con la colaboración de un experto humano, sin embargo en la mayoría de los sistemas expertos actuales la participación de los expertos humanos y los ingenieros del conocimiento han aportado las bases del conocimiento en áreas de interés para que el sistema experto sea capaz de asimilarlo. Mientras que el experto humano crea las bases del conocimiento en áreas específicas, el ingeniero del conocimiento formula preguntas para que esos conocimientos puedan tener la estructura deseada. Por tanto los componentes del sistema experto pueden, según el tema y profundidad del mismo, estar constituidos por:

- a) Subsistema de Control de Coherencia: es el análisis ordenado y fiable de verificar la consistencia del sistema, evita contradicciones entre las reglas, no permite conclusiones absurdas, por ejemplo números fuzzy mayores que uno o menores que cero.
- b) Subsistema de Adquisición del Conocimiento: es encargado de recibir los elementos de conocimiento que han aportado el experto humano y el ingeniero de conocimiento (analista) y que aun no están incluidos en la base del conocimiento y transmitirlos a estas en forma ordenada. El conocimiento que aquí se almacena es abstracto y concreto.
- c) La Base del Conocimiento: Es el elemento que almacena el conocimiento abstracto, lo pone a disposición del motor de inferencia para su posterior tratamiento. La elección de la forma de almacenamiento es fundamental para el rendimiento del sistema. Por ello, su elección y diseño requiere un estudio cuidadoso.

- d) La memoria de trabajo: Es la que almacena el conocimiento concreto y todos los procedimientos de los diferentes sistemas y subsistemas. Su carácter es de tipo transitorio, es decir, cambiante.
- e) El motor de inferencia: Es el corazón de todo sistema experto. Su función principal consiste en aplicar el conocimiento concreto para sacar conclusiones. Así, el diagnóstico de un paciente dado consiste en analizar sus síntomas (conocimiento concreto) y detectar la enfermedad que posee mediante un análisis de las diferentes sintomatologías (conocimiento abstracto).

Una vez producidas las conclusiones, el usuario puede interesarse también por las razones que han conducido a las mismas. Por ello, debe existir un subsistema de explicación, que, tras el análisis de los procesos seguidos por el motor de inferencia, comunique al usuario, en forma ordenada e inteligible, los hechos determinantes que diferencian las distintas alternativas de decisión. Para un ejemplo sencillo de subsistema de explicación ver Nielar (1986).

2.3.1 NIVELES DE DESARROLLO DEL SISTEMA EXPERTO.

Está referido a las relaciones de los usuarios con los sistemas expertos y se pueden distinguir:

- a) Usuario de un sistema experto desarrollado por otro
- b) Usuario de un Shell con la que solo pone la base de conocimiento del sistema experto.
- c) Usuario que utiliza una herramienta con la que implementa un motor de inferencia, e incorpora la base del conocimiento.
- d) Usuario que utiliza el lenguaje de alto nivel LISP, PROLOG, PASCAL, etc. para definir la estructura de la base del conocimiento, el motor de inferencia, el mecanismo de explicación, la interfase del usuario, etc.

Como se demuestra, la contribución de los usuarios al sistema experto crece en forma exponencial. Es importante diferenciar estos niveles para discernir cuando pueden utilizarse estas herramientas. El uso de herramientas y shell es muy recomendable porque facilitan su desarrollo y los hace más fiables, ya que las conchas están sometidas a un control de calidad muy alto.

2.3.2 ETAPAS EN EL DESARROLLO DEL SISTEMA EXPERTO

Para que el sistema experto tenga posibilidades de éxito, debe tener una programación muy cuidadosa, siguiendo las siguientes etapas:

- Definición del problema a resolver
- Búsqueda de un experto humano o de los datos o experiencia
- Diseño de un sistema experto
- Elección del grado de intervención del usuario
- Selección de la herramienta, concha o lenguaje de desarrollo
- Desarrollo de un prototipo
- Prueba del prototipo
- Refinamiento y generalización
- Mantenimiento
- Actualización

El comienzo consiste en definir correctamente el problema a resolver, y debemos darle todo el tiempo porque es una etapa muy importante en el diseño del sistema experto. Luego que esta etapa esté muy definida, hay que buscar al experto humano que esté en condiciones de resolver el problema con posibilidades de éxito. Puede también utilizarse bases de datos o experiencias que reemplacen al experto humano. La tercera

fase es el diseño del sistema experto donde se incluyen todas las estructuras para el almacenamiento del conocimiento, motor de inferencia, los sistemas de explicación, la interface con el usuario, etc.

Las etapas posteriores nos inducen a llegar al desarrollo del prototipo y la prueba del mismo, en un ciclo que se repite hasta obtener los resultados esperados. A esta fase le siguen todavía algunas como la refinación del sistema experto, donde se pulen defectos e incluyen nuevos casos no contemplados en el diseño original.

Las dos últimas fases son indispensables si se quiere llegar a un producto de calidad y de éxito comercial. Es la etapa donde debemos responder a las exigencias de los usuarios, a resolver sus problemas, contestar a sus preguntas, corrigiendo errores y actualizando el sistema.

2.4 LÓGICA DIFUSA

Las computadoras manejan datos precisos que se reducen a cadenas de unos (1) y ceros (0) y proposiciones que son ciertas o falsas. El cerebro humano puede razonar con información que involucra incertidumbre o juicios de valor como: "el aire es frío" o "la velocidad es rápida".

La lógica difusa es una rama de la IA que la permite a una computadora analizar información del mundo real en una escala entre falso y verdadero. Los matemáticos dedicados a la lógica en la década de 1920 definieron un concepto clave todo es cuestión de grado. La lógica difusa manipula conceptos vagos como "Caliente" o "Húmedo" y permite a los ingenieros construir televisores, acondicionadores de aire, lavadoras y otros dispositivos que juzgan información difícil de definir.

La lógica difusa consta de tres etapas para obtener el resultado deseado.

La primera etapa se basa en un proceso donde las variables tienen un grado de incertidumbre metalingüístico. Por lo tanto, el rango de valores (universo de discurso) de cada variable puede clasificarse por conjuntos difusos, por ejemplo baja, media y alta.

La segunda etapa se propone reglas lingüísticas (inferencias) que servirán de guía para que los sistemas se comporten de manera más adecuada e idónea. El grado de pertenencia de cada una de las variables se evalúa en un conjunto de reglas de inferencia.

La tercera etapa es un proceso para determinar los valores óptimos de salidas, conocidos como defusificación, y que consiste en pasar el grado de pertenencia, proveniente de la consecuencia de la regla de inferencia, a un valor nítido o real. Para hacer eso, previamente se sintonizaron funciones de membresía de cada una de las salidas con el fin de obtener un valor cuantificable.

Los sistemas basados en lógica difusa pueden ser aplicados a problemas no lineales o no bien definidos, permite modelar cualquier proceso no lineal, y aprender de los datos haciendo uso de determinados algoritmos de aprendizaje. Permiten utilizar fácilmente el conocimiento de los expertos en un tema, bien directamente, como punto de partida para una optimización automática, al formalizar el conocimiento a veces ambiguo de un experto de una forma realizable. Además, gracias a la simplicidad de los cálculos necesarios, normalmente pueden realizarse en sistemas baratos y rápidos.

2.5 PROCESO DE RECURSOS HUMANOS

Vamos a iniciar con la definición de Edwin son, Director de Capital Intelectual de Skania y pionero en la creación de modelos de medición y Gestión del Capital Intelectual de una organización:

“Una corporación es como un árbol. Hay una parte que es visible (las frutas) y otra parte que es oculta (las raíces). Si solamente te preocupas por recoger las frutas, el árbol puede morir. Para que el árbol crezca y continúe dando frutos, las raíces deben estar sanas y nutridas. Esto es válido para las empresas: si sólo te preocupas de los resultados financieros e ignoramos los valores escondidos, la empresa no sobrevivirá en el largo plazo”.¹¹

Estamos de acuerdo en que no es una definición muy habitual y tampoco es excesivamente analítica, hecha por EDWINSON Y MALONE, pero si profundizamos en el significado de los recursos humanos, es la visión más acertada que hemos encontrado dentro de los autores estudiados.

El auge internacional de los precios de los metales en aumento, ha llevado al sector de la minería a transformar sus conceptos relacionados con la producción, ahora en la velocidad de la tecnología de la información y las mejores prácticas de negocios, lleva a buscar una rentabilidad sostenida en el factor humano.

Hoy en día, en un diagnóstico franco y abierto, podemos decir que muy pocas empresas han sido y son hoy en día, preparado para afrontar este reto, más bien, no dar la indicación de que las pérdidas que están cubiertos ahora por sus ingresos, se podrían reducir y/o

¹¹ EDWINSON Y MALONE “El Capital Intelectual”. Ediciones DEUSTO. Argentina. 1997. Pág. 15

eliminar si su estrategia central se había centrado en el factor humano.

El desarrollo de la minería en todas las escalas, se ha de hacer del Perú un sector manufacturero estratégico, demuestra que son los niveles de exportación han aumentado considerablemente en los últimos años.

El éxito de la gestión de las unidades mineras de invertir en una mejor hacer frente al cambio (mejora continua), se basa en el desarrollo de las competencias laborales de sus trabajadores, que son responsables de lo siguiente:

- Administrar sus recursos personales (conocimientos, habilidades, actitudes, habilidades y valores) y el medio ambiente (tecnología, organización, etc) para responder a situaciones complejas, y
- Desarrollar sus actividades de acuerdo a criterios explícitos para el éxito y obtener los resultados esperados, con el valor añadido resultante.

El reto en la Sierra Central es definir una gestión de personal de habilidades con los resultados basados en rentabilidad de negocios y sostenida de un clima de sana actitud hacia la seguridad.

2.5.1 EL PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS

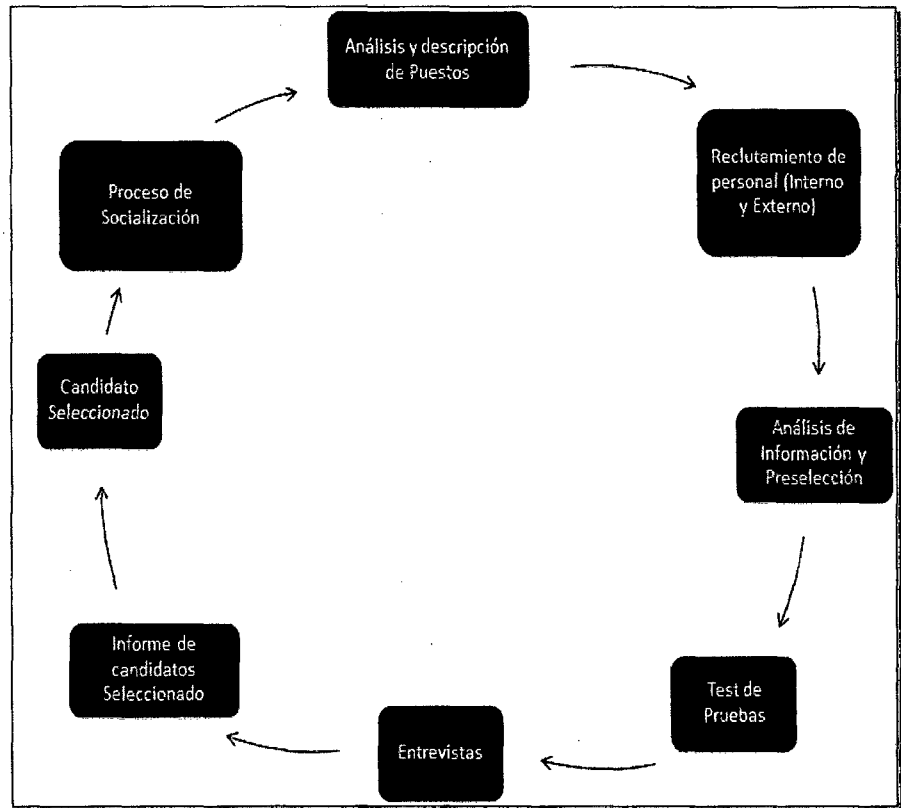


Figura 2.3: Proceso de Selección de Personal

Fuente: Elaboración Propia

Tiene una gran importancia para una organización contar con las personas adecuadas, en los lugares precisos. El no conseguir este objetivo supone para la empresa aumentar los costos (en tiempo y dinero) derivados del **proceso de selección** para cubrir un puesto; es importante a veces mantener un desajuste entre la persona y el puesto de trabajo para no aumentar los costos. Y es éste el costo mayor que se puede tener.

Lo esencial es contar con recursos humanos de calidad, ya que el activo más importante de las organizaciones está constituido por las personas que las forman.

La idea es llevar a cabo procesos de selección válidos y fiables en las organizaciones, partiendo de un análisis de las exigencias del puesto y la producción del correspondiente perfil de exigencias, realizar un extenso reclutamiento, recogiendo un elevado número de datos y elaborando un completo informe sobre las personas consideradas más adecuadas (datos personales, formación académica, experiencia, competencias, características de personalidad y motivación) en un tiempo razonablemente breve, es el objetivo de todas las organizaciones.

En todo el proceso de selección se deben aplicar métodos que maximicen la probabilidad de adoptar las decisiones más correctas con respecto a los candidatos evaluados. Igualmente, introducir en el análisis, variables como la **Cultura Organizacional** y la **Estrategia**, de manera que las personas candidatas sean evaluadas bajo la óptica de estos aspectos.

La selección de los recursos humanos se inicia con un trabajo encaminado a determinar cuáles serán las características que deben poseer los candidatos para ocupar el puesto que se pretende cubrir. Esto supone desarrollar el perfil de exigencias del puesto de trabajo, lo que se denomina también profesiograma. Este **Profesiograma** debe llevarse a cabo teniendo en cuenta tanto las exigencias del puesto, como la cultura de la organización en la que éste se desenvuelve, metas y objetivos de la empresa, el potencial de desarrollo de carrera que se pretende para quien ocupe ese puesto, así como otras variables relevantes. Se obtiene así el "perfil del puesto" al que tendrán que ajustarse los candidatos seleccionados.

Luego se continúa con la fase de **Reclutamiento**, es decir, la búsqueda de candidatos que potencialmente puedan responder a las exigencias determinadas en la etapa anterior. El objetivo es contar con un número suficientemente elevado de candidatos que permita asegurar que, entre ellos, se encuentran personas adecuadas al puesto. Este reclutamiento debe ser amplio, pero teniendo en cuenta que el objetivo es contar con personas que presenten perfiles interesantes. La cuestión no es tener un alto número de candidatos a toda costa, ya que esto encarecería el proceso de selección.

Realizado el reclutamiento, se continúa con la **Preselección**: un primer filtro entre las candidaturas existentes. Esto puede llevarse a cabo mediante el análisis del currículum vitae, o a través de una primera entrevista. Utilizar una u otra alternativa dependerá del perfil de exigencias del puesto elaborado con anterioridad.

Después de la preselección, se trabaja con los **predictores** correspondientes. El término predictor hace referencia a los instrumentos y pruebas que se aplican a los candidatos y que pretenden predecir cuál será el rendimiento del candidato evaluado en el puesto de trabajo. En definitiva, se trata de evaluar a los candidatos en aquellas características que se consideran clave para el éxito profesional.

Obtenida la información acerca de los candidatos, es el momento de decidir cuáles de ellos han alcanzado el nivel mínimo exigible y quiénes son. Se utiliza un procedimiento de análisis de decisión basado en el sistema de estructuración que permite reducir los riesgos de una toma de decisión errónea.

Después de recabar las referencias sobre los candidatos, en caso de que se considere necesario, se elabora el **informe** en el que se refleja la actuación y rendimiento de éstos en el proceso de selección, sus puntos fuertes y débiles, el resultado de la aplicación del análisis de decisión, así como un resumen de datos personales, académicos y profesionales.

La siguiente etapa es la presentación de los candidatos seleccionados. La empresa tomará la decisión de contratación o aceptación.

Por último, comunicar a los candidatos no seleccionados el resultado del proceso. Es poco elegante e incluso poco ético, olvidarse de estas personas, dejando que la respuesta la obtengan por el tiempo transcurrido, y no responder agradeciendo su amabilidad y colaboración. Además, la imagen que se obtiene de la empresa, cuando no se obtiene respuesta, en ningún caso puede ser positiva. El candidato puede ser un cliente potencial mañana.

Finalmente, se establece un **periodo de seguimiento** para asegurar el éxito del proceso de selección llevado a efecto.

2.5.2 PERFIL DE APTITUDES PARA UN PUESTO DE TRABAJO

Un proceso de selección pretende precisar qué personas y en qué medida, reúnen ciertas características definidas previamente y corresponden con los requerimientos de un puesto de trabajo. El profesiograma nos indica qué factores, y competencias, y en qué grado, son importantes para desempeñar adecuadamente las funciones y tareas propias de un puesto.

De otro lado, se tendrá que evaluar hasta qué punto los candidatos poseen las características y competencias definidas en el profesiograma o perfil del puesto, y se hayan obtenido los datos relativos a los candidatos, obteniendo el consiguiente perfil de cualidades para cada uno de ellos, bastará establecer una comparación entre perfil del puesto y perfil de los aspirantes para determinar cuál de ellos responde mejor a las exigencias del puesto de trabajo. Es fundamental considerar las metas y objetivos que pretenden alcanzar en el puesto de trabajo referido.

Un ejemplo básico de profesiograma, se ilustra a continuación. En este caso se trata de un puesto relacionado con la Atención al Cliente, y se han consignado algunos de los factores importantes. Esto es susceptible de ser ampliado en función del puesto y de la organización¹²:

Tabla 2.1: Valoración de las Habilidades y Destrezas para un puesto.

FACTORES	CALIFICACION				
	1	2	3	4	5
Razonamiento Abstracto			✓		
Aptitud Verbal				✓	
Disposición para la Relación Social					✓
Empatía					✓
Capacidad de Comunicación				✓	
Autocontrol				✓	

¹² WOOLFOLK ANITA. "Psicología Educativa". México. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana. S.A: 1996.

Cada uno de los factores anteriores lleva asociado un peso o valor definido de 1 a 5, donde 1 significará que la presencia del factor no es importante, y 5 denotará una importancia máxima. El significado de cada uno de los factores se muestra en el cuadro No. 1:

Tabla 2.2: Significado de los factores de Evaluación

FACTORES	SIGNIFICADO
Inteligencia General	Aptitud para descubrir la relación causal entre hechos e ideas. Facilidad para deducir posibles consecuencias en una situación o decisión determinadas
Aptitud Verbal	Capacidad para comprender conceptos expresados a través de palabras y utilizarlos para abstraer, generalizar y pensar de modo constructivo.
Disposición para la relación social	Atracción por las relaciones sociales, por el trato con los demás.
Capacidad de comunicación	Habilidad y competencia para llevar a efecto procesos de comunicación eficaces.
Empatía	Capacidad para comprender los sentimientos y actitudes de los demás, de "ponerse en el lugar del otro".
Autocontrol	Capacidad para mantener el pensamiento, emoción y comportamiento propios bajo control, reduciendo la probabilidad de conflicto con los demás.

2.5.3 ETAPAS DEL PROCESO DE SELECCIÓN DE RECURSOS HUMANOS

A. La convocatoria

Es un conjunto de procedimientos que tienden a atraer candidatos potencialmente calificados y capaces de ocupar cargos dentro de una

organización. Básicamente es un **sistema de información**, mediante el cual se divulga y ofrece al mercado de recursos humanos las oportunidades de empleo que pretende cubrir. Es una actividad que tiene por objeto inmediato atraer candidatos, para establecer con ellos el proceso de selección oportuno.

La convocatoria puede ser interna o externa.

La convocatoria **interna** ocurre cuando la empresa trata de cubrirlo mediante la promoción de sus empleados (movimiento vertical) o transferirlos (movimiento horizontal) o aún transferidos con promoción (movimiento diagonal). Puede incluir: Transferencia de personal, promociones de personal, transferencias con promoción de personal o programas de desarrollo de personal.

La convocatoria **es externa** cuando se pretende cubrir con candidatos externos que son atraídos por las técnicas de reclutamiento aplicadas. El reclutamiento externo recae sobre candidatos reales o potenciales, disponibles o colocados en otras organizaciones, y puede incluir una o más técnicas:

- Consulta a Base de Datos de candidatos que se presentaron espontáneamente o en otras convocatorias.
- Presentación de candidatos por parte de los empleados de la empresa.
- Contactos con universidades y colegios profesionales.
- Centros de integración empresa-universidad.
- Conferencias y charlas en universidades.
- Contactos con otras empresas que actúan en el mismo mercado, en términos de cooperación mutua.
- Viajes para reclutamiento en otras ciudades.
- Anuncios en periódicos y en revistas.

- INTERNET: Portales de Bolsa de trabajo, listas de correo, grupos de noticias, Anuncio en el "sitio WEB".

B. Evaluación de candidatos

Para responder a la pregunta de qué candidatos son adecuados para un puesto, es preciso llevar a cabo una **evaluación** de cada uno de ellos. Son muy diversos los métodos que se utilizan al efecto. Describimos aquí los más importantes y que han demostrado utilidad real.

- Análisis del Currículo Vitae
- Test de Aptitudes
- Inventario de Personalidad
- Cuestionarios de Interés
- Pruebas profesionales y Test de Situación
- Referencias

C. Análisis del Currículo Vitae

Es fácil de conseguir y aparentemente fácil de interpretar. Ofrece información sobre la **biografía del candidato** y sobre sus realizaciones en el pasado. En general las personas encargadas de evaluar estos datos no disponen de ninguna regla. Se desarrolla una idea fundada en la propia experiencia. Esto trae un doble inconveniente: dos evaluadores podrán fácilmente no ponerse de acuerdo sobre la valoración del candidato; además, por no existir un examen sistemático, no podrá hallarse la validez predictiva y decidir cuál de estos evaluadores tendría razón.

Lo que normalmente se hace en la práctica es comprobar si los requisitos que se han pedido son cumplidos por los candidatos. El análisis del CV **sirve más para rechazar a aquellos individuos que no cumplen ciertas condiciones** que para estimar predicciones sobre el rendimiento futuro en el puesto. Un procedimiento usual

consiste en agrupar las solicitudes en tres categorías: a) Las que cumplen los requisitos y el CV parece interesante, b) Las que cumplen los requisitos pero el CV plantea dudas y c) Las que no cumplen los requisitos y serían excluidas del proceso de selección.

El análisis del CV planteado de este modo es más una **técnica preselectiva**, si podemos llamar técnica a este conjunto de acciones sin un método específico.

D. Test de aptitudes

Los test psicológicos consisten en la medición de alguna fase de una muestra cuidadosamente escogida de la conducta de un individuo. La medición de las diferencias de las personas, basada en pruebas psicológicas, es el punto de partida para la **comprensión y la predicción del comportamiento del hombre**. En selección de Personal es muy extendido el uso de test de inteligencia y aptitudes.

Dado que estos test miden, de la manera más pura posible, el tipo de inteligencia, las aptitudes principales y las aptitudes específicas, pueden predecir el éxito profesional por las siguientes características:

1. Que posean las cualidades de fiabilidad y diferenciación.
2. Que sean elegidos de manera pertinente tras un Análisis del Puesto de Trabajo, aplicando un test denominado *INVENTARIO DE INTELIGENCIAS MÚLTIPLES*.

Actualmente, los resultados permiten hacer cierto número de afirmaciones que resumimos a continuación. Cuando se utiliza un conjunto de test de aptitud, cuya elección esté basada en un análisis del puesto y de sus exigencias, la media de correlaciones obtenidas en un conjunto de personas, se sitúa en un 0,50. Cuando se consideran aisladamente solo los test de aptitud general, las correlaciones van, según los casos de 0,25 a 0,45.

Se podría resumir, entonces, que la información procedente de los test de inteligencia y aptitud es pertinente y **resulta útil someter a pruebas de este tipo sobre todo a personas que se incorporan al mundo laboral actual**. Tanto los test de inteligencia como los de aptitudes específicas permiten obtener una buena predicción del éxito en el empleo, todo ello sin menoscabo de la utilización de test más específicos para mejorar la calidad de la predicción y la utilización de otros métodos de evaluación.

En cualquier tarea el éxito depende a la vez de una inteligencia desarrollada y de varias aptitudes específicas. Las aptitudes identificadas son de diversa índole. Pueden ser relativamente amplias, es decir, intervenir un gran número de tareas, o por el contrario, muy específicas. Las aptitudes de amplio alcance no son muy numerosas. Podríamos citar:

1. **Aptitud verbal**, que interviene en el éxito de todas las tareas o actividades que supongan el manejo de palabras o frases.
2. **Aptitud espacial**, que desempeña un papel en la ejecución de trabajos que requieren una precisa percepción de los objetos en el espacio y la capacidad de interpretar representaciones planas de objetos tridimensionales.
3. **Aptitud numérica**, que se refiere al manejo de números y a la facilidad de efectuar operaciones con ellos.
4. **Fluidez Verbal**. Capacidad para hablar y escribir con facilidad.
5. **Razonamiento Abstracto**. Aptitud para seguir un proceso discursivo siguiendo la relación causal que existe entre diversos hechos o ideas. Indica la facilidad para deducir posibles consecuencias en una situación determinada.
6. **Razonamiento Mecánico**. Aptitud para comprender y aplicar a la práctica los principios y leyes físico-mecánicos, así como facilidad para resolver problemas de este tipo.

7. **Rapidez y Precisión Perceptivas.** Se refiere a la aptitud para realizar con velocidad y exactitud tareas simples de tipo perceptivo; comprende la rapidez de percepción, la retención momentánea y la precisión de respuesta en tareas sencillas.

La inteligencia no basta por sí sola para desarrollar aptitudes que realicen con eficacia una tarea. Es preciso que se una a ella una especial capacidad operativa para ejecutarla. En algunos casos se precisa destreza, en otras capacidades de atención, precisión, capacidad visual, coordinación vasomotora, etc. Según un estudio de **Guilford** existen por lo menos 120 distintas facultades humanas que pueden ser apreciadas por los test. Vamos a clasificar este **tipo de test** en:

1. Test de capacidad mecánica.
2. Test de capacidad administrativa.
3. Test psicomotores.
4. Test de cualidades psicosenoriales.
5. Test de aptitudes especiales.

El éxito en nuestra investigación, para estructurar el sistema experto, deberá referirse siempre a una aptitud cognitiva general y a una o varias inteligencias de amplio alcance (verbal, numérica, espacial,...), así como a una o varias competencias específicas.

E. La base del conocimiento o inventario de inteligencias múltiples

Estos test se basan en la premisa de que a través de lo que una persona dice de sí misma es posible predecir cómo actuará. Por eso mismo están condicionados para que el individuo revele de sí mismo voluntariamente. Las respuestas tienen valor cuando se dan sinceramente. Evidentemente pueden ser falseadas fácilmente por ello se desarrollarán métodos para distinguir las respuestas o

puntuaciones "adaptadas" situando estratégicamente a lo largo del cuestionario una serie de preguntas "anzuelo".

Los cuestionarios consisten en una lista de preguntas y afirmaciones referentes al comportamiento, actitudes, opiniones, gustos, y sentimientos del individuo frente a circunstancias determinadas. El sujeto, para contestar, debe realizar un proceso de introspección y auto descripción. Las preguntas (elementos) son generalmente del tipo de respuestas "si-no" o "cierto-falso-lo ignoro". En algunos cuestionarios para reducir el falseamiento se establecen preguntas con respuestas de "elección forzada".

En cuanto a la **validez de estas pruebas**, en general se ha hablado de que es escasa. No obstante, las medidas de la personalidad tienen un lugar en el proceso de selección. La validez de las mismas dependerá en gran medida de que se haya realizado un análisis de puestos orientado hacia la personalidad, para así determinar qué rasgos son relevantes para predecir el éxito en un puesto determinado.

La actual evolución del mundo, hace aparecer nuevas profesiones y alteran las existentes, por el avance tecnológico, esto quizá provoque una menor estabilidad en los intereses del individuo. La medida de los intereses no parece que ofrezca mucha utilidad para la organización. En efecto, las relaciones encontradas entre intereses y satisfacción son débiles. Por otra parte, los intereses tampoco son buenos predictores del éxito profesional. Las INVESTIGACIONES existentes han mostrado que los intereses no permiten definir, en el seno de un grupo profesional, a quiénes han triunfado plenamente de quiénes solo han obtenido un mediano o escaso éxito. Existe la posibilidad de que los intereses puedan desempeñar un papel compensatorio para aquellos individuos cuyas aptitudes sean escasas: en los individuos

más dotados, el éxito no dependería de los intereses; mientras en el caso de aquellos cuyas aptitudes sean mediocres, los intereses permitirían predecir el éxito. En este último caso, la presencia de intereses sería causa de una mayor motivación para triunfar en una actividad que se valora más.

F. Pruebas profesionales y test de situación

Una prueba profesional es básicamente una **muestra de trabajo**, o dicho de otra manera, una tarea elegida porque se piensa que dicha tarea-prueba es reflejo de la tarea o tareas que el candidato habrá de efectuar en el ejercicio de su actividad profesional. Otras veces, las pruebas profesionales se presentan bajo el mismo aspecto que los tests de aptitud y llevan incluso el nombre de test para puestos administrativos que figuran en los catálogos de editores de tests.

La mayoría de los estudios de validez han demostrado que las pruebas profesionales son **buenos indicadores del éxito profesional**.

Existe una gran variedad de pruebas profesionales y tests de situación. Podríamos clasificarlos en cinco **categorías**:

1. **Tareas de naturaleza psicomotora**, que implican básicamente la manipulación de objetos en actividades tales como escribir a máquina, utilizar una máquina de coser, ensamblar piezas o trabajarlas, soldaduras, reparación de componentes electrónicos.
2. **Pruebas de conocimiento**, que pongan de manifiesto el saber del candidato dentro de un campo estrechamente vinculado al del empleo para el que es examinado.
3. **Pruebas de formación**, en las que se enseña a los candidatos una tarea de la misma naturaleza que las que habrán de realizar

en el puesto a cubrir; a continuación se juzgará su capacidad para efectuar la tarea que se les ha enseñado.

4. **Toma de decisión en grupo**, en las que varios candidatos han de resolver juntos un problema que se les presenta, o incluso ejecutar en grupo una determinada tarea.
5. **Seminarios de evaluación**, utilizados sobre todo para cubrir puestos ejecutivos o para hacer balances de potencial humano, y que están constituidos por un programa de pruebas diversas en las que los test de situación desempeñan un papel clave.

2.5.4 ENFOQUE GENERAL DEL PROCESO DE SELECCIÓN DE PERSONAL.

La selección de personal es uno de los problemas más significativos que afrontan en la actualidad las organizaciones del sector minero. Esto debido a que el recurso humano de una empresa está directamente relacionado con la productividad o improductividad de la misma. A causa de la tasa de desempleo que afecta al país, el número de aspirantes a cada vacante ha aumentado en forma considerable y por lo tanto el trabajo de selección de personal se hace cada día más costoso y exigente.

Por tanto se debe seleccionar personas adecuadas para el correcto desarrollo de las tareas y deberes que se deben cubrir, porque de esto depende el éxito de la organización. Una empresa incapaz de seleccionar adecuadamente a su personal no alcanzará sus objetivos y estará condenada al fracaso. De ahí que la selección del personal tiene por finalidad la obtención de los recursos humanos que cumplan con todos los requerimientos necesarios.

Para captar recursos humanos, se tienen dos procedimientos que son:

- a) **Procedimiento tradicional:** Es una forma de selección basada en la costumbre, que en nuestro país se ha vuelto un hábito nacional, sobre todo en las instituciones del estado y en muchas empresas privadas medianas y pequeñas; dentro de estas costumbres negativas se pueden señalar algunos rasgos característicos de selección que son:
1. Recomendaciones: Son producto del compadrazgo, la amistad y las componendas, de ahí que no sea una adecuada forma de selección.
 2. Cartas de referencia: Inadecuados porque no siempre se ajustan a la realidad.
 3. Referencias verbales: Mejores que las anteriores, se puede profundizar en determinados aspectos que se desean conocer acerca del candidato. No es seguro.
 4. Impresión personal: La simple apreciación puede ser errónea, pues basta que intervengan sentimientos involuntarios de simpatía o antipatía para que la elección sea ineficaz.
 5. Presentación del Currículo Vitae: Si solo se toma en cuenta esto para la selección final, presenta dificultad porque la capacidad del aspirante no es verificada en la práctica.
 6. Entrevista: Se observan muchos rasgos de la personalidad, pero si no es minuciosa no se profundiza en aspectos prácticos.
 7. Período de prueba: Efectivo, pero si la admisión fue errónea se convierte en una pérdida de tiempo para ambas partes.
- b. **El procedimiento científico:** Es la aplicación de pruebas psicotécnicas, a través de las cuales se logra apreciar al individuo, en lo relativo a su personalidad, inteligencia, conocimientos y aptitudes. El sistema contiene procedimientos debidamente estructurados y tiene la siguiente secuencia:

1. Reclutamiento de candidatos a través de fuentes apropiadas.
2. Llenado de solicitud conteniendo la información que necesita la empresa.
3. Aplicación del examen adecuado a la labor a desempeñar.
4. Aplicación de los exámenes de aptitud y personalidad.
5. Preparación de la entrevista con base en los datos de la solicitud.
6. Realización de la entrevista preparada.
7. Comprobación de referencias.
8. Examen médico adecuado al puesto.

2.5.5 TÉCNICAS DEL PROCESO DE SELECCIÓN

Hemos dicho que la selección de personal es un proceso mediante el cual a través del uso de técnicas adecuadas, determinamos cuáles de entre varias personas son las más idóneas por sus aptitudes y cualidades personales, es decir por su nivel de competencia para desempeñar las funciones y actividades del puesto a cubrir, a satisfacción tanto del propio trabajador como de la empresa que lo contrata. Para esto, se tienen los siguientes pasos:

1. Análisis y descripción del puesto de trabajo.
2. Elaboración del perfil profesiográfico o profesiograma.
3. Reclutamiento.
4. Preselección, a través del currículum vitae o solicitud de empleo.
5. Pruebas profesionales y psicotécnicas.
6. Entrevista a profundidad.
7. Comprobación de referencias.
8. Toma de decisión y contratación.
9. Plan de Acogida.
10. Integración a la empresa. Socialización.

El objetivo de la selección de personal es utilizar de la mejor manera las técnicas de búsqueda, selección y evaluación de personal, para alcanzar los fines de la organización, satisfaciendo las necesidades de los recursos humanos. Cuando hablamos de necesidades, nos referimos a las económicas, y también al bienestar general de una persona, tratando de que ésta pueda crecer profesionalmente en un clima social agradable y que sea compensada equitativamente.

La utilización de recursos en forma efectiva y eficiente dentro de una organización, es la clave del éxito. Al hablar de recursos nos referimos a los financieros, tecnológicos o técnicos, y también a los humanos que son tan importantes como los demás, y para obtener un máximo rendimiento, a estos se los especializa para que puedan utilizar la tecnología existente tratando de mantener el mejor nivel a través de compensaciones psico-socio-económicas, siguiendo su evolución dentro de la empresa.

2.5.5.1 Análisis y descripción de puestos de trabajo

Los estudios sobre el Análisis y Descripción de Puestos de Trabajo (ADPT) coinciden con la revolución industrial. Charles Babbage, en Europa, y Frederick Taylor en Estados Unidos fueron los primeros autores que plantearon que el trabajo podría y debía estudiarse de manera sistemática y en relación con algún principio científico. La revolución industrial del siglo pasado se caracterizó por el desarrollo de la tecnología de producción, la división y la especialización del trabajo, la producción en masa, mediante procedimiento de ensamble, así como la reducción del trabajo físico pesado. Con ella aparecieron métodos científicos aplicados a la ingeniería de producción y el desarrollo computarizado de control.

El Análisis y descripción de puestos de trabajo consiste en la obtención, evaluación y organización de información sobre los

puestos de una organización. Se debe aclarar que esta función tiene como meta el análisis de cada puesto de trabajo y no de las personas que lo desempeñan. La información de esta actividad nos permite:

1. Ubicar a los empleados en los puestos adecuados
2. Organizar planes para capacitación y desarrollo
3. Identificar candidatos adecuados a las vacantes
4. Planear las necesidades de capacitación de recursos humanos.
5. Propiciar condiciones que mejoren el entorno laboral
6. Evaluar la manera en que los cambios en el entorno afectan el desempeño de los empleados
7. Eliminar requisitos y demandas no indispensables

La descripción del puesto es una explicación escrita de los deberes, las condiciones de trabajo y otros aspectos relevantes de un puesto específico para preservar la misma estructura general para todos los puestos aunque sean de diferentes niveles. Esta descripción puede contener:

- **Datos básicos:** Incluye información como el código asignado, la fecha, datos de la persona, localización (departamento, división, turno), jerarquía, supervisor, características especiales del puesto.
- **Resumen del puesto:** Es un resumen breve, preciso y objetivo de las actividades que se deben desempeñar.
- **Condiciones del trabajo:** Condiciones físicas, horas de trabajo, riesgos, necesidad de viajes y otras características.
- **Aprobaciones:** Debido a que la descripción del puesto influye en las decisiones sobre el personal, se debe realizar una verificación de datos por parte de los supervisores, jefes, gerente de división o unidad en que se ubica el puesto y el gerente de personal.

- **Especificaciones del puesto:** Describe que tipo de demandas debe hacer y las habilidades que debe poseer la persona que desempeña el puesto a diferencia de la descripción que define qué es el puesto. Generalmente hay que combinar ambos aspectos.
- **Niveles de desempeño:** Su propósito es ofrecer a los empleados pautas objetivas que deben intentar alcanzar y permitir a los supervisores un instrumento imparcial de medición de resultados. Cuando se advierten niveles bajos se toman medidas correctivas que sirven al empleado como retroalimentación. En algunos casos no es la conducta del empleado la que debe corregirse sino la estructura misma del puesto.

2.5.5.2 Diseño de puestos

Los puestos constituyen el vínculo entre las personas y la organización, para ello no solo debe obtener y mantener una fuerza de trabajo idónea sino también poseer una comprensión profunda del diseño de puestos. El diseño del puesto requiere elementos organizativos relacionados con la *eficiencia*, elementos *ambientales* (habilidades, disponibilidad de los empleados y entorno social) y elementos *conductuales* (autonomía y responsabilidad, variedad, identificación y significado de la tarea y retroalimentación), considerados por el diseñador para crear ocupaciones que sean productivas y satisfactorias. Cuando hay serias deficiencias en el diseño, se presentan fenómenos como rotación del personal, ausentismo, quejas, protestas, etc.

Lo más difícil es encontrar un punto de equilibrio entre los elementos conductuales y la eficiencia. Para lograrlo se deben tener en cuenta los siguientes elementos:

- I. **La productividad y la especialización:** A medida que un puesto se hace más especializado, sube también la productividad, hasta que algunos elementos conductuales como el aburrimiento pueden

suspender los avances de productividad. Por lo tanto, se puede aumentar la productividad si se reduce la especialización.

- II. **La satisfacción y la especialización:** Cuando se alcanza un alto nivel de especialización, la satisfacción tiende a disminuir debido a la falta de autonomía, variedad e identificación con la tarea, incluso la productividad puede aumentar solo si las ventajas de la especialización superan las desventajas de la falta de satisfacción.
- III. **Aprendizaje y especialización:** Cuando un trabajo es altamente especializado disminuye la necesidad de aprender, es decir que se requiere menos tiempo para aprender a desempeñar un trabajo especializado.
- IV. **Rotación y especialización:** Aunque un trabajo muy especializado se aprende en menor tiempo, los niveles de satisfacción son bajos, esto puede conducir a una alta tasa de rotación. Cuando esto ocurre, un nuevo diseño del puesto, con más atención en estos aspectos conductuales, puede reducirlas.

La identificación del contenido del trabajo trajo como resultado las clasificaciones de los trabajos, a fin de establecer diferentes niveles de remuneración. En el siglo pasado (1900 - 1999), las diferenciaciones más descriptivas no pasaban de referirse a categorías como "trabajador", "empleado", "capataz", "supervisor", "gerente"; reflejando así, el estado de la organización del trabajo. Estas descripciones aparecieron muy ligadas a los puestos de trabajo descritos; apegadas a la descripción exhaustiva pero también incluyendo un alto ingrediente jerárquico; diferenciando el trabajo de planta, del trabajo de oficina; y el trabajo de hacer, del trabajo de pensar.

Se diseñaron y establecieron también un conjunto de métodos para ponderar diferentes factores de incidencia que pretendían establecer

la complejidad y profundidad de un puesto de trabajo, de modo que se pudieran especificar las características educativas, habilidades, destrezas y condiciones físicas de los candidatos. Asimismo las técnicas de análisis de puestos fueron utilizadas para diseñar escalas salariales que tomaban en consideración aspectos como la responsabilidad, el esfuerzo físico, el esfuerzo mental, el ambiente de trabajo, etc.

A fines de siglo se han perfeccionado varias metodologías para el diseño de puestos que pretenden identificar contenidos ocupacionales y facilitar la descripción de las competencias requeridas para el desempeño en una ocupación. A partir de tal descripción se siguen sustentando muchas de las actividades de gestión de recursos humanos (selección, promoción, remuneración, capacitación, certificación, evaluación y otros).

La fórmula básica del diseño de puestos radica en definir la condición inicial del trabajo: *¿Qué hace el trabajador, para qué lo hace y cómo lo hace?* Incluye también el enunciado de las habilidades y destrezas necesarias, así como los conocimientos aplicados. Un aspecto notorio es la inclusión de características físicas tales como la coordinación, la destreza y los diferentes tipos de esfuerzo o desplazamiento físico en una determinada labor.

Se considera a la *ocupación* como una agrupación de actividades profesionales pertenecientes a diferentes puestos de trabajo con características comunes, cuyas tareas se realizan con normas, técnicas y medios semejantes, y responden a un mismo nivel de calificación.

El perfil profesional es la descripción de competencias y capacidades requeridas para el desempeño de una ocupación, así como sus

condiciones de desarrollo profesional; está compuesto por la declaración de la competencia general, la descripción de las unidades de competencia; la identificación de las realizaciones profesionales, la descripción y agrupamiento de las tareas y la especificación de los criterios de ejecución.

El punto de interés en el diseño de puestos es si debe tener más especialización en el puesto o no. Para determinar esto, el análisis y la experimentación permiten distinguir:

1. **Especialización Insuficiente:** Cuando los especialistas consideran que los puestos no se encuentran suficientemente especializados, proceden a la simplificación de las labores. Las tareas de un puesto pueden dividirse en dos puestos. Las tareas que no resultan esenciales se eliminan con el fin de diseñar puestos que incluyan menos tareas. El riesgo de esto es el aburrimiento del empleado, problema que se da con más frecuencia a mayor grado de preparación académica.
2. **Especialización Excesiva:** Existen puestos de trabajo rutinarios y repetitivos que no ofrecen oportunidades de logro, de reconocimiento social, enriquecimiento psicológico y otras fuentes de satisfacción. Para incrementar la calidad del entorno laboral de estas personas, se emplean técnicas como:
 - a. **La rotación de labores:** rompe la monotonía del trabajo muy especializado porque requiere el uso de habilidades diferentes. Los puestos no cambian, son los empleados los que rotan y que se hacen más competentes para el desempeño de varias labores.
 - b. **La inclusión de nuevas tareas:** se desarrollan nuevas tareas en un puesto reduciendo la monotonía y apela a una gama más amplia de habilidades del empleado.
 - c. **El enriquecimiento del puesto:** incrementa los niveles de responsabilidad, autonomía y control.

2.5.5.3 Registro de Resultados

Estos resultados se registran en forma de profesiogramas, monografías profesionales y catálogos profesionales:

- Los profesiogramas son fichas en las cuales se detallan las características fisiológicas y psicológicas del puesto de trabajo, así como sus exigencias de formación.
- Monografías Profesionales son estudios referidos a profesiones determinadas en los que además de la descripción y especificación del trabajo, se incluyen otros datos de la profesión (relaciones con otras tareas, perspectivas económicas, oportunidades de ascenso y promoción). Son más utilizados para la orientación profesional.
- Los catálogos profesionales incluyen el mayor número posible de profesiones de un país, y las descripciones de las tareas. Las profesiones están identificadas por títulos estándar y clasificados por grupos de trabajos similares.

2.5.5.4 Reclutamiento

Reclutamiento es el proceso de identificar e interesar a candidatos capacitados para llenar una vacante. El proceso de reclutamiento se inicia con la búsqueda y termina cuando se reciben las solicitudes de empleo. Los métodos de reclutamiento son muy variados y en la mayoría de los países no se encuentran sujetos a limitaciones legales, salvo las restricciones que obligan a actuar en forma ética y veraz.

De su correcta realización dependerá el éxito o no de la selección, porque que si se recluta a candidatos no capacitados, la selección no será satisfactoria. Además, a mayor número de candidatos reclutados potencialmente calificados para desempeñar un puesto, mayores garantías de encontrar al candidato idóneo.

Habiendo definido la necesidad de contratar a una persona para cubrir un determinado puesto, y una vez elaborado el perfil profesiográfico del ocupante, se plantea la siguiente cuestión: *¿Se dispone en la empresa de la persona adecuada para este puesto, o tenemos que buscarla fuera?* Si la respuesta es afirmativa, debemos realizar un reclutamiento interno, si es negativa recurriremos al reclutamiento externo. A continuación se explican estas dos opciones:

a) **Reclutamiento Interno:** Las personas a seleccionar pertenecen a la misma empresa, pudiéndose producir un ascenso o promoción, o bien la rotación o traslado desde otro departamento. La búsqueda y selección del candidato dentro de la propia empresa tiene varias ventajas:

- Rápida localización de posibles candidatos, por lo que la inversión de tiempo y esfuerzo es menor.
- Mayor grado de confiabilidad de la decisión, al tenerse un conocimiento previo de la actuación del candidato.
- Proceso de integración más fácil y rápido.
- Motivación del personal.

Para poder reclutar internamente es necesario poseer un conocimiento objetivo y actualizado del personal, es decir, tener perfectamente identificada la planilla de la empresa en una base de datos de gestión de Recursos Humanos.

Muchas veces no es posible encontrar al candidato buscado entre los que pertenecen a la empresa, esto se produce por causas como el perfil que se busca es algo no habitual en la empresa, el puesto requiere de una formación especial y hay necesidad de una experiencia específica.

b) **Reclutamiento Externo:** Las personas objeto de reclutamiento son ajenas a la empresa. El reclutamiento externo tiene las siguientes ventajas:

- Fomenta posiciones de apertura al cambio, nuevos enfoques y metodologías de trabajo y, en definitiva, un ambiente empresarial abierto.
- Aprovecha las inversiones en formación efectuadas por otras empresas o por los propios candidatos.

Las principales fuentes de reclutamiento externo pueden ser los Institutos de Formación Profesional como Senati o Tecsup; Universidades Nacionales y Particulares; Facultades Universitarias; Colegios Profesionales; Asociaciones o Fundaciones Universidad Empresa; Escuelas universitarias de estudios de postgrado y los Head Hunter.

2.5.5.5 Condiciones del reclutamiento

Las condiciones del medio externo influyen en el reclutamiento. La oferta y demanda del trabajo son elementos muy importantes en este campo. La tasa de desempleo, las condiciones del ramo de la empresa, la abundancia o la escasez en la oferta del personal, los cambios en la legislación laboral y las actividades de reclutamiento de la competencia influyen en la tarea de reclutar.

Los canales más usuales para el reclutamiento lo constituyen la solicitud directa al empleador, el contacto con amistades y la respuesta a los avisos en los medios de comunicación. Asimismo, en el nivel ejecutivo se emplean los servicios de las agencias especializadas llamadas "cazadores de talento". También están los llamados candidatos espontáneos que se presentan en las oficinas del empleador solicitando trabajo o envían su currículum vitae. Las

personas que están en busca de un nuevo empleo utilizan más de un canal.

Los anuncios en los medios de comunicación como periódicos o revistas especializadas son utilizados por muchas empresas ya que llegan a mayor número de personas. Los anuncios describen el empleo y las condiciones, identifican a la compañía y proporcionan instrucciones sobre cómo presentar la solicitud de trabajo. Pueden haber muchas solicitudes o por el contrario escasa respuesta. Es importante redactar el anuncio desde el punto de vista del candidato. Un aviso ideal debe incluir mínimos elementos como las responsabilidades del empleo, la manera en que el candidato debe solicitar el empleo, especificando los canales que debe emplear y la información inicial que debe presentar, los requerimientos académicos y laborales mínimos para cumplir la función.

Es común que se pida al candidato varios datos: nombre, dirección, edad, preparación académica, antecedentes laborales, situación personal y familiar, pasatiempos, inquietudes intelectuales, etc. El candidato debe firmar la solicitud con su puño y letra para que los datos que suministre sea lo más verídico posible.

La utilización de Internet como estrategia de reclutamiento tiene también algunas reglas probadas de éxito. En primer lugar, es importante utilizar la página web corporativa como el pilar central para crear "marca" en el reclutamiento. Esta página es además un buen canal para crear relación con los "candidatos pasivos", los que no buscan empleo, creando por ejemplo "cuestionarios de diagnóstico personal" como gancho que nos permita tener información sobre potenciales candidatos (hoy no interesados) para poder facilitar vía e-mail, cuando la oportunidad se presente, ofertas que puedan encajar con su perfil.

Una página web corporativa debe reunir algunos requisitos: poder funcionar sin necesidad de que los potenciales candidatos envíen el currículum (o en todo caso estructurarlo). Tiene que mantener informado al posible candidato de dónde está en cada instante en el proceso de selección. Debe ser además fácil de utilizar. Y obviamente, debe tener un motor de búsqueda potente.

Atraer a la web a los posibles candidatos es a su vez una condición previa. Aquí los anuncios en el mundo real, las presentaciones en los campus académicos o los avisos estratégicamente colocados juegan un papel fundamental. Estrategia adicional a la anterior es la búsqueda de candidatos escaneando la Red. Algunas empresas están utilizando "search bots", buscadores robot, para llegar más lejos que los buscadores convencionales.

Esta forma de reclutamiento se denomina *e-reclutamiento* y es una herramienta poderosa. Llega a todo el mundo, pero debe seguir unas reglas. De lo contrario, se corre el riesgo de desechar potenciales candidatos que "estaban ahí" pero "no los pudieron ver". Y, como consejo, se pide prudencia en su utilización, tiempo para aprender y sobre todo no fiarse de un solo canal.

2.5.5.6 Recepción preliminar de solicitudes

La selección preliminar se inicia con una cita entre el candidato y la empresa o con la presentación de una solicitud de empleo. Es frecuente las solicitudes de candidatos espontáneos que deciden solicitar personalmente un empleo. Es aconsejable conceder a estas personas una entrevista preliminar, durante la cual, se inicia el proceso de obtención de datos sobre el candidato, así como una evaluación preliminar e informal.

El candidato entrega a continuación una solicitud formal de trabajo. Los pasos siguientes de selección consisten en la verificación de los datos contenidos en la solicitud, así como de los recabados durante la entrevista.

2.5.5.7 Las pruebas en la selección de personal

Primero se debe definir el número de candidatos de entre los cuales se seleccionará el que más se adecue al perfil del puesto a cubrir, para ello se realizan diferentes pruebas que determinan dicha adecuación. Una de estas pruebas consiste en exámenes psicológicos; otras son ejercicios que simulan las condiciones de trabajo. Los puestos de nivel gerencial son con frecuencia demasiado complejos y es difícil medir la competencia de los aspirantes. Se computan los resultados, se obtienen los promedios y el candidato logra una puntuación final.

Las pruebas que se utilizan en los procesos de selección se dividen en tres grupos: psicotécnicas, profesionales específicas y grupales.

a) Pruebas psicotécnicas: Se conocen como pruebas tipo "Test". Los Test son instrumentos o herramientas psicológicas que poseen un valor de diagnóstico y predicción. Consisten en pruebas normalizadas mediante las cuales se provoca y registra una muestra de la conducta de una persona que representa su comportamiento habitual o sus posibilidades de desarrollo en una determinada área o zona de actuación.

Las pruebas psicotécnicas se clasifican en cuatro grandes grupos:

- **Test de Inteligencia.** Son pruebas que miden la Inteligencia General y se utiliza principalmente el razonamiento abstracto, que hoy en día se considera el pronóstico más confiable del potencial de aprendizaje de un candidato. Las pruebas de inteligencia miden la capacidad de aprender, de percibir la

relación entre un conjunto y sus elementos y la de descubrir el concepto y llevarlo a la práctica.

- **Test de Aptitudes.** Evalúan las capacidades o aptitudes necesarias para la realización de tareas concretas. Pueden presentarse de forma individual para medir una aptitud concreta, o en grupos para medir aptitudes relacionadas con un puesto. Se incluyen los Test de rendimiento que evalúan la rapidez y la precisión en la ejecución de tareas, así como la fatiga. Entre los Test de aptitudes más habituales, están los de aptitud verbal: que es la capacidad para comprender conceptos expresados a través de palabras; el de aptitud numérica: que es la capacidad para comprender relaciones numéricas y razonar con material cuantitativo, razonamiento mecánico, relaciones espaciales, entre otros.
- **Test de Personalidad.** Evalúa el carácter y temperamento existente en la persona como resultado de procesos biológicos, psicológicos y sociales. Se relacionan con las actitudes, que a diferencia de las aptitudes, son rasgos existentes en la persona de más difícil variación o modificación. A diferencia de los Test de inteligencia y de aptitudes, no suelen tener control de tiempo para su realización, y su contestación se puede dar en preguntas o situaciones en las que el sujeto evaluado responderá de forma personal y sincera (no hay respuestas buenas ni malas). Aquí se evalúan: la estabilidad emocional, extroversión - introversión, seguridad en sí mismo, sociabilidad, etc.
- **Test de Proyección.** Evalúan rasgos del carácter de la persona. Presentan al sujeto estímulos no estructurados, produciéndose al realizarlo, una proyección del mundo interior de la persona. Tienen más dificultades que los test convencionales por la complejidad técnica de su interpretación,

requiriendo su utilización la presencia de un técnico bien formado y experimentado. Son test muy poco utilizados.

La realización de pruebas psicotécnicas en los procesos de selección se llevan a cabo en una o varias sesiones y se emplean todos aquellos Test que predicen o miden las aptitudes y los rasgos más importantes que se precisan para el puesto. Todos los Test que se toman en las pruebas de selección deben contar con las condiciones necesarias de validez, confiabilidad e identificación.

- b) Pruebas profesionales específicas:** Son diseñadas para evaluar habilidades concretas que se requieren en un puesto de trabajo. Ofrecen un valor muy importante a las pruebas psicotécnicas y aportan un alto grado de validez. Se realiza un examen sobre un temario ya dado o sobre una serie de conocimientos que el candidato va a desempeñar en el puesto de trabajo. Las pruebas de conocimiento son más confiables porque determinan información o conocimientos que posee el examinador.
- c) Prueba grupal:** Llamada también *dinámica de grupo*, es una técnica de evaluación psicológica que pone a los candidatos en interacción con otras personas, con el fin de producir conductas observables que propicien la diferenciación y evaluación de rasgos actitudinales en los mismos. Dichos rasgos actitudinales deben considerarse necesarios o apropiados para un eficaz desempeño de las funciones propias del puesto de trabajo que se trata de cubrir. Las dinámicas de grupo evalúan al candidato en una dimensión social, lo cual da una gran riqueza de información complementaria a las demás pruebas utilizadas. Es una prueba que se realiza para la selección de puestos de trabajo que requieren trabajo en equipo, contacto y relación con compañeros o con público, etc.

d) Pruebas Grafológicas: Esta prueba se puede adoptar tanto en la fase de selección como en la de preselección. Se le pide al candidato que escriba o bien su currículum u otro documento para analizar sus principales rasgos de personalidad a través del texto escrito a mano. Los resultados no se pueden disfrazar ni modificar sin que ello resulte notorio para un grafólogo. Un estudio grafológico nos permite obtener información a nivel actitudinal, actitudes y comportamientos sociales, integración social, rendimiento, etc. Asimismo, permite detectar predisposiciones de conductas dudosas o desleales.

2.5.5.8 Las entrevistas de selección.

Las entrevistas de selección consisten en una conversación formal y a profundidad, que evalúa la capacidad para el puesto que tenga el candidato. El entrevistador se fija como objetivo responder a dos preguntas generales: *¿Puede el candidato desempeñar el puesto? ¿Cómo se compara con respecto a otras personas que han solicitado el puesto?*. La entrevista de selección constituye la técnica más utilizada; su uso es universal entre las compañías del País y las latinoamericanas. Existen una serie de formas de juzgar a la hora de realizar la evaluación de los candidatos entrevistados que debemos conocer:

- a. El “Efecto Halo”:** tendencia por parte del entrevistador a juzgar los aspectos del comportamiento del candidato con base en un solo rasgo o atributo.
- b. El “Efecto Contraste”:** aparece cuando el entrevistador evalúa a varios candidatos en periodos de tiempo próximos. Consiste en la valoración de las características del último de ellos en relación con las valoraciones que ha hecho de las características de los anteriores. Puede ocurrir que los patrones de evaluación cambien a lo largo del proceso según la calidad de los candidatos

- examinados. Este sesgo, pone de manifiesto la importancia del lugar que ocupa el candidato en la agenda de entrevistas.
- c. **El “Efecto a posteriori”**: El evaluador otorga un mayor peso a la información obtenida al final de la entrevista. Este sesgo suele acentuarse en las entrevistas de larga duración y sobre todo cuando el mecanismo de registro de información tiene deficiencias manifiestas. Tiene mayores posibilidades de aparecer cuando el registro se efectúa a posteriori de la interacción.
 - d. **El “Efecto Caballo de Batalla”**: Le ocurre al entrevistador que tiene una marcada preferencia hacia un determinado tema, y lo convierte en el motivo principal de la entrevista. Si un candidato está bien versado en el “caballo de batalla” del entrevistador, existe el riesgo de una evaluación demasiado positiva.
 - e. **El “Efecto Generosidad”**: algunos entrevistadores que se sienten inseguros, por falta de experiencia o porque no conocen bien el puesto o las exigencias del mismo, tienen tendencia a ser demasiado generosos en sus evaluaciones.
 - f. **El “Efecto Espejo”**: el entrevistador busca en el candidato aquellas cualidades o conductas que son altamente apreciadas por él. Si en efecto las encuentra, pronto le dará al entrevistado una evaluación positiva.

En las entrevistas, es aconsejable evitar los juicios subjetivos y apoyar las evaluaciones de los entrevistados en datos objetivos sobre experiencia, rendimiento y conducta, y tratar de predecir la conducta futura en función de estos.

1. Objetivos de la entrevista

El principal objetivo de una entrevista de selección es evaluar la capacidad de cada candidato para desempeñar el puesto de trabajo, por ello es fundamental que los entrevistadores conozcan lo mejor posible el puesto a cubrir. Un objetivo general de la entrevista de selección de personal, sería lograr lo siguiente:

- **Establecer una buena relación, crear el clima adecuado.**
- **Fijar la agenda.**
- **Reunir información:** ¿Puede el candidato desempeñar este puesto de trabajo? ¿Quiere el candidato desempeñar este puesto de trabajo?
- **Describir el puesto de trabajo y la organización.**
- **Dar al candidato la oportunidad de preguntar todo aquello que considere oportuno.**

2. Tipo de preguntas en una entrevista

- **Cerradas:** las posibilidades de contestar están limitadas a “sí” o “no”, la pregunta no induce a reflexionar ni tampoco a extenderse. Ejemplo: ¿Se lleva usted bien con su jefe?
- **Abiertas:** nos da más información que una pregunta cerrada, ya que se puede contestar con información adicional a un “sí” o “no”. El problema sigue siendo que la mayoría de las veces se querrá dar una respuesta deseable. Ejemplo: ¿Puede usted contarme algo de la relación con su jefe?
- **De alto rendimiento:** Es una pregunta abierta que parte de una situación concreta que todo el mundo conoce. La pregunta excluye la contestación deseable más obvia e induce a reflexionar. Ejemplo: ¿Cómo reacciona cuando usted y su jefe no están de acuerdo?

Todo proceso de entrevista consta de cinco etapas:

A. Preparación del entrevistador: El entrevistador debe prepararse antes de dar inicio a una entrevista. Esta preparación requiere que se desarrollen preguntas específicas. Las respuestas que se den a estas preguntas indicarán la idoneidad del candidato. Al mismo tiempo, el entrevistador debe considerar las preguntas que probablemente le hará el solicitante. Como una de las metas del

entrevistador es convencer a los candidatos idóneos para que acepten las ofertas de la empresa.

B. Crear un ambiente de confianza: La labor de crear un ambiente de aceptación recíproca corresponde al entrevistador. Él debe representar a su organización y dejar en sus visitantes una imagen agradable, humana, amistosa. Se inicia con preguntas sencillas. Evitar las interrupciones. Alejar documentos ajenos a la entrevista. Es importante que la actitud del entrevistador no trasluzca aprobación o rechazo.

C. Intercambio de información: Se basa en una conversación. Algunos entrevistadores inician el proceso preguntando al candidato si tiene preguntas. Así establece una comunicación de dos sentidos y permite que el entrevistador pueda a empezar a evaluar al candidato basándose en las preguntas que le haga. Es aconsejable evitar las preguntas vagas, abiertas. La entrevista incluye un muestrario de preguntas específicas posibles, las cuales un entrevistador imaginativo puede aumentar en forma considerable.

D. Terminación de la entrevista: Cuando el entrevistador considera que va acercándose al punto en que ha completado su lista de preguntas y expira el tiempo planeado para la entrevista, es hora de poner fin a la sesión. No es conveniente indicarle qué perspectivas tiene de obtener el puesto. Los siguientes candidatos pueden causar una impresión mejor o peor, y los otros pasos del proceso de selección podrían modificar por completo la evaluación global del candidato.

E. Evaluación: Después que concluya la evaluación el entrevistador debe registrar las respuestas específicas y sus impresiones generales sobre el candidato. Es una lista de verificación post entrevista que se utiliza para la evaluación que lleva a cabo el entrevistador. De una entrevista muy breve puede obtenerse considerable información.

2.5.5.9 Redacción de informe de los candidatos finalistas

Una vez finalizada las entrevistas seleccionamos a los candidatos que más se ajustan al perfil buscado, generalmente se escogen los tres más idóneos, con el objetivo de elaborar un detallado informe de cada uno de ellos. Para la confección de dicho informe se utiliza toda la información que se ha ido captando de dichos candidatos a lo largo de todo el proceso (currículo vital, resultado de las pruebas psicotécnicas, específicas y grupales, información de las entrevistas y otros). Un informe completo debería contener información relativa a las siguientes áreas:

- Datos Personales.
- Formación: Reglada, Complementaria, Informática e Idiomas.
- Experiencia Profesional.
- Valoración de los resultados de las pruebas de aptitudes y específicas.
- Informe Psicológico de Personalidad.
- Datos de interés: aspiraciones económicas, plazo de incorporación, etc.
- Conclusiones del evaluador.

2.5.5.10 La decisión de contratación

La toma de decisiones para la incorporación de una persona a una empresa, se realiza en forma compartida, especialmente cuando la persona ocupará un puesto de cierta significación. Lo habitual es que intervengan en dicho proceso aquel o aquellos responsables que han realizado el proceso de selección, y los responsables del Departamento, Área o incluso la Dirección de la Empresa.

La decisión es ciertamente variable, siendo lo más habitual que algunos representantes de la empresa entrevisten a los candidatos

finalistas presentados (en presencia o no de los responsables del proceso de selección) y posteriormente tomen la decisión de a cuál de ellos contratar.

Una vez elegida la persona a incorporar es deseable comprobar o acreditar previamente todos aquellos títulos que ha manifestado poseer a través de su currículum o durante las entrevistas. Para esto se le solicita los originales o copias legalizadas. También se suele pedir referencias de dicha persona a alguna de las empresas para las que ha trabajado con anterioridad. Si las comprobaciones no tienen ninguna información negativa o contradictoria, se procederá a la firma del contrato en la modalidad y condiciones que empresa y trabajador acuerden.

Existen razones que llevan a la empresa a verificar la salud de su futuro personal, para evitar el ingreso de un individuo que padece una enfermedad contagiosa o para prevenir accidentes pasando por el caso de personas que se ausentarían con frecuencia debido a sus constantes problemas de salud.

2.5.5.11 Evaluación del desempeño

La evaluación de desempeño constituye el proceso por el cual se estima el rendimiento global del empleado y tiene algunas ventajas que son:

- Mejora el desempeño del empleado.
- Permite crear políticas de compensación que ayudan a determinar quienes deben recibir y que tasas de aumentos.
- Mejora las decisiones de ubicación, las promociones son con frecuencia un reconocimiento del desempeño anterior.
- Necesidades de capacitación y desarrollo: puede indicar la necesidad de volver a capacitar o la existencia de un potencial no aprovechado.

- Planeación y desarrollo de la carrera profesional: las mediciones del desempeño guían las decisiones sobre las posibilidades profesionales.
- Las evaluaciones ayudan a identificar errores en el diseño y la concepción de puestos.

Es necesario que las evaluaciones de desempeño tengan niveles de medición o estándares, completamente verificables. Los sistemas de evaluación deben estar directamente relacionados con el puesto, si no lo hace, carece de validez. Los elementos a tener en cuenta en la evaluación de desempeño son los estándares de desempeño, las mediciones de desempeño y la aparición de elementos subjetivos del desempeño.

2.5.6 ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO

La forma de enfocar la selección de los Recursos Humanos ha cambiado en relación directa con la dinámica del desarrollo social, influenciado por sucesos y filosofías como la revolución del conocimiento, la administración científica y la psicología industrial. Las tendencias futuras se dirigen hacia enfoques sistemáticos prácticos, multidisciplinarios y participativos que consideran el Análisis y Descripción de los Puestos de Trabajo (ADPT) como una herramienta básica para el establecimiento de toda política de selección de Recursos Humanos pues casi todas las actividades desarrolladas se basan de uno u otro modo en la información que proporciona este procedimiento.

El análisis de puestos de trabajo en las empresas mineras es un proceso objetivo, en la medida en que no considera a la persona que ocupa el puesto de trabajo, sino al puesto en sí. El puesto de trabajo determinará el rol que las personas deberán jugar en las

organizaciones. Esto hace que se espere un determinado comportamiento en un individuo por el simple hecho de ocupar un determinado puesto de trabajo.

El puesto de trabajo seguirá siendo el principal nexo de unión entre los empleados y la organización. Este vínculo permite a las personas realizar aportes para su organización, al tiempo que les permitirá recibir las recompensas pertinentes. Estas recompensas pueden ser intrínsecas (satisfacción respecto al trabajo realizado, sentimientos de logro, etc.) y extrínsecas (promociones y remuneraciones principalmente). La remuneración continuará ocupando un lugar privilegiado entre los instrumentos de motivación que disponen las organizaciones del futuro, y será precisamente el puesto de trabajo ocupado una de las principales inversiones económicas que se realizarán por tal concepto.

Las organizaciones son conjuntos de personas que desempeñan puestos de trabajo o conjuntos de puestos de trabajo que son ocupados por personas. No siempre existe equivalencia entre el número de empleados de una organización y el número de puestos de trabajo distintos que dicha organización contempla.

Los términos "Análisis de puestos de trabajo", "Descripción de puestos de trabajo" y "Especificaciones o requisitos del puesto de trabajo" son términos clásicos que serán utilizados indistintamente; por lo que conviene establecer, al menos de forma teórica, una diferenciación conceptual:

- **Análisis de puestos de trabajo:** procedimiento de obtención de información acerca de los puestos, su contenido, los aspectos y condiciones que los rodean.
- **Descripción de puestos de trabajo:** documento que recoge la información obtenida por medio del análisis, quedando reflejada el

contenido del puesto así como las responsabilidades y deberes inherentes al mismo.

- **Especificaciones del puesto de trabajo:** está relacionado con los requisitos y calificaciones personales exigidos para un cumplimiento satisfactorio de las tareas; nivel de estudios, experiencia, características personales, etc. Estos requisitos provienen de forma directa del análisis y descripción del puesto.

Es importante, también, aclarar la diferencia existente entre otros términos comúnmente utilizados en el Análisis y descripción de puestos de trabajo:

- **Elemento:** Es la unidad mínima indivisible del trabajo.
- **Tarea:** Actividad individualizada e identificable como diferente del resto.
- **Función:** conjunto de tareas, realizadas por una persona, que forman un área definida de trabajo. Suelen mantener entre sí una relación de proximidad física o técnica.
- **Obligación:** se le denomina así a los diversos compromisos que puede desarrollar una persona en una organización.
- **Puesto:** Se trata de una o más funciones que se organizan constituyendo una nueva unidad de orden superior y adoptan una posición jerárquica en la organización. También puede definirse como una unidad de organización que conlleva un grupo de deberes y responsabilidades que lo vuelven separado y distinto de los otros.
- **Ocupación:** clases de puestos que pueden ser hallados en diferentes organizaciones y que presentan una gran similitud entre sí. Este término está relacionado con la calificación profesional de los individuos, que le capacita para el desempeño de determinados puestos de trabajo.

En la estructura organizativa correctamente diseñada de las organizaciones mineras, todo puesto de trabajo responderá a una necesidad de la organización, por consiguiente dicho puesto debe superar ciertos criterios de productividad y calidad. En el desempeño de estas actividades estarán presentes una serie de factores como a) Las competencias laborales: conocimientos, habilidades, potencial; b) Los medios necesarios para ejecutar las actividades: tecnología usada, herramientas disponibles; c) Las condiciones organizacionales como las relaciones humanas, clima laboral; y d) Condiciones ambientales como el lugar físico, iluminación, ruido, etc.

De acuerdo a lo anteriormente comentado, el Análisis y Descripción de los puestos de trabajo deberá determinar mediante la observación y el estudio, los elementos de un puesto específico, estableciéndose las responsabilidades, capacidades, requisitos físicos y mentales que exige, los riesgos que comporta y las condiciones ambientales en las que se desenvuelve.

En esta descripción se detallarán:

"Que hacen" los trabajadores: Tareas, funciones o actividades que ejecutan en el desempeño del puesto.

"Como lo hacen": Recursos que utilizan, métodos que emplean, manera como ejecutan cada tarea.

"Para qué lo hacen": Objetivos que pretenden conseguir, propósito de cada tarea.

Junto a esto se han de especificar los requisitos y calificaciones necesarias para que el trabajador realice las tareas con una cierta garantía de éxito.

Una síntesis de las tareas que componen un trabajo y de las habilidades, conocimientos, capacidades y responsabilidades requeridas del trabajador para su adecuado ejercicio y que diferencian el trabajo de todos los demás.

Se tendrá que definir el puesto y para ello tendrá que conocer:

- Qué tareas y responsabilidades principales tendrá que desempeñar el candidato.
- La formación y experiencia requerida para el puesto.
- Las habilidades y características personales requeridas.
- Los factores clave de la cultura de su organización.
- El estilo de dirección y sus implicaciones en una relación laboral efectiva.

Las informaciones que necesitamos para un análisis del puesto efectivo, se dividen en los siguientes aspectos:

- a. Identificación y naturaleza del puesto:** El seleccionador debe identificar el puesto y localizar su ubicación departamental y geográfica. Deberá definir el tipo de trabajo, si corresponde al trabajo cualificado en el área de profesional universitario o del nivel técnico, o es trabajo manual o semicalificado, o de administración general. En esta etapa se determinará si el título del nombramiento concuerda con la función específica.
- b. Descripción del trabajo:** Se trata de obtener informaciones referentes a qué trabajo específico tiene signado el puesto y al esfuerzo físico y/o mental requerido para realizar el trabajo. La descripción del trabajo deberá proporcionar datos que permitan determinar cómo se ejecuta el trabajo. Una descripción del trabajo debidamente elaborada facilita la fase de análisis. Cuando sucede lo contrario, el análisis del puesto resultará lo más complejo y arduo de todo el proceso de descripción y evaluación.
- c. Requerimiento de capacidad:** El análisis del puesto, al valorar las diferentes tareas del trabajo y determinar su nivel de complejidad y dificultad, permitirá definir los requerimientos de capacidad y experiencia necesarios para desempeñar efectivamente el trabajo.

- d. **Otros requerimientos:** Un exhaustivo análisis del trabajo debe procurar obtener otras informaciones, tales como:
- Grado de discrecionalidad para tomar decisiones.
 - Responsabilidad del puesto.
 - Condiciones de trabajo.
 - Riesgo de trabajo.
 - Adiestramiento necesario.

A partir de toda esta información, la organización deberá preparar un formulario a la medida de sus necesidades para recoger todos estos datos.

2.5.6.1 El profesiograma

El profesiograma será el documento en el que se reflejan las características que debe reunir un candidato que se ha de seleccionar para cubrir un puesto descrito mediante el análisis y descripción del puesto. La información base de este instrumento se detalla en cuatro puntos que se detallan:

- a. **Características específicas:** Aquí se ubicarán aquellas características que el individuo debe poseer, señalando su existencia o su falta. Suelen incluirse: Edad (no superior a, no inferior a), D.N.I., servicio militar, sexo, lugar de residencia, permiso de conducir, etc.
- b. **Conocimientos:** En este apartado se reflejarán los componentes relacionados con los estudios y aprendizajes recibidos por el individuo tanto en su fase teórica (enseñanzas recibidas), como en la fase práctica (experiencia profesionales). Se incluirán la formación académica, formación específica relacionada con el puesto, nivel de conocimiento de idiomas extranjeros, conocimientos de informática. En cuanto a la experiencia aparecen aspectos tales como: tiempo trabajado, experiencia en

puesto similar, experiencia en dirección de personas, puestos de trabajo ocupados.

- c. **Aptitudes y Rasgos de Personalidad:** Vamos a incluir todas las habilidades o capacidades que el individuo debe poseer y que le posibilitarán desarrollar con eficacia el trabajo asignado, y por otro lado aquellos rasgos de personalidad que se consideran apropiados para permitir un correcto desempeño del puesto. En el apartado de *aptitudes* suelen aparecer: *nivel de inteligencia, aptitud verbal, aptitud numérica, aptitud para las relaciones espaciales, capacidad de análisis, capacidad de síntesis, aptitud mecánica, razonamiento abstracto*, etc. En cuando a rasgos de *personalidad* deben aparecer los que se considera que guardan una relación directa con el desempeño del puesto de trabajo a cubrir tales como: *control emocional, seguridad en sí mismo, extroversión, introversión, creatividad, responsabilidad, liderazgo*, etc.
- d. **Motivación:** Se especifican en este apartado aquellas fuerzas personales que harán que los conocimientos, experiencias, aptitudes y actitudes que la persona posee se hagan efectivos en la realización del trabajo que se desarrollará. Se incluirán en este apartado las motivaciones por: salario, puesto de trabajo, empresa, oportunidades de promoción, poder, status, etc.

En resumen, el Profesiograma debe contener la identificación del puesto con una denominación exacta; el lugar de trabajo; el número de personas que ejercen el mismo cargo; el objetivo del puesto; la posición dentro del organigrama; las responsabilidades del puesto; las relaciones: relaciones dentro del equipo; influencia sobre el trabajo de otros que no tienen relación de supervisión con el puesto que se describe pero que es ejercida a través del intercambio de información o de opinión; las condiciones físicas de trabajo; naturaleza del esfuerzo físico, riesgos posibles, así como las exigencias mentales

como la concentración, reflexión, coordinación, juicio, discernimiento, etc., que el puesto requiere para el desarrollo de sus funciones teniendo en cuenta tanto la frecuencia con que se los requiere cuanto la complejidad del razonamiento requerido.

Es necesario precisar que el profesiograma no puede constituir un documento estático en el tiempo y ajeno al micro y macro entorno laboral. En las organizaciones mineras la tendencia del profesiograma será hacia puestos polivalentes o de multifuncionales, entonces hay que garantizar que los perfiles de cargos o perfil de competencias tengan esa tendencia, de manera que no signifique traba legal, sino un marco referencial, flexible y coherente con un perfil amplio, propiciando el enriquecimiento del desempeño o trabajo, tanto en vertiente horizontal como vertical.

2.5.7 LAS COMPETENCIAS PERSONALES Y PROFESIONALES DE LOS RECURSOS HUMANOS

Se concibe a la *competencia* como la capacidad de ejecutar las tareas eficazmente en situaciones específicas de trabajo; es también la suma de los atributos personales y profesionales (actitudes, capacidades, conocimientos, destrezas y aptitudes) necesarios para ejercer una labor, resolver los problemas de forma autónoma y flexible, estar capacitado para colaborar en su entorno y en la organización del trabajo.

La competencia laboral es la construcción de aprendizajes significativos y útiles para el desempeño productivo en una situación real de trabajo que se obtiene, no sólo a través de la instrucción, sino también mediante el aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo.

De un modo general la competencia laboral comprende las actitudes, los conocimientos y las destrezas que permiten desarrollar exitosamente un conjunto de funciones y tareas de acuerdo a criterios de desempeño considerados idóneos en el medio laboral. Existen los siguientes tipos de competencia:

a. Competencias básicas:

- Habilidades básicas: lectura, redacción, aritmética y matemáticas, expresión y capacidad de escuchar.
- Aptitudes analíticas: pensar creativamente, tomar decisiones, solucionar problemas, procesar y organizar elementos visuales y otro tipo de información, saber aprender y razonar.
- Cualidades personales: responsabilidad, autoestima, sociabilidad, gestión personal, integridad y honestidad.

b. Competencias transversales:

- Gestión de recursos: tiempo, dinero, materiales y distribución, personal.
- Relaciones interpersonales: trabajo en equipo, enseñar a otros, servicio a clientes, desplegar liderazgo, negociar y trabajar con personas diversas.
- Gestión de información: buscar y evaluar información, organizar y mantener sistemas de información, interpretar y comunicar, usar computadores.
- Comprensión sistémica: comprender interrelaciones complejas, entender sistemas, monitorear y corregir desempeño, mejorar o diseñar sistemas.
- Dominio tecnológico: seleccionar tecnologías, aplicar tecnologías en la tarea, dar mantenimiento y reparar equipos.

2.5.8 LA RELACIÓN ENTRE COMPETENCIA LABORAL Y COMPETITIVIDAD

En particular se asocian las competencias con la generación de ventajas competitivas, la estrategia de productividad y la gestión de recursos humanos. Las empresas deben prevalecer en el mercado generando ventajas competitivas; el problema puede sintetizarse en la siguiente interrogante: *¿cómo pueden diferenciarse las empresas en un mercado globalizado que facilita la difusión rápida y masiva de mejores prácticas organizativas e innovaciones tecnológicas?*

Las estrategias para el mejoramiento de la competitividad deben generar elementos de diferenciación a partir de la estructura organizacional y de la incorporación de elementos que antes sólo hacían parte de su entorno. Se están creando verdaderas estructuras virtuales donde lo más importante no son los activos físicos y financieros sino otros intangibles muy valiosos, como el conocimiento, la formación, la capacidad de innovación, el manejo del mercado, los sistemas de motivación, etc.

Uno de los componentes clave en esta competencia es el factor humano; la contribución que efectúan las personas y colaboradores de la organización a favor de los objetivos de la empresa está relacionada plenamente con la estrategia de competitividad, dada la necesidad de la empresa por diferenciarse en el mercado globalizado a partir del desarrollo de sus recursos humanos.

2.5.9 LA CALIFICACIÓN LABORAL Y LA COMPETENCIA

Las calificaciones son conjuntos de competencias que pueden servir como referente para el desempeño de los puestos de trabajo en la organización y también para la conformación de programas de formación. Cada puesto de trabajo tendrá claramente especificadas las unidades de competencia que deben ser certificadas para su ejercicio competente. Una calificación laboral puede tener unidades aplicables a más de un puesto de trabajo; de este modo se favorece la movilidad laboral.

Una calificación laboral, está constituida por varias unidades de competencia. Las unidades de competencia están conformadas por elementos de competencia y estos a su vez se especifican en criterios de desempeño.

Las calificaciones profesionales representan una respuesta coherente a las necesidades de la organización. Deben ser especificadas de forma clara y sencilla con el mismo lenguaje usado en el mundo del trabajo; se definen como competencias asociadas con un campo de trabajo suficientemente amplio para que genere oportunidades de trabajo, con un contenido tal que puedan facilitar un proceso formativo y con posibilidades de certificación.

Todas las tareas, para ser desarrolladas correctamente, demandan la aplicación de conocimientos, conducta y habilidades, así como el uso de herramientas y equipos. Especifica además las herramientas con las que interactúa el trabajador para facilitar el entrenamiento práctico.

2.5.10 CLASIFICACIÓN DEL MERCADO DE TRABAJO

Hoy en día se habla de una nueva opción para clasificar y describir las ocupaciones a partir de áreas ocupacionales afines que comparten los principios técnicos y científicos o los ámbitos sectoriales en los que se realiza el trabajo. Varios países han desarrollado una clasificación del mercado de trabajo basada en grandes áreas ocupacionales. El factor común de tales áreas es su representatividad sobre un grupo de ocupaciones afines que implican el desempeño en ámbitos, con materiales, relaciones y conocimientos, de base similar.

Dado que una misma función laboral se puede presentar en distintas ramas de actividad económica, se ha introducido el concepto de área de competencia como una agrupación de las funciones que corresponden a un mismo género de trabajo, respecto a la producción de bienes y servicios de carácter similar. Para establecer estas áreas profesionales, se tomaron como base los estudios sectoriales y la colección de ocupaciones. Estos se agrupan por procesos de trabajo y contenidos formativos comunes, de modo que las ocupaciones que presenten similitudes podrán conformar un Área Profesional, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2.3: Sistema Internacional de Cargos Ocupacionales

REINO UNIDO	SISTEMA MEXICANO	NUEVA ZELANDA
1. Cuidado de la tierra, las plantas y los animales	1. Cultivo, crianza, aprovechamiento y procesamiento agropecuario, agroindustrial y forestal	1. Agricultura, forestal y pesca
2. Extracción de recursos naturales	2. Extracción y beneficio	2. Artes y artesanías
3. Ingeniería	3. Construcción	3. Servicios financieros y de negocios
4. Fabricación	4. Tecnología	4. Servicios sociales y de la comunidad
5. Transporte	5. Telecomunicaciones	5. Tecnología de información
6. Bienes y servicios	6. Manufactura	6. Habilidades básicas
7. Servicios sociales y de salud	7. Transporte	7. Educación
8. Servicios financieros y de negocios	8. Ventas de bienes y servicios	8. Ingeniería y tecnología
9. Comunicación	9. Servicios de finanzas, gestión y soporte administrativo	9. Salud
10. Desarrollo del conocimiento	10. Salud y protección social	10. Humanidades
	11. Comunicación social	11. Ley y seguridad
	12. Desarrollo y extensión del conocimiento	12. Maorí
		13. Manufacturas
		14. Construcción
		15. Ciencias
		16. Sector servicios
		17. Ciencias sociales

Estos países¹³ han definido sus marcos de referencia para armonizar sus políticas de empleo, formación y educación; asimismo la introducción de estos marcos ha mejorado notablemente la movilidad y creado los caminos para hacer realidad el concepto de aprendizaje permanente. Las palabras clave son *opciones* y no *planes*, lo *posible* en vez de lo *perfecto*, *compromiso* en lugar de *obediencia*. Este es el

¹³ CONOCER, Sistemas Normalizado y de Certificación de Competencia Laboral, México, 1997.

lenguaje de las organizaciones del futuro y no de las empresas rígidas, es el lenguaje del *liderazgo* y no del “*management*”. Es interesante observar como las organizaciones están dejando de usar el título de Director o *gerente* y sustituyéndolo por *líder de equipo*, *coordinador de proyecto*, *socio pautador*, *facilitador* o *moderador*¹⁴.

Esta matriz adopta el concepto de nivel de calificación que comprende una combinación de factores requeridos para el desempeño de una ocupación tales como: cantidad y tipo de educación, entrenamiento o experiencia requeridos para su desempeño, complejidad de las funciones, y grado de autonomía y responsabilidad propias de la ocupación.

2.5.11 LA SELECCIÓN DE RECURSOS HUMANOS POR COMPETENCIAS

Muchas empresas mineras transnacionales de Estados Unidos, Europa y recientemente en América Latina, han incorporado la competencia laboral como una herramienta para mejorar la productividad y mantener un clima positivo en las relaciones con sus colaboradores. La justificación de estos esfuerzos se encuentra en el intento de mejorar los niveles de productividad y competitividad mediante la movilización del conocimiento y de la capacidad de aprender de la organización inteligente. Algunas definiciones de competencia laboral típicamente basadas en el comportamiento y el mejor desempeño son:

Una competencia es una capacidad, susceptible de ser medida, necesaria para realizar un trabajo eficazmente, para producir los resultados deseados por la organización. El análisis de competencias

¹⁴ Charles Handy. El nuevo lenguaje de la labor de organización y sus consecuencias para los líderes.

tiene como objeto identificar los conocimientos (knowledge), las destrezas (skills), las habilidades (abilities) y los comportamientos estimulantes (enabling behaviors) que los empleados deben demostrar para que la organización alcance sus metas y objetivos. Para tener una competencia puede ser necesario sólo un tipo de conocimientos, o destreza, habilidad o comportamiento determinados, o bien puede requerir una combinación de todos ellos.

Los modelos de selección por competencias en las organizaciones mineras identifican a los mejores trabajadores, a quienes están alcanzando los mejores resultados. De ahí deriva el perfil de competencias bajo el supuesto que, si el mejor desempeño se convierte en un estándar, la organización en su conjunto mejorará su productividad.

El objetivo del perfil es determinar las competencias críticas o competencias clave, entendiendo como tales, los conocimientos, actitudes, habilidades, capacidades, valores, comportamientos y en general, atributos personales que se relacionan de forma causal con un desempeño exitoso de las personas en su trabajo, funciones y responsabilidades. Otra definición de las competencias clave es que son características personales que promueven y mantienen la eficacia en una empresa de alto desempeño. Definen lo que la persona es y se refleja en todo lo que hace. Son características particulares que van desde aspectos profundos y centrales del individuo, hasta aspectos observables y modificables con relativa facilidad.

El dilema de ***¿Un candidato para un puesto o un candidato para la organización?*** se resuelve a favor de la organización. Lo que ésta precisa es alguien que disponga de un buen acervo de competencias

requeridas para diferentes situaciones laborales propias de la organización. Aparecen así exigencias del tipo "lo que esta empresa necesita de su gente", que diferencian perfectamente el perfil de los candidatos más allá de su capacidad técnica.

Las organizaciones del futuro crean un modelo propio de las competencias clave y, con esa referencia, escogen a sus colaboradores. El "modelo" de competencias llega hasta niveles y conductas esperadas en un grupo de 6 ó 7 competencias. Este conjunto de competencias incluye también la descripción de los comportamientos conexos, así como los niveles de competencia a alcanzar para cada comportamiento.

Este grupo de competencias se desagregan en un grupo más detallado o específico denominado sub competencias. En este punto, las sub competencias se suelen expresar en diferentes niveles, a cada uno de los cuales le corresponde un indicador de conducta.

En los procesos de selección por competencias se debe establecer una distinción entre las competencias que los individuos ya poseen y que, por lo general son muy poco modificables, frente a aquéllas que adquieren y se pueden desarrollar.

Las primeras están relacionadas con sus percepciones, sus valores y preferencias, sus conductas y reacciones, su relacionamiento, sus actitudes, etc. Algunos modelos de competencia suponen que existe un margen para modificar tales rasgos. Entran en este grupo competencias del tipo: "afán de logro, trabajo en equipo, preocupación por la calidad, perseverancia ante retos, orientación al cliente, autoaprendizaje". Estas competencias se detectan mediante la realización de ejercicios simulados de situaciones críticas. Se pone al

individuo ante un evento ficticio, previamente diseñado, y se examinan sus reacciones determinando si tienen las competencias deseadas.

La segunda, la que se puede desarrollar, son competencias técnicas y de operación. Estas competencias representan conocimientos, habilidades y destrezas aplicadas a la ocupación; del tipo: uso de herramientas, lectura de instrumentos, capacidad de interpretar información gráfica, manejo de software, etc. Normalmente estas competencias se evalúan mediante la aplicación de pruebas de conocimiento y/o ejercicios de aplicación práctica en el trabajo.

2.5.12 MODELO DE COMPETENCIA PARA EL PUESTO DE GERENTE DE GEOLOGÍA

Quien guía un equipo de trabajo tiene como ya dijimos un rol trascendente pues de su efectividad depende que el equipo gane o pierda. Así, debe poseer un conjunto de características principales:

- **Saber escuchar:** Esto permite crear espacios de comunicación y participación en un mismo plano hasta el momento en que se toma la decisión final,
- **Humildad:** Saber reconocer los propios errores, lo que permitirá que los integrantes del equipo sientan que están frente a una persona como ellos, que se equivoca y acierta igualmente.
- **Amplitud de criterio:** Estar abierto a nuevas ideas y puntos de vista diferentes que puedan enriquecer su visión.
- **Ser un facilitador:** Permitir a los demás realizar sus propias experiencias, propiciar el estudio y la búsqueda de nuevos conocimientos.
- **Confianza y credibilidad:** Se gana con la honestidad y el respeto en todo lo que se le confíe, como también la equidad con los reconocimientos y las recompensas o los castigos.

- Responsabilidad: En las decisiones que tome como en su rendimiento.
- Los conocimientos técnicos específicos: Esto le permitirá ubicarse en el lugar de la persona que enseña a partir de lo que sabe.
- Sagacidad: es necesaria para prever y prevenir los acontecimientos, convirtiendo amenazas en oportunidades de crecimiento.
- Seguridad: Cumplir las normas, estándares y procedimientos de seguridad.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Por mucho tiempo el método científico ha dado excelentes resultados para el desarrollo de la investigación, sin embargo, como dice Jorge Devia Pineda¹⁵: ***“a medida que avanzamos en este nuevo milenio, solo podemos estar seguros que la turbulencia tecnológica de esta época desafiarán nuestra capacidad para resolver problemas y modificarán las estructuras fundamentales sobre las cuales se han basado el desarrollo de la humanidad”***.

El *Tipo de Investigación* es la ***Aplicada*** porque se pretende ofrecer respuestas innovadoras que pueden contribuir a la solución de problemas sociales con perspectivas futuristas.

Por lo tanto, el estudio utilizará los procedimientos del ***MÉTODO EXPLICATIVO CAUSAL***, teniendo los siguientes aportes:

- a) Determinar el comportamiento del sistema experto en áreas tan complejas como administración de recursos humanos en organizaciones mineras, asegurándose que el candidato seleccionado sea competente para ejercer la responsabilidad que

¹⁵ JORGE DEVIA PINEDA. PhD. “Hacia un nuevo paradigma del pensamiento”. Revista EAFIT. Madrid. España. 1996.

se les asigna, para comprender los objetivos de la organización y para que se comprometa con ellos.

- b) El presente trabajo de investigación se realiza con una visión de futuro, de cómo la inteligencia artificial puede apoyar los esfuerzos de una organización, obteniéndose resultados satisfactorios.
- c) Contribuir con la divulgación de las aplicaciones que se ocupa la inteligencia artificial, particularmente en este tema de sistemas expertos probabilísticos.
- d) Ampliar la base teórica y científica sobre la inteligencia artificial en la parte de sistemas expertos para la obtención de soluciones a problemas que requerirían un experto humano.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

El universo está constituido por el personal operarios, supervisores y funcionarios que laboran en los campamentos mineros ubicados en la Sierra Central de las empresas siguientes:

- Panamerican Silver de Perú
- Glencore International AG del Perú
- Volcán Cía. Minera S.A.A.

Por lo cual la muestra para esta investigación son los supervisores que laboran en el área operaciones mina de Volcán de Cía. Minera S.A.A. ubicado en la Unidad de Yauli – La Oroya.

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Las principales técnicas que se utilizaran para recolectar datos pertinentes sobre las variables involucradas en la investigación son:

- Entrevistas
- Encuestas
- Análisis Documental

- Observación instantánea.

A continuación se mencionan los instrumentos a utilizar en la investigación:

- Guía de Entrevista
- Formato de Cuestionario
- Lista de Cotejo
- Grabadoras
- Guía de Análisis Documental
- Guía de Observación
- Escala de Actitud u opinión

3.4 ANÁLISIS Y TRATAMIENTOS DE DATOS

a. MÉTODOS GENERALES

- **Inductivo – Deductivo**

En principio el estudio será particular en la Compañía Minera Volcán S.A.A., luego en otras compañías mineras ubicadas en la región de la Sierra Central.

- **Análisis – Síntesis**

Estudio del subsistema de Análisis de Sistemas, identificando las competencias del candidato y el experto como principales actores.

- **General – Particular**

Modelo de Sistema experto probabilístico para la selección de personal aplicado a las Cías. Mineras poli metálicas ubicadas en la Sierra Central.

3.5 DEFINICIONES CONCEPTUALES DE LAS VARIABLES

a. VARIABLE DEPENDIENTE

Selección del personal óptimo para las organizaciones mineras.

b. VARIABLE INDEPENDIENTE

Competencias personales de candidato: Conjunto de patrones de conducta que la persona debe llevar a un cargo para rendir eficientemente en sus tareas y funciones.

Es decir las variables son:

X: Competencias personales del candidato

Y: Selección del personal adecuado

3.6 DEFINICIONES OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

a. INDICADORES

- Conocimientos/Educación de los candidatos
- Experiencia de los candidatos
- Capacidades
- Inteligencia
- Personalidad
- Valores

CAPÍTULO IV

DISEÑO DEL MODELO DE SELECCIÓN DE PERSONAL

4.1 MÉTODO DE LÓGICA DIFUSA

Para poder objetivar y cuantificar las magnitudes de recursos humanos, en muchas ocasiones, se requiere la utilización de técnicas de programación matemática que sirvan.

de apoyo a la toma de decisiones y resulten útiles a los directivos para desempeñar su función como decisores. Sin embargo, la gran cantidad y rapidez de las interacciones a las que la empresa actual se ve sometida, así como la incertidumbre de muchos de los datos manejados, hacen que las matemáticas deterministas resulten insuficientes. Por un lado, poder incorporar toda la información, incluso subjetiva, de expertos, puede resultar muy beneficioso, y por otro lado, en cualquier proceso de toma de decisiones, el modelo matemático empleado se verá afectado por los valores numéricos introducidos.

En algunas ocasiones es posible asignar distribuciones de probabilidad a algunos parámetros (*incertidumbre estocástica*), pero en otras ocasiones, incluso esto resulta inapropiado, pues no hay realmente ninguna base fundada para suponer que el parámetro en cuestión va a seguir una distribución concreta, en este caso hablamos de *incertidumbre fuzzy*.

En la teoría de conjuntos fuzzy, la idea básica es sustituir la función característica de un conjunto A , que asigna el valor 1 cuando el elemento pertenece a A y 0 si no es así, por una función de pertenencia μ_A que toma valores en el intervalo $[0, 1]$. El valor $\mu_A(x)$ se interpreta como el grado de pertenencia del elemento x al conjunto A .

Por selección de personal se entiende el proceso mediante el cual se elige a una o varias personas que mejor se ajusten a las características del trabajo. Una gestión adecuada de la política de selección que considere las circunstancias de la empresa permite optimizar los costes y alcanzar los objetivos corporativos. Como suele ocurrir en la mayoría de los problemas de gestión, este proceso resulta complicado, e implica centrarse en conceptos como validación, confianza y la fijación de criterios.

En concreto, si consideramos un puesto de trabajo para el que son necesarias n competencias, que expresamos como un conjunto finito de referencia $X = \{c_1, c_2, \dots, c_n\}$, y disponemos de R candidatos, $Cand = \{P_1, P_2, \dots, P_R\}$, para cubrir las vacantes, la selección se debe hacer evaluando a cada candidato en las n competencias. Esta evaluación puede entenderse como el grado de pertenencia a un conjunto borroso.

4.2 MODELO CONCEPTUAL DE SELECCIÓN DE PERSONAL

En los modelos que vamos a presentar, la selección se basa en n competencias que se consideran necesarias para ocupar un puesto, por lo tanto, nuestro conjunto de referencia es el de las competencias: $X = \{c_1, c_2, c_n\}$ en las que se valorará a cada uno de los candidatos, y

para las que la empresa cuenta con unas expectativas (al menos para algunas de ellas) que constituyen el denominado *candidato ideal*.

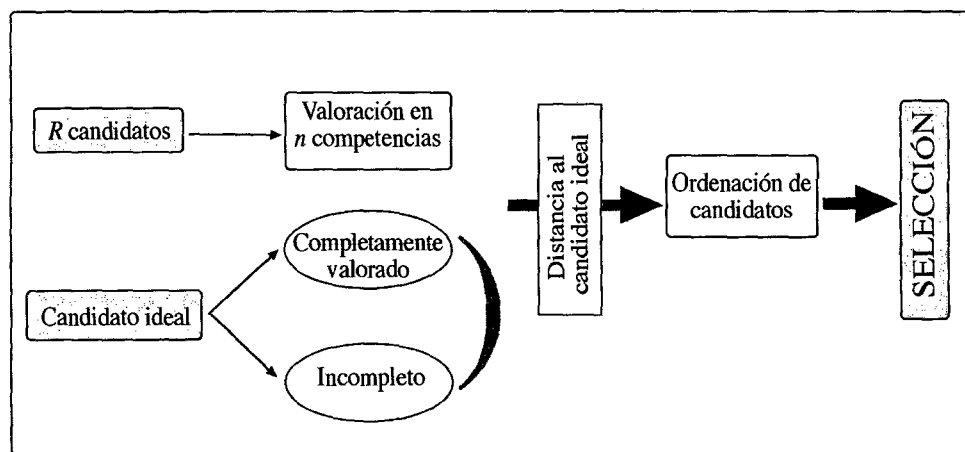


Figura 4.1: Modelo de Selección de Personal

4.2.1 LOS CANDIDATOS

Suponemos que hay p expertos que valoran a todos los candidatos en todas las competencias mediante intervalos. Así, para el i -ésimo candidato tendremos $n \cdot p$ intervalos que expresamos de la forma siguiente:

$$\left\{ \left[c_{ij}^k - d_{ij}^k, c_{ij}^k + d_{ij}^k \right], 1 \leq j \leq n, 1 \leq k \leq p \right\}$$

Donde el subíndice j representa la competencia y el superíndice k el experto.

A partir de estos intervalos, podemos construir un número fuzzy para cada competencia de cada candidato. Nótese que c_{ij} contiene gran parte de la información del candidato que han proporcionado los expertos para el candidato P_i en la competencia c_j .

Si repetimos el proceso para todas las competencias del candidato i -ésimo, obtenemos n números fuzzy trapezoidales:

$\{c1j, c2j, \dots, cij\}$ en los que hemos reflejado toda la información disponible del candidato.

Una vez expresadas las competencias con números fuzzy, podemos reflejar el nivel de exigencia de la empresa mediante los grados de pertenencia a estos conjuntos fuzzy.

4.2.2 EL CANDIDATO IDEAL

La técnica muy utilizada para ordenar los candidatos es compararlos con un candidato ideal. Como ocurría con cada uno de los aspirantes al puesto de trabajo, las competencias del candidato ideal han sido valoradas, *a priori*, por la empresa. Cuando en esta valoración participan varias personas, es necesario agregar esta información que han expresado mediante intervalos.

En este caso, contamos con los $n \cdot q$ intervalos siguientes:

$$\{ [l_j^k - t_j^k, l_j^k + t_j^k], 1 \leq j \leq n, 1 \leq k \leq q \}$$

Normalmente, la empresa suele proponer cuál es el candidato ideal para el puesto de trabajo, pero esto no siempre es así. Pensemos, por ejemplo, en una empresa minera que quiere contratar nuevos empleados porque tiene previsto modificar su producción o implementar nuevos proyectos de operación. En este caso, puede haber competencias en las que no se tiene una valoración ideal. Por esta razón, tendremos que distinguir el caso en el que el ideal está completamente valorado y el caso en el que no lo está.

4.2.3 COMPARACIÓN CON EL CANDIDATO IDEAL

Para cada $\alpha \in [0,1]$ tenemos $R+1$ números fuzzy, $P_i(\alpha)$, $1 \leq i \leq R$, que representan a cada uno de los candidatos, $e/(\alpha)$, que representa al candidato ideal. La idea es medir la distancia o el parecido de cada uno de los candidatos al ideal mediante o el coeficiente de adecuación, es decir,

$$d_i(\alpha) = d(P_i(\alpha), I(\alpha)), \quad 1 \leq i \leq R,$$

Donde d representa la distancia o el coeficiente de adecuación.

Y una vez ordenado el conjunto de números reales $\{d_i(\alpha)\}$, $i=1$ hasta R , tenemos ordenados a los candidatos para el nivel de exigencia α . Si repetimos este proceso para valores de $\alpha \in [0,1]$ que interesan al decisor, tenemos una ordenación de los candidatos en diferentes situaciones:

$$P_{i1}(\alpha) \leq P_{i2}(\alpha) \leq \dots \leq P_{in}(\alpha)$$

4.2.4 LA SELECCIÓN

En general, a la sección de recursos humanos de la empresa le presentamos diferentes ordenaciones de los candidatos para distintos grados de exigencia. Salvo que la empresa o el puesto a cubrir impusieran otros escenarios, estos grados suelen ser los siguientes: Excelente, Regular, Bueno, Malo.

4.2.5 EL ALGORITMO

A continuación vamos a resumir en un algoritmo lo expuesto en las secciones anteriores:

PASO 1: Construimos las variables fuzzy para cada una de las competencias del candidato ideal, $\{I_1, I_2, \dots, I_n\}$.

PASO 2: Construimos las variables fuzzy para cada competencia de cada candidato, $\{c_{i1}, c_{i2}, \dots, c_{in}\}$.

PASO 3: Construimos las variables fuzzy para cada candidato y para el candidato ideal.

$$P_i(\alpha) = \{(c_{ij}, [c_{ij}^1(\alpha), c_{ij}^2(\alpha)]), 1 \leq j \leq n\}, i=1, 2, \dots, R$$

$$I(\alpha) = \{(c_j, [I_j^1(\alpha), I_j^2(\alpha)]), 1 \leq j \leq n\}, i=1, 2, \dots, R$$

PASO 4: Comparamos cada candidato con el ideal,

$$d_i(\alpha) = d(P_i(\alpha), I(\alpha)), 1 \leq i \leq R.$$

PASO 5: Ordenamos los candidatos para el nivel de exigencia α .

$$P_{i1}(\alpha) \leq P_{i2}(\alpha) \leq \dots \leq P_{in}(\alpha)$$

PASO 6: Repetimos los pasos 2, 3, 4 y 5 para diferentes valores de α .

PASO 7: La empresa selecciona al candidato.

4.3 COMPONENTES DEL SISTEMA EXPERTO BASADO EN LÓGICA DIFUSA

Básicamente nuestro sistema estará compuesto de las siguientes partes:

1. Base de Hechos
2. Base de Conocimientos
3. Motor de Inferencia
4. Control de Coherencia
5. Entradas y salidas

Esto se muestra en el siguiente esquema:

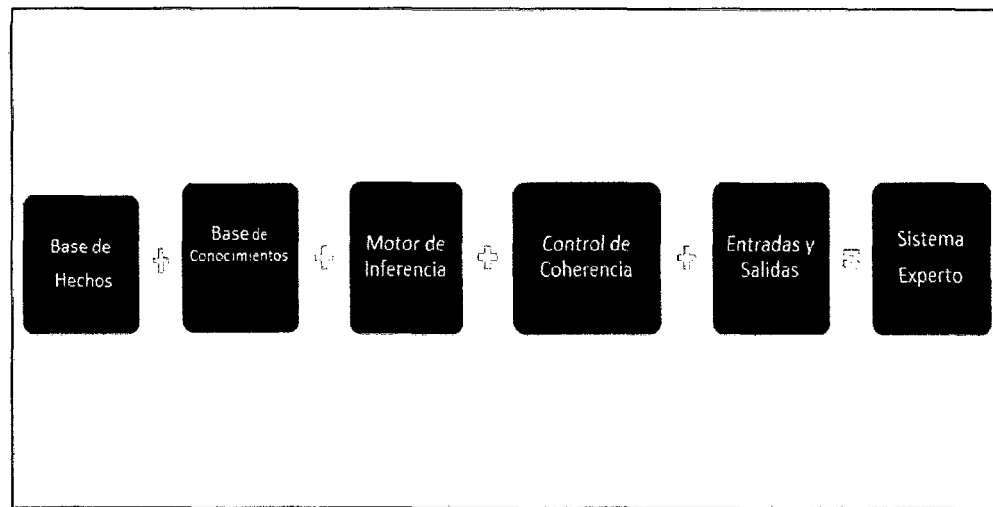


Figura 4.2: Esquema del Sistema Experto basado en lógica difusa.

4.3.1 LA BASE DE CONOCIMIENTOS

Tal como hemos explicado en el capítulo II, la base de conocimientos de un sistema experto basado en reglas está constituida de un conjunto de objetos (variables) y un conjunto de reglas, unidas de modo relacional. La base de conocimiento de un sistema experto basado en lógica difusa consiste de un conjunto de variables $\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ y los elementos fuzzy de los candidatos y candidato ideal.

La base de conocimientos contiene todas las variables (datos) y los procedimientos del dominio de aplicación que son importantes para la solución del problema. Para entender la base de conocimientos trataremos de explicar con más detalle lo siguiente: La selección de un Analista Químico de Minerales con tres años de experiencia. La representación de este proceso de selección o conocimiento puede realizarse orientándolo según objetos. Los objetos de una base de conocimientos pueden ser entonces: Inteligencia lógico matemática, inteligencia naturalista ecológica, y una buena capacidad de análisis.

Estos objetos están relacionados de tal manera que el puesto de trabajo para un Analista Químico tiene todas las cualidades de una inteligencia lógico matemática, además todas las cualidades específicas de un profesional en ingeniería química.

Todas las características de la inteligencia lógico matemática, por ejemplo: clasificar y categorizar información, trabajar con conceptos abstractos, proyectar, investigar. A través de esta relación formulada, los profesionales químicos “heredan” estas cualidades, de forma que solo falta describir sus cualidades particulares. Este tipo de programación se define como orientada a objetos y se utiliza con frecuencia en el desarrollo de los Sistemas Expertos.

Existen muchas formas de establecer valores numéricos asociados con cada posibilidad de realización de un suceso lo que matemáticamente sería una combinación de valores. En la práctica esto significa un gran número de parámetros.

4.4 CONTROL DE COHERENCIA

Es decir que las soluciones de los expertos deben ser repetibles tanto por el ingeniero como por el sistema experto o en este caso por el usuario del sistema experto. La exactitud de los resultados solo podrá ser controlada, naturalmente por los expertos.

Es deseable que durante el trabajo de desarrollo del sistema se conozca el nivel de progreso en el procesamiento del problema, deberíamos hacernos las siguientes preguntas: ¿Qué preguntas se han planteado y porque? ¿Cómo ha llegado el sistema a solucionar estos problemas? ¿Qué cualidades tienen los distintos objetos?

Se presentan algunas incoherencias que son un problema serio en los sistemas expertos, producido principalmente porque: el experto humano puede proveer conocimientos abstractos inconsistentes; El usuario puede también entregar conocimientos concretos en forma inconsistente; el motor de inferencia no está actualizado, o la ausencia del control de coherencia produce conocimientos inconsistentes para buscar en la base de conocimiento y la memoria de trabajo.

CAPÍTULO V

DISEÑO DE LA ESTRUCTURA, ORGANIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO Y VALIDACIÓN

5.1 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Este capítulo se divide en tres partes que definen en síntesis el modelo del Sistema Experto, es decir, para desarrollar el Sistema primero debemos analizar las necesidades del usuario, así como conocer el equipo de gente especializada que conozca el tema, después los métodos de selección de personal que utiliza este equipo de gente y por último como se va a implementar o construir prototipos para la elaboración del Sistema Experto.

El modelo de sistema experto que desarrollaremos está referido a las relaciones de los usuarios con este tipo de sistemas y se pueden distinguir:

- a) Usuario de un sistema experto desarrollado por otro.
- b) Usuario de un prototipo, llamado también concha ó Shell con la que solo pone la base de conocimiento del sistema experto
- c) Usuario que utiliza una herramienta con la que implementa un motor de inferencia, e incorpora la base del conocimiento.
- d) Usuario que utiliza un lenguaje de alto nivel LISP, PROLOG, PASCAL, C++ y otros, para definir la estructura de la base del

conocimiento, el motor de inferencia, y el mecanismo de explicación.

5.1.1 ETAPAS EN EL DESARROLLO DEL SISTEMA

Para que el sistema experto tenga posibilidades de éxito, debe tener una programación muy cuidadosa, siguiendo las siguientes etapas:

- Definición del problema a resolver
- Búsqueda de un experto humano o de los datos o experiencia
- Diseño de un sistema experto
- Elección del grado de intervención del usuario
- Selección de la herramienta, concha o shell
- Desarrollo de un prototipo
- Prueba del Shell o prototipo
- Refinamiento y generalización
- Mantenimiento
- Actualización

El comienzo consiste en definir correctamente el problema a resolver, y debemos darle todo el tiempo porque es una etapa muy importante en el diseño del sistema experto. Luego que se haya definido esta etapa, hay que buscar al experto humano que esté en condiciones de resolver el problema con posibilidades de éxito. Puede también utilizarse bases de datos o experiencias que reemplacen al experto humano. La tercera fase es el diseño del sistema experto donde se incluyen todas las estructuras para el almacenamiento del conocimiento, motor de inferencia, los sistemas de explicación y la interface con el usuario.

Las etapas posteriores nos inducen a llegar al desarrollo del prototipo y la prueba del mismo, en un ciclo que se repite hasta obtener los resultados esperados. A esta fase le siguen todavía algunas como la refinación del sistema experto, donde se pulen defectos e incluyen nuevos casos no contemplados en el diseño original.

Las dos últimas fases son indispensables si se quiere llegar a una selección de un candidato de calidad y de éxito comercial. es la etapa donde debemos responder a las exigencias de los usuarios, a resolver sus problemas, contestar a sus preguntas, corrigiendo errores y actualizando el sistema.

5.1.2 EL EQUIPO DE DESARROLLO.

Las personas que componen el grupo, deben cumplir con algunas características y cada uno de ellos desarrolla una actividad diferente. A continuación detallamos quienes conforman el equipo:

5.1.2.1 El Experto:

La función del experto es la de poner a disposición del sistema experto sus conocimientos especializados o técnicos de la materia en discusión, tales como los que se describen a continuación:

a) Como seleccionar un candidato

La base de todos los sistemas expertos es una colección de datos, sobre estos se basa la abstracción de datos. El conocimiento de complicaciones en forma de reglas o es importante para el proceso de selección.

Junto a la descripción de los componentes de la base de conocimientos, el desarrollo de un control es otra característica

descriptiva de los sistemas expertos, para evaluar varios candidatos durante un periodo ilimitado. Se puede pasar de un candidato a otro en cualquier momento. Para cada uno de estos candidatos hay un control que puede consistir en tantas evaluaciones como sea posible, en cada una de estas evaluaciones se procede a la captación de datos, el usuario debe introducir estos datos que conoce y que afectan a la determinación de otros atributos en la abstracción. El diagnóstico diferencial es la generación y valoración de hipótesis entre si y su conjunto. El primer paso es la generación de hipótesis y, en combinación con este, se valoran hipótesis nuevas y aun activas. En el transcurso de esta valoración, el sistema puede requerir la introducción de más datos por parte del usuario. El proceso finaliza con la determinación del estado de todas las hipótesis.

b) Los parámetros de Selección:

Mediante los requisitos generales y específicos de selección que se utilizan en los procesos de selección de personal, se elabora un conjunto de parámetros de selección con los que se ayuda a establecer las hipótesis conocidas por el sistema. Los parámetros de selección son: las entrevistas iniciales y finales, el cuestionario de solicitud de empleo, las pruebas psicotécnicas como: los test psicológicos, las pruebas de conocimiento o de capacidad, test de aptitud, test de personalidad y las técnicas de simulación. Cada uno de estos parámetros se define en el sistema como frames o como atributos. A un atributo pertenecen valores que se ofrecen en forma de menú con la introducción de datos.

Si estos datos lo expresamos como árbol de jerarquías y atributos de los candidatos. Cada línea de enlace representa una parte de la relación. Los datos introducidos pueden no variar con el tiempo o representar valores cambiantes en periodos de tiempo variables.

Ahora bien, estamos tratando de candidatos a un puesto de trabajo específico, entonces esta instancia es solo el principio, porque los atributos complejos constituyen, por ejemplo, la suma de varios valores dentro de un periodo temporal especificado, o representan la modificación respecto al día anterior. La creación de estos atributos fue necesaria para representar datos importantes en el diagnóstico, que en caso de no estar implementados deberá determinarse de nuevo para cada acceso al sistema.

c) Clasificación de los Cargos y sus parámetros de evaluación:

Tabla 5.1: Cargos Ocupacionales en el Sector Minero.

PROFESION / CARGO	EI	CV	TPS	PCN	PCP	TAP	TPE	EF
Abogado								
Analista de Costos y presupuestos								
Analista de Laboratorio								
Analista de Productividad								
Analista Programador								
Arquitecto								
Asistente de Proyectos								
Asistente de Planeamiento								
Asistente Social								
Asistente de Seguridad y SO								
Chofer								
Contador Público								
Coordinador Corporativo de Recursos Humanos.								
Ecologista								
Economista								
Enfermero								
Especialista en Logística y Licitaciones								
Explorador de Geología								
Geólogo								
Gerente Comercial								
Gerente de Operaciones								
Gerente General								
Ing. Sistemas / Programador								
Ingeniero Mecánico								

Ingeniero Civil									
Ingeniero Ambiental									
Jefe de Mantenimiento Mecánico									
Jefe de Mantenimiento Eléctrico									
Jefe de Mantenimiento Electrónico									
Jefe de Planta									
Jefe de Asuntos Ambientales									
Jefe de Seguridad									
Jefe de Mina									
Jefe de Planeamiento									
Jefe de Geología									
Jefe de Guardia Mina									
Laboratorista									
Maestro Mecánicos									
Médico									
Secretaria									
Supervisor de Mantenimiento									
Supervisor de Almacén									
Supervisor de Obras Civiles									

Figura No 7: Cargos Ocupacionales en el Sector Minero.

5.1.2.2. El Ingeniero del Conocimiento

Es el ingeniero que plantea las preguntas al experto, analiza sus razonamientos, los estructura y los implementa en la base de conocimientos. El ingeniero de conocimientos y el experto trabajan unidos. En primer lugar se definen los problemas que deben ser resueltos por el sistema. El ingeniero de conocimiento es el responsable de una implementación correcta más no de una exactitud del conocimiento. La exactitud de los conocimientos recae en el experto.

5.1.2.3. El Usuario.

Es la persona especializada en recursos humanos y el que utilizará el sistema experto, en resumen definirá el éxito o fracaso del sistema, es de vital importancia tener en cuenta los deseos, ideas y necesidades de este usuario. El experto debe comprobar constantemente si sus conocimientos han sido transmitidos de la forma más conveniente.

La contribución de los usuarios al sistema experto crece en forma exponencial. El usuario aporta sus deseos e ideas, determina el escenario en el que debe aplicarse el Sistema Experto. En el desarrollo del Sistema Experto, el ingeniero del conocimiento y el experto trabajan muy unidos. No debe ignorarse nunca al usuario durante el desarrollo para que al final disponga de un sistema que le sea de máxima utilidad.

La implementación de un sistema experto obliga al desarrollo de cada uno de los elementos anteriores a través de lenguajes o herramientas de desarrollo. Existen cuatro alternativas para la implementación de un sistema experto:

- a) Lenguajes del Alto Nivel (HLL): son lenguajes de propósito general (Pascal, C++, Fortran, etc.) tienen como ventajas su eficiencia, familiaridad y portabilidad a cualquier entorno, pero el inconveniente es que todavía no están preparados para programación basada en símbolos.
- b) Lenguajes Simbólicos: Fundamentalmente LISP y PROLOG. Son los lenguajes de alto nivel más utilizados por su adaptación a la lógica de la base de conocimientos representada mediante símbolos y por su mecanismo de extraer conclusiones. Su eficiencia aumenta en estaciones de trabajo diseñadas para

dichos lenguajes. Ambos tienen una estructura lógica basada en reglas y podrían trabajar con lógica difusa.

- c) Herramientas de Desarrollo (“Shells o Prototipos”): son programas preparados para el desarrollo de sistemas expertos pues incorporan el motor de inferencia, independiente de la base de hechos y de conocimiento. El programador se limita a traducir dichas bases a un lenguaje preparado, pudiendo enlazarse con otros lenguajes para el desarrollo de funciones adicionales.
- d) Entornos de Desarrollo (“environments”): añaden a los shells el uso de un entorno gráfico (ventanas, iconos, etc.) que facilitan el desarrollo del sistema experto. Tienen la ventaja de reducir el tiempo de desarrollo pero a veces son caros y poco flexibles.

Los Shells son los más usados para el desarrollo de sistemas expertos, mientras que el PROLOG está muy extendido en Europa y Japón, el LISP lo está en Estados Unidos y necesita una arquitectura especial.

5.1.3 ELECCIÓN DEL SOFTWARE PARA EL SISTEMA

Para seleccionar el software adecuado para la programación del Sistema, es necesario definir hasta qué punto se utilizarán las bibliotecas de programas, la rapidez de uso, y su capacidad de guardar las estructuras del conocimiento, y su compatibilidad con otros sistemas (base de datos, programas de cálculo, programas de diseño, rutinas gráficas, etc.).

El software más usado es el LISP que es la abreviatura de List Processing y fue desarrollado para el procesamiento de listas. Es un lenguaje funcional, realiza definiciones recursivas de funciones. La

unión de procedimientos se realiza en forma dinámica, así como también la gestión dinámica de memoria. Requiere arquitectura especial, es monotemático. Otro Software es el PROLOG, es la abreviatura de PROgramación LOGica que tiene mecanismos importantes como recursividad, unión de una variable a una estructura o constante (Instanciación), verificación, unificación, backtracking e inversión. Y ahora último están entrando con fuerza PASCAL, C, C++, etc. Para el presente trabajo vamos a usar como lenguaje de sistema experto el Excel por ser un programa estándar de alto nivel, orientado a objetos y con una amplia librería que soporta cualquier contingencia de cálculo, base de datos y programación, respecto a PROLOG o LISP que no tienen esta facilidad y que no pueden correrse en cualquier computadora, además Pascal es compatible con casi todos los ordenadores del medio, su acceso es más fácil para muchos usuarios.

5.1.4 ANÁLISIS DE USO DE LOS SHELL.

La eficiencia en la creación de Sistemas expertos se incrementa con la aplicación de los shells. Un Shell es un sistema experto que contiene una base de conocimientos vacía. Existe el motor de inferencia, el componente explicativo y a veces la interface del usuario. El mecanismo o motor de inferencia depende del problema. No existe ningún shell para todas las aplicaciones sino que hay que buscar un shell para cada aplicación.

El mayor capital para desarrollar los Sistemas Expertos está en los SHELLS y en las herramientas con las que se crean estos sistemas. Es también la parte que queda cuando se le extrae el conocimiento almacenado en la base de conocimientos - Shell significa concha o cáscara. De esta forma es posible usar un Shell con varias bases de conocimientos. La esperanza de poder generalizar Shells es por el

momento utópica. No es el shell el que marca la forma de procesar el conocimiento basándose en sus posibilidades técnicas, sino el experto, que decide cómo y en que secuencias se procesa el conocimiento.

La eficiencia en la creación de sistemas expertos puede aumentarse con la aplicación de Shells o prototipos. Es importante diferenciar estos niveles para discernir cuando pueden utilizarse estas herramientas. El uso de herramientas es muy recomendable porque facilitan su desarrollo y los hace más fiables, ya que las herramientas o conchas están sometidas a un control de calidad muy alto.

Para nuestro problema, vamos a desarrollar el programa fuente según el método de lógica difusa lo que nos permitirá conocer cómo se procesan las reglas, por lo que no solo nos debemos concentrar en la creación de la base de conocimientos sino también en los detalles iniciales y finales del proceso. El programa que vamos a usar no contiene frames, es decir, no tiene marcos previamente preparados, por lo que debemos hacer algunos arreglos al programa general para acondicionarlo a nuestro requerimiento sin modificar sus cualidades ni sus valores como Sistema experto.

5.1.5 ARQUITECTURA DEL SISTEMA EXPERTO

A continuación se ilustra gráficamente la arquitectura de componentes del sistema experto de selección de personal basado en lógica difusa:

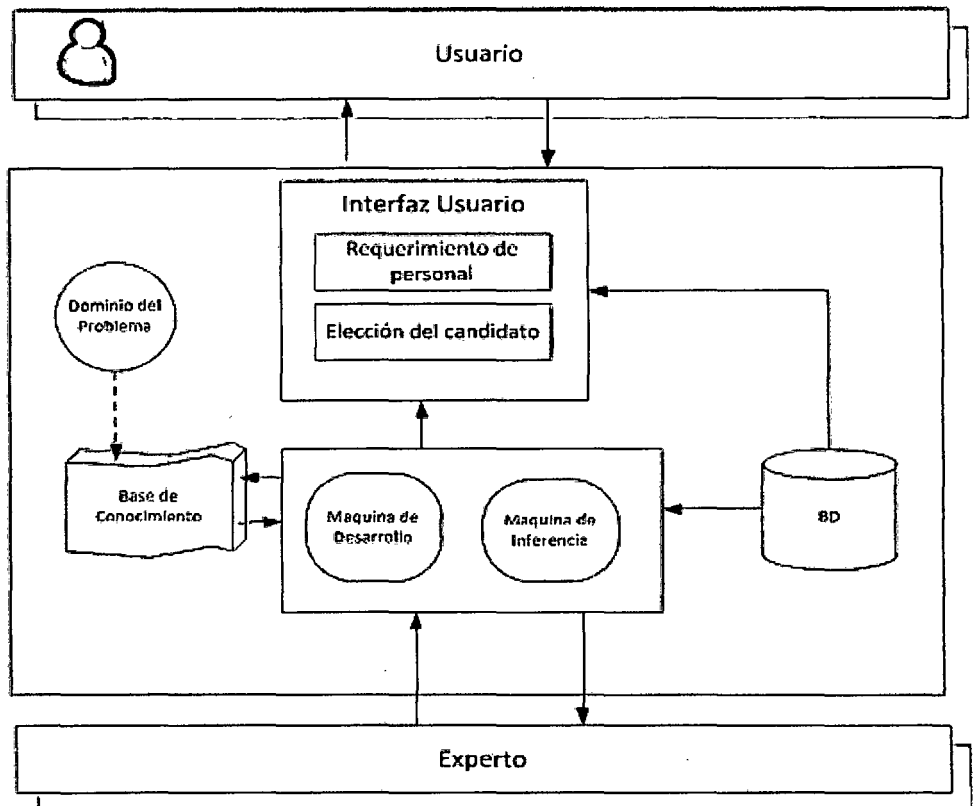


Figura 5.1: Arquitectura del Sistema Experto

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VI

DISEÑO DEL SISTEMA EXPERTO DE SELECCIÓN DE PERSONAL

6.1 JERARQUIZACIÓN DEL SISTEMA

Presentamos la aplicación del Sistema Experto basado en lógica difusa en el lenguaje Turbo Pascal. Se trata de un sistema basado en los modelos de Independencia que permite mejorar el diagnóstico en el proceso de selección de candidatos a partir de las características que presentan luego de ser evaluados. Algunas características del Programa se discuten a continuación:

Los algoritmos de los programas de Sistemas Expertos son muy complejos, sin embargo, se pueden diseñar fácilmente organizando los mismos en una estructura de módulos jerárquica de tal manera que nos muestre como está estructurado el flujo general del Programa:

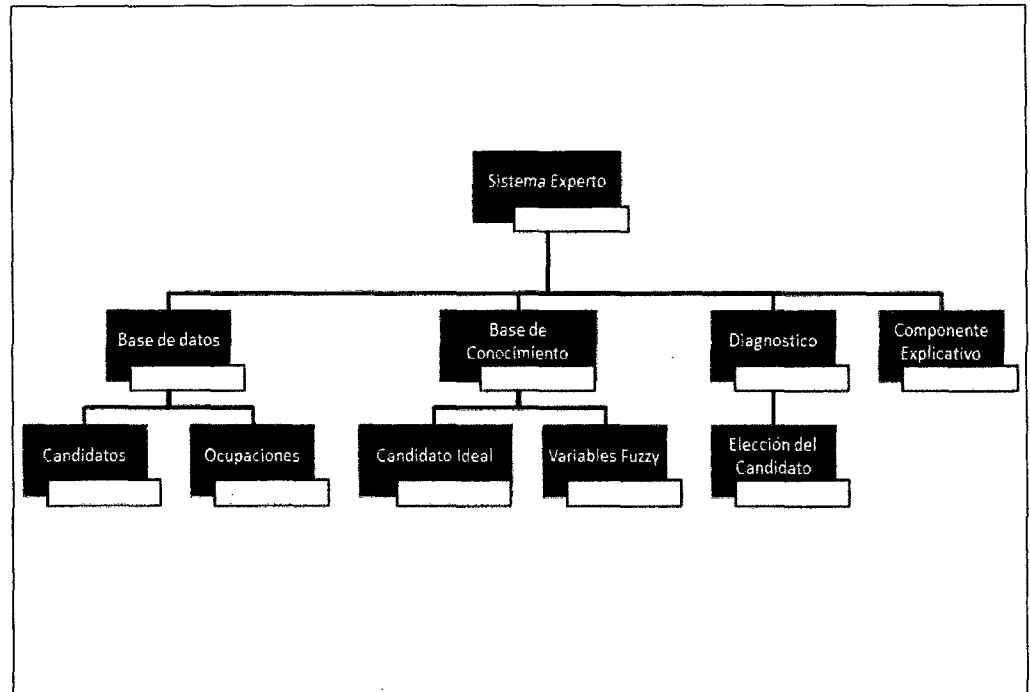


Figura 6.1: Esquema de la jerarquización de sistemas

6.2 ANÁLISIS DE LOS SUBSISTEMAS

La limitación de espacio nos ha obligado a describir el modelo a través de “pantallazos” que describan de forma secuencial el procedimiento desarrollado, el cual consta de 6 etapas:, cada una de las cuales se ha programado en una hoja Excel.

Para cada puesto se conoce a través de diversos estudios las competencias que se deben desarrollar y la importancia que cada una tiene en el puesto.

El modulo principal del sistema es el “Menú Principal” que contiene la lista de los 6 módulos o subsistemas a través de las cuales se realizan las llamadas a las presentaciones de estos subsistemas que componen este menú, tal como se muestra a continuación:

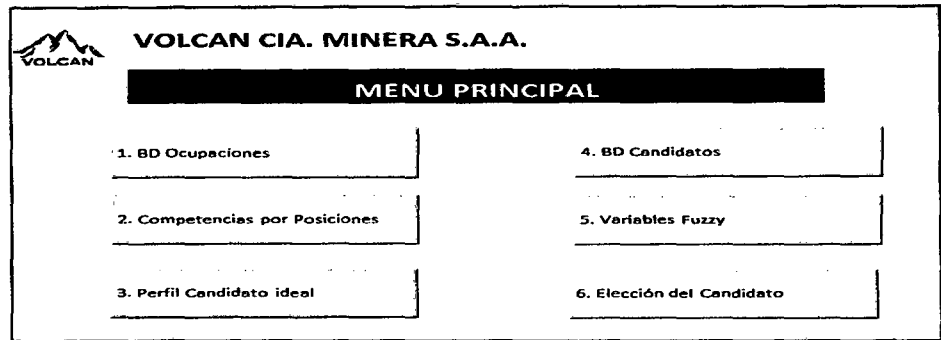


Figura 6.2: Diseño Modular del Sistema Experto

a. **Base de datos ocupaciones.-** Se clasifican las distintas ocupaciones en tres grandes bloques: Gerentes, Ingenieros y Supervisores.

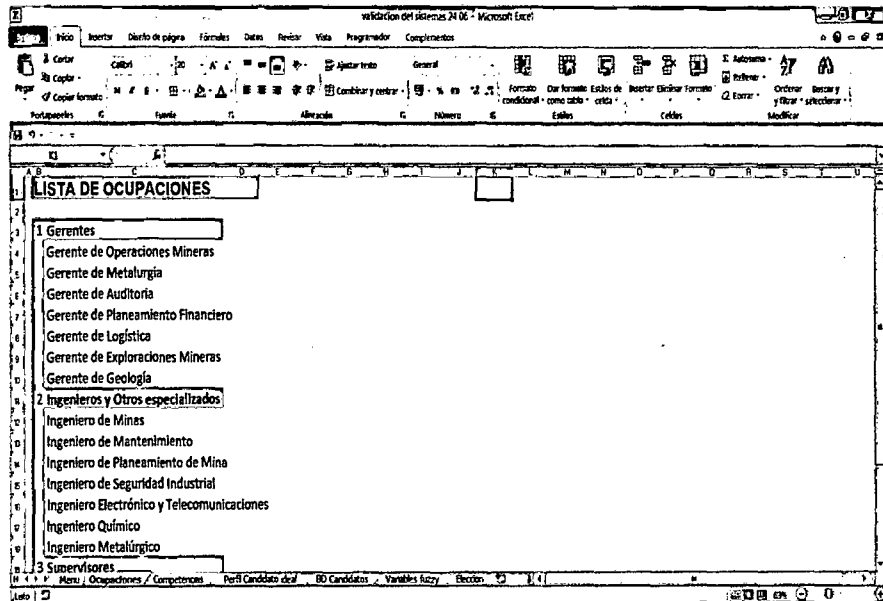


Figura 6.3: Base de datos de Ocupaciones.

b. **Competencias por Posiciones.-** Se determinan las distintas competencias que debe realizarse en los distintos puestos de trabajo.

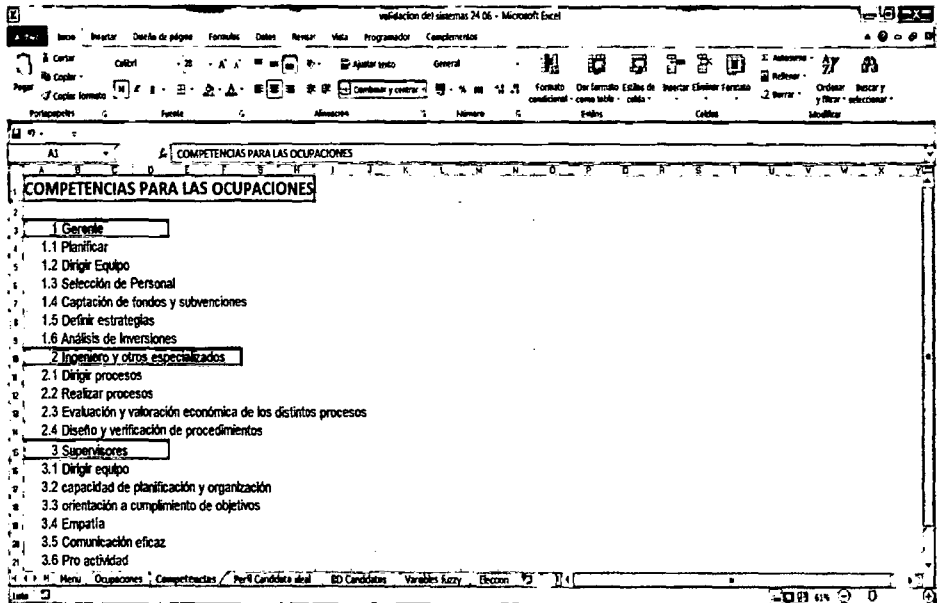


Figura 6.4: Competencias por posiciones.

c. **Requisitos del Candidato Ideal.**- Se recogen las características exigidas para los puestos de trabajo, de tal forma que varían en función del puesto elegido en la pestaña **Puesto**. Además de completar el profesiograma, hemos utilizado el uso de etiquetas lingüísticas: excelente, bueno, regular y malo.

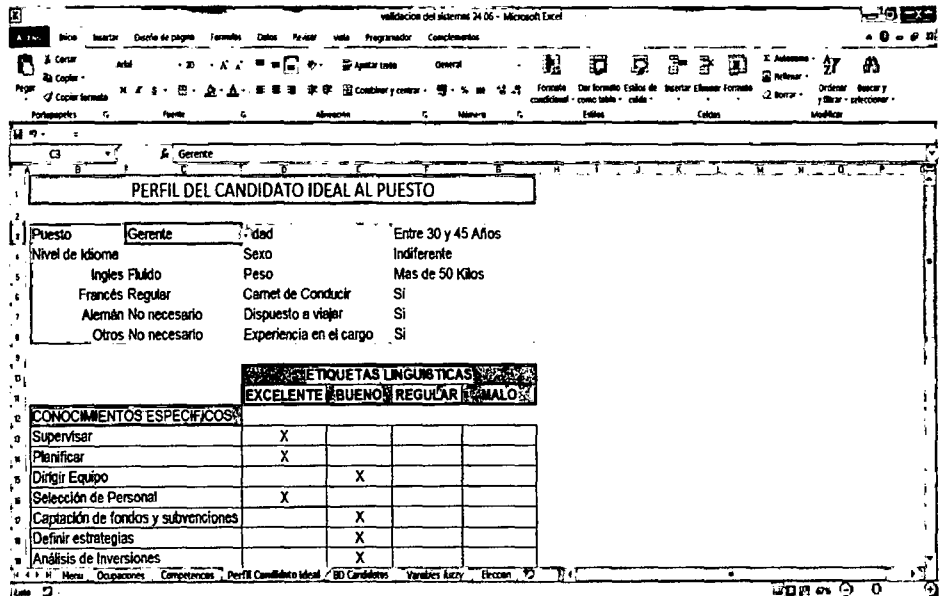


Figura 6.5: Requisitos del candidato ideal.

- d. **Base de Datos de Candidatos.-** Se rellenan los profesiogramas de cada candidato para el puesto de trabajo a cubrir.

PERFIL DE CANDIDATOS						
CARACTERÍSTICAS CANDIDATO "A" Puesto		Gerente	CARACTERÍSTICAS CANDIDATO "B" Puesto		Gerente	
Nombre	Intervención quirúrgica		Nombre	Intervención quirúrgica		
Edad	Algún accidente		Edad	Algún accidente		
Peso	Defecto físico		Peso	Defecto físico		
Medida	Experiencia en el cargo		Medida	Experiencia en el cargo		
Estado Civil	Nivel de Idiomas		Estado Civil	Nivel de Idiomas		
Camet de Conducir	Inglés		Camet de Conducir	Inglés		
Dispuesto a Viajar	otros		Dispuesto a Viajar	otros		
ETIQUETAS LINGÜÍSTICAS			ETIQUETAS LINGÜÍSTICAS			
EXCELENTE BUENO REGULAR MALO			EXCELENTE BUENO REGULAR MALO			
CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS					CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS	
Supervisar	X				Supervisar	X
Planificar		X			Planificar	X
Dirigir Equipo	X				Dirigir Equipo	X
Selección de Personal		X			Selección de Personal	X
Captación de fondos y subvenciones		X			Captación de fondos y subvenciones	X

Figura 6.6: Base de datos de candidato.

- e. **Variables Fuzzy.-** Contiene los valores de las variables fuzzy nombradas anteriormente: excelente [6,10], bueno [4,8], regular [2,6] y malo [0,4]. En el apartado de "Calificación" se hace la media de cada característica.

validación del sistema 24.06 - Microsoft Excel

EXIGENCIA PARA EL PUESTO

GERENTE	ETIQUETAS LINGÜÍSTICAS				CALIFICACION
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO	
CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS					
Supervisar	6	8	10		6.857
Planificar	6	8	10		
Dirigir Equipo	6	8	10		
Selección de Personal			4	6	8
Captación de fondos y subvenciones			4	6	8
Definir estrategias			4	6	8
Análisis de Inversiones	6	8	10		
Garantizar cumplimiento de			4	6	8
Elaborar Estado financiero mensuales			4	6	8

Figura 6.7: Variables Fuzzy.

f. Elección del Candidato.- El modelo realiza los cálculos pertinentes

validación del sistema 24.06 - Microsoft Excel

ELECCION DEL EMPLEADO

GERENTES	Puesto Exigido	Empleado "A"	Empleado "B"	Empleado "C"
Conocimientos específicos	4.857 6.857 8.857	5.143 7.429 9.714	4.857 6.857 8.857	
Aptitudes Intelectuales	5.600 7.600 9.600	3.000 5.000 7.000	4.000 6.000 8.000	
Rasgos generales	5.557 7.557 9.557	3.557 5.557 7.557	3.400 5.200 7.000	
Rasgos Motrices	2.000 4.000 6.000	2.000 4.000 6.000	2.000 4.000 6.000	
Rasgos sensoriales	2.000 4.000 6.000	2.000 4.000 6.000	2.000 4.000 6.000	
Exigencias físicas	2.667 4.667 6.667	3.333 5.333 7.333	4.000 6.000 8.000	
Resistencia a agresividad ambiental	4.857 6.857 8.857	4.000 6.000 8.000	2.000 4.000 6.000	
Rasgos de trabajo	4.857 6.857 8.857	3.800 5.800 7.800	4.100 6.100 8.100	
Relacionado al Trabajo	4.857 6.857 8.857	2.000 4.000 6.000	5.428 7.429 9.428	
PONDERADO	4.139 6.139 8.139	3.204 5.235 7.267		
INGENIERO DE MINAS	Puesto Exigido	Empleado "A"	Empleado "A"	Empleado "C"
Conocimientos específicos	4.809 6.809 8.809			
Aptitudes Intelectuales	5.200 7.200 9.200			
Rasgos generales	4.889 6.889 8.889			

Figura 6.8 Elección del candidato.

Una vez que estas columnas se rellenen automáticamente, en función de las características exigidas y las personales, daremos distintos pesos a las características, según su importancia. Eligiendo al candidato de mayor “Ponderación”.

6.3 VALIDACIÓN DEL SISTEMAS EXPERTO

Supóngase que una empresa minera pretende abrir una nueva unidad de producción. En primer lugar, se establece cuáles son los puestos que se van a cubrir y la importancia que cada uno tiene en este proceso de selección. El modelo, desarrollado en Excel, tiene como objetivo fundamental contribuir a la reducción de la incertidumbre existente en el proceso de selección de personal, mediante el empleo de variables fuzzy.

Las competencias para este puesto son: Planificar, dirigir equipo, programación de autómatas, normas de seguridad y programas de mantenimiento de maquinaria e instalaciones.

PERFIL DEL CANDIDATO IDEAL AL PUESTO					
Puesto	Supervisor de Planta	Edad	Entre 30 y 40 Años		
Nivel de idioma		Sexo	Indiferente		
Inglés	Fluido	Peso	Mas de 50 Kilos		
Francés	Regular	Carnet de Conducir	Si		
Alemán	No necesario	Dispuesto a viajar	Si		
Otros	No necesario	Experiencia en el cargo	Si		
		ETIQUETAS LINGÜÍSTICAS			
		EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO
CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS					
Supervisar		X			
Planificar		X			
Dirigir Equipo			X		
Selección de Personal			X		
Programación de Autómatas			X		
Conocimiento en la elaboración, interpretación y control de los programas de producción y reportes		X			
Conocimiento de las normas y reglamentos internos de seguridad.		X			

Figura 6.9: Perfil de candidato ideal al puesto de Supervisor de Planta.

Una vez que tenemos claro cuáles son las exigencias del puesto de trabajo (Figura 6.9), analizaremos los posibles candidatos al mismo. Debemos elegir entre 4 candidatos previamente seleccionados: futuro empleado "A", futuro empleado "B", futuro empleado "C", y futuro empleado "D" (Figura 6.10).

CARACTERÍSTICAS PERSONALES		CANDIDATO "A"		CANDIDATO "B"	
Nombre	Intervención quirúrgica			Intervención quirúrgica	
Edad	Algún accidente			Algún accidente	
Peso	Defecto físico			Defecto físico	
Medida	Experiencia en el cargo			Experiencia en el cargo	
Estado Civil	Nivel de Idiomas			Nivel de Idiomas	
Carnet de Conducir	Inglés			Inglés	
Dispuesto a Viajar	otros			otros	
		EVALUACIÓN		EVALUACIÓN	
		EXCELENTE BUENO REGULAR MALO		EXCELENTE BUENO	
CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS					
Supervisar		X		X	
Planificar			X	X	
Dirigir Equipo		X		X	
Selección de Personal			X	X	
Programación de Automatas			X	X	
Conocimiento en la elaboración, interpretación y control de los programas de producción y reportes			X		X

Figura 6.10: Candidato al puesto de Supervisor de Planta.

Una vez definidos perfectamente los perfiles de cada candidato, podremos comprobar que en la hoja de variables fuzzy, obtendremos las distintas calificaciones (Figura 6.11).

EXIGENCIA PARA EL PUESTO									
SUPERVISOR DE PLANTA	ETIQUETAS LINGUISTICAS				CALIFICACION				
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO					
CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS									
Supervisar	6	8	10		5,000 7,000 9,000				
Planificar	6	8	10						
Dirigir Equipo	6	8	10						
Programación de Automatas				4	6	8			
Conocimiento en la elaboración, interpretación y control de los programas de producción y reportes				4	6	8			
Conocimiento de las normas y reglamentos internos de seguridad.				4	6	8			

Figura 6.11: Variable Fuzzy para el puesto de Supervisor de Planta.

Por último, en la hoja de elección procederemos a la selección del mejor candidato para el puesto vacante.

Para el puesto vacante de Supervisor de Planta, hemos considerado los siguientes coeficientes de ponderación, por la importancia que tiene cada una de las características a la hora de realizar el trabajo:

- Conocimientos específicos: 20%
- Aptitudes intelectuales: 8%
- Rasgos generales: 10%
- Rasgos motrices: 18%
- Rasgos sensoriales: 12%
- Exigencias físicas: 10%
- Resistencia a agresividades ambientales: 2%
- Rasgos de carácter: 5%
- Relacionado con el trabajo: 15%
- TOTAL: 100%

Con estas ponderaciones, obtenemos las siguientes calificaciones globales, para el puesto y para cada candidato (Figura 6.12).

SELECCIÓN SUPERVISOR DE PLANTA - Microsoft Excel

ELECCIÓN DEL EMPLEADO

SUPERVISOR DE PLANTA				Puesto Exigido			Empleado "A"			Empleado "B"			Emple
5	Conocimientos específicos	4.800	6.800	8.800	6.000	7.200	9.500	4.857	6.857	8.857			
6	Aptitudes intelectuales	5.600	7.600	9.600	5.000	7.000	9.000	4.000	6.000	8.000			
7	Rasgos generales	5.557	7.557	9.557	3.557	5.557	7.557	3.400	5.200	7.000			
8	Rasgos Motrices	2.000	4.000	6.000	3.500	5.500	7.500	2.000	4.000	6.000			
9	Rasgos sensoriales	2.000	4.000	6.000	4.000	6.000	8.000	2.000	4.000	6.000			
10	Exigencias físicas	2.667	4.667	6.667	3.333	5.333	7.333	4.000	6.000	8.000			
11	Resistencia a agresividad ambientales	4.857	6.857	8.857	4.000	6.000	8.000	2.000	4.000	6.000			
12	Rasgos de trabajo	4.857	6.857	8.857	3.800	5.800	7.800	4.100	6.100	8.100			
13	Relacionado al Trabajo	4.857	6.857	8.857	5.000	7.000	9.000	5.428	7.429	9.428			
14	PONDERADO	4.133	6.133	8.133	4.243	6.154	8.188	3.532	5.510	7.487			

Figura 6.12: Elección del candidato para el puesto de Supervisor de Planta.

De forma que el elegido para ocupar el puesto de profesional de Supervisor de Planta, según nuestro modelo, será el **candidato "A"** (automáticamente aparece en verde) al tener la máxima calificación (4.243 – 6.154 – 8.188), y teniendo además una calificación superior a la del puesto.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

1. El Sistema Experto ayuda a entender cómo se aplican los conocimientos de lógica difusa para resolver un problema donde las variables no tienen un origen numérico. Los valiosos conocimientos del experto se guardan y se difunden, de forma que no se pierden aunque desaparezca el experto.
2. Se puede utilizar personas no especializadas en informática para realizar procesos de selección de personal (los usuarios pueden ser psicólogos, administradores, ejecutivos de todo nivel), utilizando regularmente el sistema experto preparado para estos fines.
3. Con el Sistema Experto se obtienen soluciones más confiables gracias al tratamiento automático de los datos y mejor aún si estos pueden ser contrastados con el conocimiento de varios expertos.
4. El marco teórico para la aplicación del Sistema Experto justifica todos los resultados que ha seguido el método de lógica difusa sin necesidad de suposiciones fuera de su entorno, incluso en los aspectos de inferencia de datos.
5. El tema principal del trabajo ha sido desarrollado con mayor amplitud con los modelos basados en la teoría de lógica difusa. No fue necesario introducir cálculos más complejos ni realizar suposiciones adicionales que no aclaren el tema.

7.2 RECOMENDACIONES

1. Es necesario incrementar la base de datos para una buena evaluación que valoren adecuadamente las capacidades, aptitudes, competencias, e inteligencia del candidato.
2. En el proceso de selección del candidato se debe considerar el récord laboral, lo que implica una mayor interrelación entre éste y su centro de trabajo.
3. En el diseño y elaboración de los profesiogramas se deben tener en cuenta la formación académica relacionadas con los aprendizajes cognitivos, que consideren la problematización y solución de problemas, el desarrollo del análisis crítico y la creatividad.
4. Los candidatos a un puesto de trabajo deben ser evaluados integralmente para diagnosticar las probables deficiencias que pueden surgir en el desarrollo de las tareas, lo que ayudará a mejorar su nivel de rendimiento laboral.
5. La competencia del trabajo en equipo debe ser evaluado con más detalle en el proceso de selección porque esta aptitud estimula la meta cognición, es decir cómo se aprende, qué se aprende y porqué se aprende.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ACTITUD: Forma de motivación social que predispone la acción de un individuo hacia determinados objetivos o metas. La actitud designa la orientación de las disposiciones más profundas del ser humano ante un objeto determinado.

APTITUD: Rasgo general y propio de cada individuo que le facilita el aprendizaje de tareas específicas y le distingue de los demás.

CLIMA LABORAL: Es el medio ambiente humano y físico en el que se desarrolla el trabajo cotidiano. Influye en la satisfacción y por lo tanto en la productividad.

COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL: Es un campo de estudio que investiga el impacto de los individuos, grupos y estructuras sobre el comportamiento dentro de las organizaciones, con el propósito de aplicar los conocimientos adquiridos en la mejora de la eficacia de una organización

LA INGENIERÍA DEL CONOCIMIENTO: Consiste en generar nuevo conocimiento, que antes no existía, a partir de la información contenida en las bases de datos documentales y mediante el cruce del contenido de los documentos.

ORGANIZACIÓN INTELIGENTE : Es una estructura integrada, trabaja como un todo, que es capaz de tejer permanentemente la habilidad de cambiar la esencia de su carácter; tiene valores, hábitos, políticas, programas, sistemas y estructuras que apoyan y aceleran el aprendizaje organizacional.

PROLOG: Es un lenguaje de programación basado en la programación lógica deductiva.

SHELL: Es una pieza de software que provee una interfaz para usuarios

BIBLIOGRAFÍA

A. BIBLIOGRAFÍA: GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS POR COMPETENCIAS

1. ALLES, M. A. (2000). Dirección estratégica de recursos humanos: gestión por competencias. Buenos Aires: Granica.
2. BOHLANDER, G.W.; SNELL, S. Y SHERMAN, A. (2003). Managing Human Resources. Mason : South-Western College.
3. BOYATZIS, R.E. (1982). The Competent Manager. A model for effective performance. John Wiley & Sons. New York.
4. CANÓS, L. Y LIERN, V. (2007). "Soft computing-based aggregation methods for human resource management". European Journal of Operational Research (EJOR) (en prensa).
5. CANÓS, L.; VALDÉS, J. Y ZARAGOZA, P.C. (2003). "La gestión por competencias como pieza fundamental para la gestión del conocimiento". Boletín de Estudios Económicos nº 180, 445-463.

6. GALLEGO FRANCO, M. (2001). "Gestión humana basada en competencias".
www.areas.com
7. GIL-ALUJA, J. (1996). La gestión interactiva de los recursos humanos en la incertidumbre. Madrid: Ed. Centro de Estudios Ramón Areces.
- 9 SPENCER, L.M. Y SPENCER, S.M. (1993). Competence at work. Models for superior performance. John Wiley & Sons. New York.
10. VALLE CABRERA, R. (1995). Gestión estratégica de los recursos humanos. Buenos Aires: Addison-Wesley Iberoamericana.
14. JERICÓ, P. (2001): "Gestión del Talento". Prentice Hall. Madrid.

B. BIBLIOGRAFÍA: PSICOLOGÍA ORGANIZACIONAL

1. Muchinsky , Paul M. "Psicología aplicada al trabajo". Thomson Learning . 6ta edición .
2. Jhon M. Ivancevich "Comportamiento Organizacional". Mc Graw Hill. Séptima Edición.
3. Wolk Leonardo . "Coaching , El arte de soplar brasas" . Gran aldea editores. Octubre de 2003.
4. Carbó Ponce Esteve. "Manual de psicología aplicada a la empresa" . Editorial Granica. 1999.
5. Goldsmith M., Lyons L., Freas A.. "Coaching" . Editorial Prentice Hall .2001
6. Neenan Michael Dryden Windy , Coaching Para vivir -Paidós Plural – 2004

7. Goleman Daniel, La inteligencia emocional en la empresa- Editorial Vergara -2004.
8. COPE, M. (2001): *"El conocimiento personal: un valor seguro"*. Prentice Hall, Madrid.
9. TISSEN, R.; Andriessen, D. y Lekanne Deprez, F. (2000): *"El Valor del Conocimiento para aumentar el rendimiento en las empresas"*. Prentice Hall. Madrid.
10. DIRECCIÓN DE IGUALDAD DE OPORTUNIDADES LABORALES. Manual on the Employment Provisions (Title 1) of the Americans with Disabilities Act. Washington, D.C. USA, Enero de 1992.
11. BRYAN SMITH, TIMOTHY LUCAS, JANIS DUTTON, ART KLEINER Y NELDA H. CAMBRON-MCCABE "A Fifth discipline fieldbook for Educators, Parents, and everyone who cares about education" Ed. Doubleday & Company, 2000.
12. GARDNER, HOWARD. Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples. Editorial Fondo de Cultura Económica. Colombia. 1999.
13. WADSWORTH, BARRY J. "Teoría de Piaget del Desarrollo Cognoscitivo y Afectivo". Editorial Diana. México. 1995
14. DE LA FUENTE, Ramón, y ALVAREZ, Francisco Javier Biología de la Mente. Fondo de Cultura Económica, D.F. México – México. 1998.
15. MERCADO, JAVIER. Estudios sobre cognición. Editorial Grijalbo. Barcelona, España. 1989
16. NOVACK, J.D. Aprendiendo a aprender. Edit. Martínez Roca. Barcelona. España. 1989
17. REUVEN FEUERSTEIN. Enseñar a Pensar. Barcelona. Ediciones Paidós 1987
18. RICE, F. PHILIP. Desarrollo Humano. Estudio del Ciclo Vital. Prentice Hall Hispanoamericana. México D.F. México. 1997.

19. SANCHEZ, M. DE. El desarrollo de habilidades de pensamiento y su aplicación a la enseñanza. México. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 1993.
20. CAPELLA RIERA, Jorge y SANCHEZ MORENO IZAGUIRRE, Guillermo, Aprendizaje y Constructivismo. Edic. Massey and Vanier, Primera edición, 1999. Lima, Perú.
21. WADSWORTH, Barry J. "Teoría de Piaget del Desarrollo Cognoscitivo y Afectivo". Editorial Diana. D.F. México. 1995
22. FUNDACIÓN PETER DRUCKER: "El Líder del Futuro". Deusto 1996, Argentina.
23. Análisis de textos de Hayles, Booré, Kelly, Lovelock, Gardner y otros.

C. BIBLIOGRAFÍA: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

1. BUNGE, Mario, La Investigación Científica: Su estrategia y su filosofía, Editorial ARIEL, Barcelona, 2000.
2. VELASQUEZ FERNANDEZ, Angel y REY CORDOVA, Nérida. Metodología de la Investigación Científica. Editorial San Marcos. Primera edición. Lima, Perú. (1999)
3. FRANCISCA DE CANALES, EVA DE ALVARADO, ELIA PINEDA Y JORGE HADDAD.: Metodología de la investigación. Editado por la OPS Organización Panamericana de la Salud. Honduras. 1997.

D. BIBLIOGRAFIA: INGENIERIA DE SISTEMAS

1. BERTALANFFY, Ludwin Von. Teoría General de los Sistemas. Ed. Fondo de Cultura Económica. México, 1995.
4. SENGE, P. (1992); "La Quinta Disciplina". Granica, Barcelona.
5. PETER M. SENGE & CHARLOTTE ROBERTS. "The fifth discipline fieldbook: strategies and tools for building a learning

- organization” Ed. Currency Doubleday Books. Segunda Edición, 1994.
6. PETER M. SENGE. Quinta disciplina, la teoría dura. Editorial Granica. Barcelona. 1994.
 7. PETER M. SENGE. La quinta disciplina en la práctica. Edit. Granica. Barcelona. 1995.
 8. ORGANIZACIONES INTELIGENTES MEDIANTE LA PRACTICA DE LAS CINCO DISCIPLINAS SISTEMICAS (Artículo presentado en el XII Congreso Latinoamericano de Estrategia de SLADE) Ricardo A. Rodríguez Ulloa Cochabamba, Bolivia Mayo 1998
 9. CHECKLAND, Peter, Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas, Editorial MEGABYTE, México, 1993.
 10. WILSON, BRIAN. Sistemas, conceptos, metodologías y aplicaciones. Editorial MEGABYTE, México, 1993. Pág. 223-227.
 11. PETER M. SENGE. La Danza del Cambio. Una Herramienta para la Quinta Disciplina. Norma, Barcelona, 2000.

E. BIBLIOGRAFIA: ADMINISTRACION

1. TERRY Y FRANKLIN. Principios de Administración. Compañía Editorial Continental. D.F. México. 1987.

F. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SISTEMAS EXPERTOS

1. KASENG SOLÍS, Freddy. Transporte urbano sostenible: sistema experto de información de desplazamiento. Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima. 2005.

2. CASTILLO E., ALVAREZ E., EXPERTS SYSTEMS: Uncertainty and Learning. Computational Mechanics Publication and Elsevier Applied Science, London. 1994.
3. DIEZ, FRANCISCO. J. Sistema Experto Bayesiano para ecocardiografía. PhD tesis, Departamento de Informática y Automática. U.N.E.D., Madrid.
4. GUTIERREZ, J.M., SISTEMAS EXPERTOS, GRAFOS Y REDES BAYESIANAS. PhD tesis, Departamento de Matemática aplicada y Ciencias de la Computación, Universidad de Cantabria, España. 1994
5. HARMON, P. y KING D. (1988) Sistemas Expertos. Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la Actividad Empresarial, Edit. Diaz de Santos, Madrid, España
6. HUNT, E.B. MARIN, J. y STONE, P.J. (1966) Experiments in induction, Academic Press, New York, USA.
7. CASTRO JORGE, CASTILLO ENRIQUE, GUTIERREZ JOSE MANUEL : Sistemas Expertos. Universidad de Cantabria, España. 1994.
8. ALI S. HADI : Expertising systems and probabilistic network models, Madrid, España. 1998.
9. CASTILLO E., ALVAREZ E., EXPERTS SYSTEMS: Uncertainty and Learning. Computational Mechanics Publication and Elsevier Applied Science, London. 1994.

G. BIBLIOGRAFÍA: LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

1. ALLEN TUCKER : Lenguajes de programación, Edit. Mc Graw Hill. USA. 1992.
2. JOYANES AGUILAR LUIS. Metodología de la programación. Madrid, España. 1995.
3. JHON MURPHY: Fundamentos de programación de computadoras digitales. México. 1990.

H. BIBLIOGRAFÍA: VARIOS

1. GAMBOA CRUZADO, Javier, Nueva Metodología del Planeamiento Estratégico de Tecnologías de Información con la Estrategia Empresarial a Nivel Corporativo, Tesis (Doctorado en Ingeniería de Sistemas). Lima-Perú, 2004.
2. KAPLAN, R. y Norton, D. (1997): "*Cuadro de mando integral (The Balanced Scorecard)*". Gestión 2000. Barcelona.
3. ZARATE GONZALES, Cesar, Diseños Entrelazados y Ergódicos de Costos Evolutivos Para la Optimización de los Sistemas Inteligentes, Tesis (Doctorado en Ingeniería de Sistemas). Lima, Perú. 2003.
4. MARTICORENA RAMOS, Walter Edwin. Comprensión Dinámica de los campamentos mineros Hacia un Nuevo Paradigma. Tesis Pre Grado en Ingeniería de Sistemas. Lima, Perú . Universidad Nacional de Ingeniería . 1996.
5. SOLIS VARGAS, Edgar. Modelo de optimización matemático para el sistema de soporte de decisiones en el planeamiento a largo plazo en una mina a tajo abierto. Tesis (Maestría en Ingeniería de Sistemas). Lima, Perú. Universidad Nacional de Ingeniería. 2001
6. BUENO, E. (2002): "*Gestión del Conocimiento: desarrollos teóricos y aplicaciones*". Ediciones la Coria, Cáceres.
7. VLACHOS, I.K. Y SERGIADIS, G. D., (2007) "Subsethood, entropy, and cardinality for interval-valued fuzzy sets-An algebraic derivation". Fuzzy Sets and Systems 158, 384-1396.
8. YAGER, R.R. (1988). "On ordered weighted averaging aggregation operators in multi-criteria decisión making". IEEE Trans. Systems, Man Cybernet, 18, 183-190.
9. Revista Sociedad Minería y Petróleo, Ed. 2011. Lima

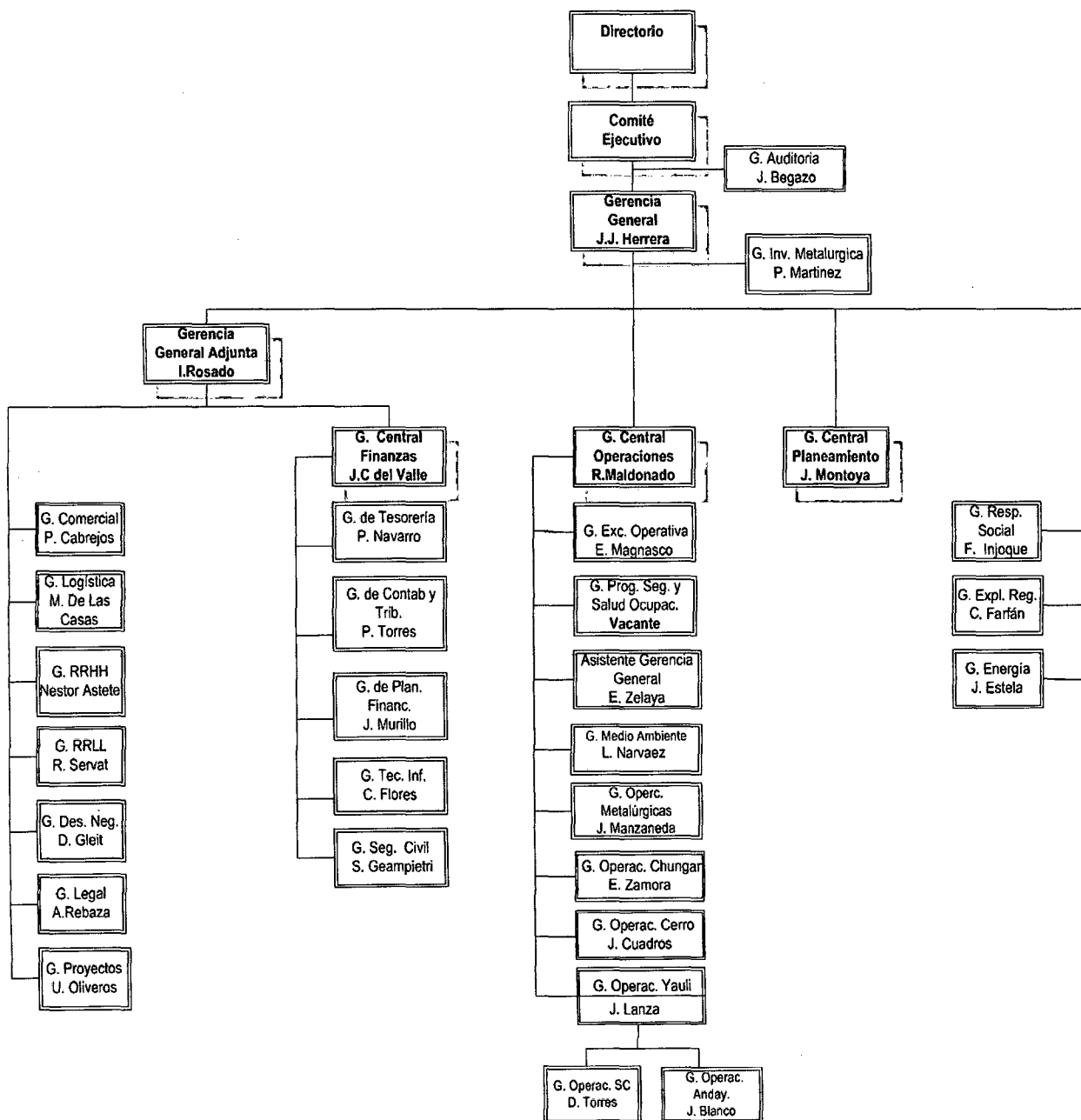
10. Revista de Compensaciones y beneficios Hay Group. Edición No 19,995. Lima, 2010.

I. FUENTES ELECTRÓNICAS

- <http://www.pucp.edu.pe/> Pontificia Universidad Católica del Perú
- <http://www.up.edu.pe/> Universidad del Pacífico
- <http://www.lamolina.edu.pe/> Universidad Nacional Agraria La Molina
- <http://www.uni.edu.pe/> Universidad Nacional de Ingeniería
- <http://www.unmsm.edu.pe/> Universidad Nacional Mayor de San Marcos
- <http://www.informaticaintegral.net/sisexp.html>- Sistemas Expertos ¿Qué son?..
- <http://www.psycologia.com/articulos/ar-jsamper01.htm>- Sistemas Expertos.
- <http://www.pigc-ispi.com/forums/ea-learning/messages/42.html>- Sistemas Expertos e Inteligencia Artificial.

ANEXOS

Anexo 1: Estructura Empresa Minera Volcán Cía. Minera S.A.A.



Anexo 2: Formato de Descripción de puestos Hay Group

JERARQUICOS / ESPECIALISTAS

TITULO DE PUESTO: _____ **FECHA:** _____
OCUPANTE: _____ **PREPARADA POR:** _____
LOCALIZACIÓN: _____ **Firma del Ocupante:** _____
DEPENDENCIA JERARQUICA: _____ **Firma del Superior:** _____
DEPENDENCIA FUNCIONAL: _____

1. MISION

--	--

2. PRINCIPALES RESULTADOS

<i>Impor- tancia</i>	<i>ACCIONES (qué hace?)</i>	<i>RESULTADO FINAL ESPERADO (para qué lo hace?)</i>
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

3. DIMENSIONES (Expresadas en términos anuales)

<i>Principales Magnitudes</i> <small>(Ventas, Costos de Producción, valor agregado, compras, inversiones, etc.)</small>		<i>Recursos Asignados</i>	
<i>Ventas</i>	\$	<i>Cantidad total de personal:</i>	
<i>Utilidad neta</i>	\$	<i>Costo total del personal:</i>	US\$
<i>Activos</i>	\$	<i>Presupuesto operativo:</i>	
	\$	<i>Total activos asignados:</i>	

4. ORGANIZACIÓN (Puestos que dependen Jerárquicamente)

5. AUTORIDAD

<i>Decisiones</i>	<i>Recomendaciones</i>
▪	▪

6. CONTEXTO


Breve descripción sobre aspectos relevantes del Entorno. Problemas, participación en comité, contactos relevantes internos y externos, otra información

--

7. PRINCIPALES CONOCIMIENTOS, EXPERIENCIAS Y HABILIDADES

--

Anexo 3: Formato de Requerimiento de personal

	VOLCAN COMPAÑÍA MINERA SAA	Rev. 2.0
	GERENCIA DE RECURSOS HUMANOS	Fecha: 17/09/2011
	FORMATO DE REQUERIMIENTO DE PERSONAL	Código: RH-R-01

CATEGORIA LABORAL		
<input type="checkbox"/> Funcionario	<input type="checkbox"/> Empleado	<input type="checkbox"/> Practicante Pre Prof.
<input type="checkbox"/> Staff	<input type="checkbox"/> Obrero	<input type="checkbox"/> Practicante Prof.

INFORMACION DE LA POSICIÓN			
TITULO DEL PUESTO	GERENCIA CORPORATIVA	ÁREA / SUPERINTENDENCIA	UNIDAD / SUBSIDIARIA
REPORTARA A:			
Nombre:		Cargo:	
REEMPLAZA A:			
POSICIÓN PRESUPUESTADA <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Nombre:		SISTEMA DE TRABAJO <input type="checkbox"/> 5x2 <input type="checkbox"/> 10x4 <input type="checkbox"/> 14x7

REQUISITOS PARTICULARES DEL PERFIL	Es responsabilidad del área usuaria, coordinar la entrega de los siguientes equipos:	
Formación: Experiencia: Conocimientos: Competencias Otros: *Adjuntar Descripción de Puesto	Se requiere	No se requiere
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DATOS DEL SOLICITANTE (GERENTE, SUPERINTELENTE, JEFE DE AREA)			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA

PARA USO EXCLUSIVO DEL AREA DE RECURSOS HUMANOS				
CODIGO DE POSICION	GRADO/ESCALA	MONEDA	RANGO SALARIAL (Bruto Mensual)	V°B° SG COMPENSACIONES
		<input type="checkbox"/> Soles <input type="checkbox"/> Dólares		Firma: _____
Bono: _____ % <input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Mensual Observación: _____				

RECEPCION POR DESARROLLO HUMANO (fecha indica inicio del proceso de selección)		
Recibido por:	Fecha:	Firma:
Firma Gte RRHH / Superintendente RRHH Fecha: ___/___/___	Firma Gte Corporativo / Gerente de Unidad Fecha: ___/___/___	

Anexo 4: Política de Selección y Contratación de Personal



POLÍTICA DE RECLUTAMIENTO, SELECCIÓN E INCORPORACIÓN DE PERSONAL

Gerencia de Recursos Humanos

Lima, Noviembre 2011

Análisis Situacional

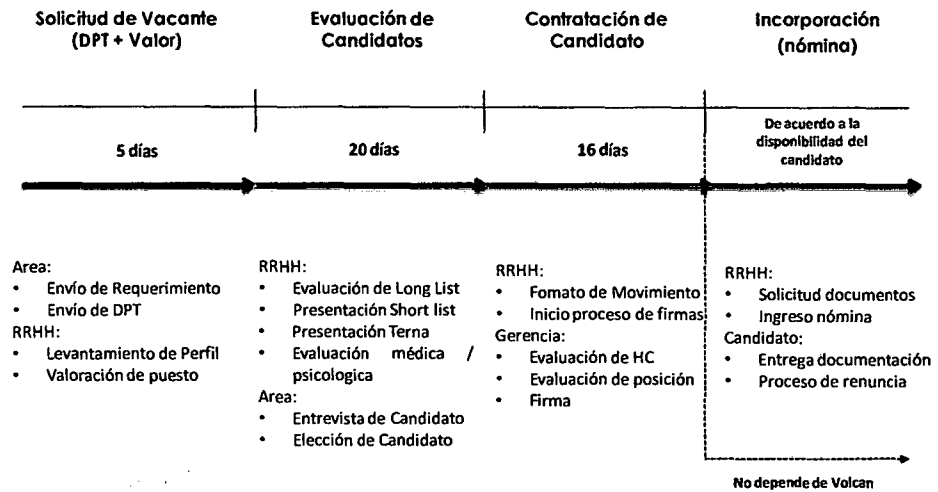
Problemática Actual

- Proceso de Reclutamiento y Selección no garantiza la incorporación del mejor talento a la organización.
- Los Procesos que están administrados por RRHH son centralizados en Lima, ocasionando un cuello de botella y una baja en el servicio.
- El modelo actual no promueve el desarrollo interno del personal a través de cuadros de sucesión.
- El proceso de incorporación del personal contempla múltiples aprobaciones lo que extiende considerablemente los tiempos y genera ineficiencias en el proceso.

Situación Deseada

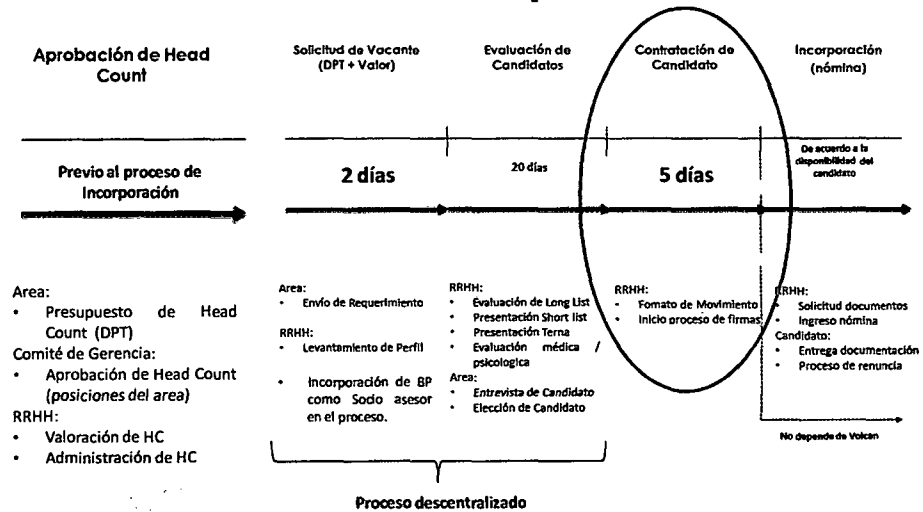
- El proceso, a cargo de RRHH, garantiza la incorporación del mejor talento posible de acuerdo a los recursos disponibles.
- Los procesos son distribuidos de acuerdo al impacto del puesto sobre los resultados de negocio entre los equipos de RRHH de Lima y la unidad operativa.
- El nuevo modelo promueve la postulación interna de candidatos como primera opción de reclutamiento.
- Las aprobaciones necesarias para la incorporación del personal recaen sobre el Gerente del área usuaria y el HRBP.

Situación Actual



Duración del Proceso: 41 Días hábiles

Situación Propuesta



Duración del Proceso: 27 Días hábiles

Proceso de Firmas

Matriz de Firmas para Ingreso de personal y Renovación de Contratos

	Patr. Directorio	Directorio Ejecutivo	Gerencia General	Gerencia General Adjunta	Gerencia Central	Gerencia de Área (Una ó Unidades)	Recursos Humanos	Jefe de Área / Superintendente
Gerentes / Subgerentes			✓	✓	✓		✓	
Jefes Lima						✓	✓	
Superintendentes Unidades					✓	✓	✓	
Staff						✓	✓	
Empleados Unidades / Empleados Lima						✓	✓	
Obreros						✓	✓	
Renovación de Contratos						✓	✓	

- El nuevo proceso de firmas propone un incremento en el nivel de empoderamiento de los líderes de área como responsables de los resultados de su equipo de trabajo.
- El HR Business Partner asume la responsabilidad como garante del proceso de selección y como administrador del Head Count del área y de la compañía.
- En el caso de las Unidades, estas se benefician de la flexibilidad del proceso y de la reducción de los tiempos, que finalmente repercute en la imagen de la compañía ante los candidatos.

Puntos Clave de la Propuesta

- Ningún proceso de Selección podrá iniciarse a menos que se cuente con una posición vacante, descrita, valorada y autorizada según el Head Count del área/operación y aprovisionada dentro del presupuesto.
- Los Gerentes de Área y de Unidad, conjuntamente con la Gerencia de RRHH, son empoderados a autorizar la contratación de personal para las posiciones aprobadas y reemplazos. Así como, la ampliación de contratos de trabajo.
- La organización prioriza y promueve el reclutamiento interno.
- El área de RRHH determina el medio más idóneo para trabajar el proceso de selección, y valida las capacidades conductuales de los recursos que se incorporan a la organización.
- El proceso de evaluación y contratación del candidato se agiliza y los tiempos se reducen considerablemente.
- Plazos contractuales:
 - Funcionarios / Ejecutivos/Staff, sobre el nivel 16 de la escala HAY.- Contrato de Trabajo a Plazo Indeterminado (Inc 3 meses de Periodo de Prueba).
 - Staff y Empleados (Lima), nivel 16 o menor de escala HAY.- Contrato de Trabajo a Plazo Determinado de 01 año (Inc. 6 meses de Periodo de Prueba) y luego de superada la Evaluación de Desempeño, la incorporación permanente a Planilla.
 - Se incorpora la contratación de personas naturales bajo modalidad de Contrato por Honorarios Profesionales, el cual solo aprueba el Comité Ejecutivo.

RESUMEN DE PROCESO

