



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN**

**LA IMPORTANCIA DE LA UNIÓN DE LA
ADMINISTRACIÓN Y LA INGENIERIA INDUSTRIAL
ILUSTRADO MEDIANTE MODELOS PRODUCTIVOS
EN LAS ORGANIZACIONES PARA EL
MEJORAMIENTO CONTINUO Y DESEMPEÑO.**

**T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN ADMINISTRACIÓN
P R E S E N T A:
ADRIANA JIMÉNEZ SILVA**

ASESOR: I.M.E. ÓSCAR HERNÁNDEZ SÁNCHEZ

CUAUTITLÁN IZCALLI, EDO. DE MÉXICO 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
1.0 ANTECEDENTES DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL	2
1.0.1 INGENIERÍA EGIPCIA	2
1.0.2 INGENIERÍA MESOPOTÁMICA	2
1.0.3 INGENIERÍA GRIEGA	3
1.0.4 INGENIERÍA ROMANA	3
1.0.5 INGENIERÍA ORIENTAL	4
1.0.6 INGENIERÍA EUROPEA	4
1.0.7 INGENIERÍA MAYA	5
1.0.8 INGENIERÍA AZTECA	5
1.0.9 REVOLUCIÓN INDUSTRIAL	6
1.0.10 INICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN CIENTÍFICA	7
1.1 HISTORIA DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL	8
1.1.1 PRECURSORES DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL	8
1.1.2 CONSOLIDACIÓN Y DESARROLLO DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL	13
1.1.3 ALCANCE DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL	14
1.1.4 INGENIERÍA INDUSTRIAL MODERNA	17
1.1.5 ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES	18
1.1.6 INICIO DE LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES	19
1.1.7 DEFINICIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES	20
1.1.8 TRABAJO DE LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES	20
1.1.9 PRINCIPALES ÁREAS DE ACTIVIDAD EN LA FUNCIÓN DE OPERACIONES	21
1.1.20 PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES	22

1.1.21 FUNCIÓN DE LOS ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO EN LA TOMA DE DECISIONES.	23
1.1.22 PRONÓSTICOS PARA LA TOMA DE DECISIONES	24
1.1.23 CONCEPTOS DE PRONÓSTICO	25
1.1.24 TIPOS DE PRONÓSTICOS	25
1.1.25 CLASIFICACIÓN DE LOS MODELOS DE PRONÓSTICOS	25
1.1.25.1 TECNICAS CUALITATIVAS.....	25
1.1.25.2 TÉCNICAS ACUMULATIVAS	26
1.1.26 NUEVAS TENDENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES	26
1.1.26 ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES Y SUMINISTROS.....	27
1.1.27 BREVE HISTORIA DE LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES Y SUMINISTROS	28
1.1.28 PRODUCCIÓN ESBELTA: JIT Y TQC	28
1.1.29 EL PARADIGMA DE LA ESTRATEGIA DE PRODUCCIÓN	28
1.1.30 PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS	29
1.1.31 ADMINISTRACIÓN POR CALIDAD TOTAL Y CERTIFICACIÓN DE LA CALIDAD.....	29
1.1.32 REINGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE LA EMPRESA.....	29
1.1.33 CALIDAD SEIS SIGMA	30
1.1.34 ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO	30
1.1.35 COMERCIO ELECTRÓNICO	30
1.1.37 LA CIENCIA DE LOS SERVICIOS.....	30
1.1.38 CONCEPTO ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES Y SUMINISTRO... 31	
1.1.39 PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN EN LA CADENA DE SUMINISTRO	31
1.1.40 ACTUALIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES Y SUMINISTROS	32
CAPÍTULO II.....	34
2.0 ANTECEDENTES DE LA ADMINISTRACIÓN.....	34
2.0.1 ERA PREHISTÓRICA	34
2.0.2 ERA PALEOLÍTICO (DE PALAIOS, ANTIGUO Y LITHUS, PIEDRA)	34

2.0.3 EL NEOLÍTICO (DE NEOS, NUEVO Y LITHUS, PIEDRA).....	34
2.0.4 EDAD DE BRONCE	35
2.0.5 EDAD DE HIERRO.....	35
2.0.6 SUMERIOS.....	35
2.0.7 EGIPTO.....	35
2.0.8 BABILONIA.....	35
2.0.9 HEBREOS.....	36
2.0.10 CHINA	36
2.0.11 GRECIA.....	36
2.0.12 INDIA.....	37
2.0.13 ROMA.....	37
2.0.14 FEUDALISMO	38
2.1 LA ADMINISTRACIÓN Y LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL.....	38
2.1.1 HENRY VARNUM POOR.....	39
2.1.2 DANIEL CRAIG MCCALLUM	39
2.2 ADMINISTRACIÓN CIENTÍFICA	39
2.2.1 FREDERICK WISLOW TAYLOR.....	39
2.2.2 FRANK BUNKER GILBRETH Y LILLIAN MOLLER GILBRETH	40
2.3 TEORÍA CLÁSICA DE LA ADMINISTRACIÓN	41
2.3.1 HENRY FAYOL.....	42
2.3.2 HENRY LAURENCE GANTT	43
2.4 TEORÍA DE LAS RELACIONES HUMANAS.....	44
2.4.1 HUGO MUNSTERBERG	45
2.4.2 GEORGE ELTON MAYO	45
2.5 ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA	47
2.5.1 CONCEPTO DE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA	47
2.5.2 ELEMENTOS DE LA ADMINISTRACIÓN ESTRATEGICA	47
2.5.3 NIVELES DE ESTRATEGIA	48
2.5.4 FASES O ETAPAS DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA	49
2.5.5 DEFINICIÓN DE LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA	49

2.5.6 ESCUELAS DE PENSAMIENTO SOBRE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA	49
2.5.6.1 MODELO ESCUELA DE DISEÑO.....	50
2.5.6.2 MODELO ESCUELA DE LA PLANIFICACIÓN	51
2.5.6.3 MODELO ESCUELA DEL POSICIONAMIENTO	51
2.5.6.4 MODELO ESCUELA EMPRESARIAL O DE EMPRENDEDORES	52
2.5.6.5 MODELO ESCUELA COGNITIVA O DEL CONOCIMIENTO	52
2.5.6.6 MODELO ESCUELA DEL APRENDIZAJE	53
2.5.6.8 MODELO ESCUELA POLÍTICA O DEL PODER.....	53
2.5.6.8.1 MODELO DE LA ESCUELA DE PODER.....	53
2.5.6.8.2 MODELO ESCUELA CULTURAL	54
2.5.6.8.3 MODELO ESCUELA DEL ENTORNO O AMBIENTAL	55
2.5.6.8.4 MODELO ESCUELA CONFIGURATIVA O DE CONFIGURACIÓN.....	55
2.7 CLIMA ORGANIZACIONAL.....	55
2.7.1 FACTORES DEL CLIMA ORGANIZACIONAL SEGÚN LITWIN Y STINGER	56
2.7.2 PERCEPCIÓN DEL CLIMA LABORAL.....	58
2.7.3 MEDICIÓN DEL CLIMA LABORAL	58
2.8 DESARROLLO ORGANIZACIONAL	58
2.8.1 VALORES DEL DESARROLLO ORGANIZACIONAL	58
2.8.2 ETAPAS DEL DESARROLLO ORGANIZACIONAL	59
2.8.3 TÉCNICAS DE DESARROLLO ORGANIZACIONAL	59
CAPÍTULO III	60
3.0 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL ENFOQUE DE LA CALIDAD EN LAS ORGANIZACIONES	60
3.0.1 INTRODUCCIÓN A LA EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA CALIDAD.....	60
3.0.1 PERFECCIONAMIENTO DE LA CALIDAD	61
3.0.2 CREACIÓN DE LOS CÍRCULOS DE CALIDAD	61
3.0.3 PLANEAMIENTO DE LA CALIDAD.....	61
3.0.4 EXTENSIÓN DEL CONTROL DE LA CALIDAD AL DISEÑO	62
3.0.5 ESTABLECIMIENTO DE LAS NORMAS INTERNACIONALES PARA LA GERENCIA DE CALIDAD (ISO 9000)	62

3.0.6 ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROCESOS Y SERVICIOS	62
3.0.7 ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROCESOS DE NEGOCIOS	62
3.0.8 PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO DE LA CALIDAD.....	63
3.0.9 GERENCIA TOTAL DE LA CALIDAD	63
3.0.10 CONSIDERACIONES TEÓRICAS EN TORNO A LA GERENCIA TOTAL DE LA CALIDAD	63
3.0.11 PRINCIPALES COMPONENTES DE LA GERENCIA TOTAL DE LA CALIDAD.....	64
3.0.12 PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA GERENCIA TOTAL DE LA CALIDAD.....	66
3.1 ORÍGENES DE LA ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD TOTAL.....	66
3.1.1 PRINCIPIOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD TOTAL	67
3.1.2 EL COSTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD TOTAL.....	67
3.2 CONCEPTO DE CÍRCULOS DE CALIDAD.....	68
3.2.1 LOS CÍRCULOS DE CALIDAD	69
3.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS CÍRCULOS DE CALIDAD.....	69
3.2.3 ESTABLECIMIENTO DE LOS CÍRCULOS DE CALIDAD.....	70
3.2.4 OBJETIVOS DE LOS CÍRCULOS DE CALIDAD.....	71
3.2.5 ORGANIZACIÓN DE LOS CÍRCULOS DE CALIDAD.....	71
3.2.6 CAPACITACIÓN EN LOS CÍRCULOS DE CALIDAD.....	71
3.2.7 OBJETIVOS DE LA CAPACITACIÓN	72
3.3 FILOSOFÍA DE LOS PRINCIPALES GURÚS DE LA CALIDAD.....	72
3.3.1 WILLAM EDWARDS DEMING.....	72
3.3.1.1 LOS 14 PUNTOS DE WILLAM EDWARDS DEMING DE LA CALIDAD. 72	
3.3.1.2 LOS SIETE PECADOS CAPITALES EN CALIDAD PROPUESTOS POR WILLAN EDWARDS DEMING	73
3.3.2 JOSEPH MOSES JURAN	74
3.3.2.1 LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE JOSEPH MOSES JURAN DE LA CALIDAD.....	74
3.3.2.2 EL ENFOQUE DE JOSEPH MOSES JURAN PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD	75

3.3.2.3 LA PROPUESTA DE JOSEPH MOSES JURAN PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD.....	75
3.3.2.4 LA PROPUESTA DE JOSEPH MOSES JURAN PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD.....	76
3.3.2.5 JOSEPH MOSES JURAN Y LA ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD TOTAL (TQM).....	76
3.3.3 PHILIP BAYARD CROSBY.....	77
3.3.3.1 LOS PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE PHILIP BAYARD CROSBY ..	77
3.3.3.2 LOS 14 PASOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE PHILIP BAYARD CROSBY	78
3.3.4 KAORU ISHIKAWA	78
3.3.4.1 LOS PRINCIPIOS BÁSICOS KAORU ISHIKAWA	79
3.3.4.2 LA FILOSOFÍA DE LA CALIDAD DE KAORU ISHIKAWA.....	79
3.3.5 ARMAND VALLIN FEIGENBAUM.....	80
3.3.5.1 LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE ARMAND VALLIN FEIGENBAUM	80
3.3.5.2 LOS TRES PASOS HACIA LA CALIDAD POR ARMAND VALLIN FEIGENBAUM.....	81
3.3.5.3 LOS CUATRO PECADOS CAPITALES DE ARMAND VALLIN FEIGENBAUM.....	81
3.3.5.4 LAS 19 PAUTAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD POR ARMAND VALLIN FEIGENBAUM.....	81
3.3.6 DR. GENICHI TAGUCHI.....	83
3.3.6.1 LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DR. GENICHI TAGUCHI.....	83
3.3.6.2 LA FILOSOFÍA DE LA CALIDAD DE DR. GENICHI TAGUCHI	84
3.3.6.3 METODOS DE DR. GENICHI TAGUCHI PARA EL CONTROL DE CALIDAD.....	84
CAPÍTULO IV	86
4.0 PRINCIPIOS Y APLICACIONES DE LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES	86
4.0.1 DEFINICIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES.....	86
4.0.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES	86
4.0.3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES.....	90

4.0.4 UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES EN LAS ORGANIZACIONES.....	92
CAPÍTULO V	94
5.0 TÉCNICAS DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL Y LA ADMINISTRACIÓN	94
5.0.1 INGENIERÍA DE MÉTODOS	94
5.0.1.1 MEDIOS GRÁFICOS PARA EL ANALISTA DE MÉTODOS	96
5.0.1.2 DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO.....	96
5.0.1.3 DIAGRAMA DE CURSO (O FLUJO) DE PROCESO	98
5.0.1.4 DIAGRAMA DE RECORRIDO	100
5.0.1.5 DIAGRAMA DE PERT	102
5.0.1.6 DIAGRAMA DE INTERRELACIÓN HOMBRE-MÁQUINA.....	103
5.0.1.7 DIAGRAMA DE PROCESO PARA GRUPO O CUADRILLA	104
5.0.2 TÉCNICAS PARA EL MEJORAMIENTO CONTINUO	105
5.0.2.1 DIAGRAMA DE PARETO	105
5.0.2.2 HOJA DE VERIFICACIÓN	106
5.0.2.3 DIAGRAMA CAUSA-EFECTO.....	107
5.0.2.4 DIAGRAMA DE DISPERSIÓN	108
5.0.2.5 DIAGRAMA DE AFINIDAD O METODO KJ.....	109
5.0.2.6 DIAGRAMA DE RELACIONES.....	110
5.0.2.7 DIAGRAMA SISTEMÁTICO O DE ÁRBOL.....	111
5.0.2.8 DIAGRAMAS MATRICIALES.....	112
5.0.2.9 GRÁFICA DE PROGRAMACIÓN DE DECISIONES DE PROCESO	113
5.0.2.10 DIAGRAMA DE FLECHAS.....	114
5.0.2.11 PROGRAMA SEIS SIGMA	115
5.0.2.11.2 LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA.....	117
5.0.2.11.3 HERRAMIENTAS SEIS SIGMA	117
5.0.2.11.4 ELEMENTOS CLAVE DEL SEIS SIGMA.....	117
5.0.2.11.5 DIFERENCIA ENTRE “SEIS SIGMA” Y LA CALIDAD TRADICIONAL	118
5.0.2.11.6 IMPLEMENTACIÓN DE SEIS SIGMA	118
5.0.2.11.7 EL PERSONAL EN LOS EQUIPO SEIS SIGMA.....	119

CAPÍTULO VI.....	121
6.0 LA INGENIERÍA INDUSTRIAL Y LA ADMINISTRACIÓN.....	121
6.0.1 CONCEPTOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.....	121
6.0.2 CONCEPTOS DE ADMINISTRACIÓN.....	123
6.0.3 RELACIÓN DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL Y LA ADMINISTRACIÓN.....	124
6.0.3.1 FUNCIONES DEL INGENIERO INDUSTRIAL.....	125
6.0.3.2 FUNCIONES DEL ADMINISTRADOR.....	125
6.1 APLICACIONES DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL Y LA ADMINISTRACIÓN DENTRO DE LA EMPRESA.....	126
6.1.1 TRABAJO DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL.....	126
6.1.1.1 ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD.....	127
6.1.1.2 ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL.....	127
6.1.1.3 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.....	127
6.1.1.4 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD.....	128
6.1.1.5 CONTROL DE CALIDAD.....	128
6.1.1.6 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA.....	128
6.1.1.7 MOTIVACIÓN.....	129
6.1.1.8 DESARROLLO ORGANIZACIONAL.....	129
6.1.2 LABORES DEL ADMINISTRADOR.....	130
6.1.2.1 DEFINIR LA VISIÓN, MISIÓN Y LOS VALORES.....	130
6.1.2.2 ESTABLECER PRINCIPIOS.....	131
6.1.2.3 SELECCIONAR UN PROYECTO DE CALIDAD.....	131
6.1.2.4 DESARROLLAR EL PROYECTO DE CALIDAD.....	132
6.1.2.4 CAPACITACIÓN PARA LA CALIDAD.....	132
6.1.2.6 IMPLEMENTAR LA MEJORA CONTINUA.....	132
6.1.3 LA ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD.....	133
6.2 LA UNIÓN DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL Y LA ADMINISTRACIÓN ...	133
6.2.1 ACCIONES ESPECÍFICAS DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL Y LA ADMINISTRACIÓN EN LA CALIDAD.....	133
6.2.2 MOTIVACIÓN Y LIDERAZGO.....	134
6.2.2.1 MOTIVACIÓN.....	134

6.2.2.2 DEFINICIÓN DE MOTIVACIÓN.....	134
6.2.2.3 PROCESO DE MOTIVACIÓN.....	135
6.2.2.4 TEORÍAS DE LAS NECESIDADES.....	136
6.2.2.5 MODELO DEL PROCESO DE MOTIVACIÓN BÁSICO	138
6.2.2.6 TEORÍA DE MASLOW	138
6.2.2.7 TEORÍA DE HERZBERG.....	139
6.2.2.8 TEORÍA DE LAS NECESIDADES DE MCCLELLAND	141
6.2.2.9 TEORÍA DE LAS EXPECTATIVAS.....	142
6.2.2.10 LIDERAZGO	144
6.2.2.11 DEFINICIÓN DE LIDERAZGO.....	144
6.2.2.13 DIFERENCIAS ENTRE UN JEFE Y LÍDER.....	147
6.2.2.14 FACTORES Y TIPOS DE LIDERAZGO	148
6.2.2.15 TEORIAS SOBRE EL LIDERAZGO	150
6.2.2.16 EVALUACIÓN DEL LIDERAZGO	152
6.2.3 REINGENIERÍA.....	153
6.2.3.1 TIPOS DE REINGENIERÍA DE PROCESOS.....	154
6.2.3.2 ENFOQUE BÁSICO DE LA REINGENIERÍA DE PROCESOS.....	155
6.2.3.3 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS PROCESOS REDISEÑADOS	155
6.2.3.4 LA IMPLEMENTACIÓN DEL REDISEÑO Y SUS CAMBIOS	156
6.2.4 OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS PARA LA CALIDAD	156
6.2.4.1 OPTIMIZAR LOS RECURSOS EN LA ADMINISTRACIÓN EMPRESARIAL.....	157
6.2.4.2 LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	157
6.2.4.3 RECOMENDACIONES PARA OPTIMIZAR RECURSOS.....	158
6.3 MODELOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS	160
6.3.1 DEFINICIÓN DE MODELO	160
6.3.2 DEFINICIÓN DE MODELO MATEMÁTICO	160
6.3.3 CONJUNTOS DE UN MODELO	160
6.3.4 CLASIFICACIÓN DE MODELOS.....	161
6.3.4.1 SEGÚN LA INFORMACIÓN DE ENTRADA	161

6.3.4.2 SEGÚN EL TIPO DE REPRESENTACIÓN	162
6.3.4.3 SEGÚN LA ALEATORIEDAD	162
6.3.4.4 SEGÚN SU APLICACIÓN U OBJETIVO	162
6.4 ADMINISTRACION DE PROCESOS DE NEGOCIOS	163
(BPM, ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS)	163
6.4.1 DEFINICIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS....	163
6.4.2 LOS OBJETIVOS FUNCIONALES DEL BPM.....	163
6.4.3 LAS CUATRO DIMENSIONES DE BPM.....	164
6.4.4 LOS MOTORES DEL BPM.....	167
6.4.5 ARQUITECTURA EMPRESARIAL – MODELOS DE NEGOCIO	169
6.4.6 AUTOMATIZACIÓN Y ORQUESTACIÓN DE PROCESOS, ORGANIZACIÓN Y SISTEMAS.....	170
6.4.7 PRINCIPALES FUNCIONALIDADES DEL BPM.....	170
6.4.8 BENEFICIOS DEL BPM.....	171
CAPÍTULO VII.....	172
7.0 CASO PRÁCTICO.....	172
7.0.1 INTRODUCCIÓN	172
7.1 DEFINICIÓN DE CEMENTO.....	172
7.1.2 DESARROLLO HISTÓRICO DEL CEMENTO	172
7.1.3 TIPOS DE CEMENTO	175
7.1.4 SEGMENTO DE CONSUMO DE CEMENTO	176
7.1.5 PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL CEMENTO	177
7.1.6 DESARROLLO DE LA INDUSTRIA CEMENTERA EN MÉXICO.....	178
7.2 INDUSTRIA CEMEX.....	179
7.2.1 DESARROLLO HISTÓRICO DE CEMEX.....	179
7.2.1 MISIÓN.....	183
7.2.2 VISIÓN	183
7.2.3 VALORES	184
7.2.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	185
.....	185
7.2.4 PLANTAS DE CEMENTO	186

7.2.5 PRODUCCIÓN DE CEMENTO	187
7.2.6 CONSUMO DE CEMENTO	188
7.2.7 INTEGRACIÓN VERTICAL DE CEMEX	188
7.2.8 CEMEX EN EL MUNDO.....	189
7.2.9 CEMEX MARCA CORPORATIVA.....	189
7.2.10 MODELOS OPERACIONALES.....	190
7.2.11 MODELO DE NEGOCIOS DE CEMEX.....	191
7.2.12 MODELO DE SUSTENTABILIDAD.....	192
7.2.13 MODELO DE OPTIMIZACIÓN DE LA CREACIÓN DE VALOR	194
7.2.14 MODELO DE INNOVACIÓN.....	195
7.2.15 MODELO DE ORGANIZACIÓN INTELIGENTE.....	197
7.2.16 MODELO DE TRABAJO EN EQUIPO	198
7.2.17 MODELO DE COMUNICACIÓN EFECTIVA	200
7.2.18 MODELO DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL	202
7.2.19 MODELO DE INTERVENCIÓN SOCIAL SOSTENIBLE	204
7.2.20 MODELO DE CENTROS PRODUCTIVOS DE AUTOEMPLEO.....	205
7.2.24 MODELO ECOLÓGICO DE MATERIALES RECICLADOS	207
7.2.25 SISTEMA PARA LA DISPOSICIÓN TÉCNICA Y AMBIENTAL DE RCD (RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN).....	208
7.2.26 MODELO DE FINANCIACIÓN.....	211
7.2.27 MODELO DE SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL	216
7.2.28 MODELO CEMEX WAY	217
7.2.29 MODELO SHIFT CAMBIA LA FORMA DE CEMEX.....	219
7.2.29.1 LOS ELEMENTOS CLAVE DE SHIFT	220
7.2.29.2 ¿QUÉ PERMITE SHIFT A LOS EMPLEADOS DE CEMEX?	221
7.2.29.3 RESULTADOS DE SHIFT	221
7.2.30 PRINCIPALES ÁREAS EN CEMEX.....	223
7.2.30.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL EN CEMEX.....	223
7.2.30.2 ÁREA DE OPERACIONES Y DE PRODUCCIÓN.....	223
7.2.30.3 SISTEMA DE OPERACIONES Y DE PRODUCCIÓN.....	225
7.2.30.4 ÁREA DE SALUD Y SEGURIDAD	225

7.2.30.5 SISTEMA DE SALUD Y SEGURIDAD	226
7.2.30.6 ÁREA DE MERCADOTECNIA	229
7.2.30.7 SISTEMA DE MERCADOTECNIA	229
7.2.30.8 ÁREA COMERCIAL	230
7.2.30.9 SISTEMA COMERCIAL	231
7.2.30.10 ÁREA DE LOGÍSTICA.....	232
7.2.30.11 MODELOS DE INVENTARIO DE CEMEX	233
7.2.30.12 TIPOS DE INVENTARIOS	234
7.2.30.13 ABASTECIMIENTO	236
7.2.30.14 LOTE ECONÓMICO DE PRODUCCIÓN	238
7.2.30.15 SISTEMA DE LOGISTICA	240
7.2.30.16 DISTRIBUCIÓN DE LA LOGISTICA DE CEMEX.....	240
7.2.30.17 ÁREA DE ABASTO.....	242
7.2.30.18 SISTEMA DE ABASTO	244
7.2.30.19 CÓDIGO DE CONDUCTA PARA HACER NEGOCIOS CON CEMEX	245
7.2.30.20 ÁREA DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN	246
7.2.30.21 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN ...	246
7.2.30.22 ÁREA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	269
7.2.30.23 SISTEMA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	271
7.2.30.24 ÁREA DE RECURSOS HUMANOS.....	273
7.2.30.25 SISTEMA DE RECURSOS HUMANOS	273
7.2.30.26 ÁREA DE COMUNICACIÓN Y ASUNTOS CORPORATIVOS	275
7.2.30.27 SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y ASUNTOS CORPORATIVOS	275
7.2.30.28 ÁREA DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA.....	276
7.2.30.29 SISTEMA DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	277
7.2.30.30 ÁREA DE SUSTENTABILIDAD	279
7.2.30.31 SISTEMA DE SUSTENTABILIDAD.....	279
7.2.30.32 ÁREA DE FINANZAS Y TESORERÍA	282
7.2.30.33 SISTEMA DE FINANZAS Y TESORERÍA.....	283
7.2.30.34 ÁREA LEGAL.....	284

7.2.30.35 SISTEMA LEGAL.....	284
7.3 PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE CEMEX DONDE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL SE INTERRELACIONA CON LA ADMINISTRACIÓN.	286
7.3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	286
7.3.2 MODELO LZT	287
7.3.3 MEJORAS PROPUESTAS AL SISTEMA DE CEMEX.....	294
7.3.3.1 MODELO SHIFT 2.0:.....	294
7.3.3.2 MODELO CEMEX WAY 2.0.....	294
CONCLUSIONES.....	297
GLOSARIO.....	299
ANEXO A.....	309
ANEXO B.....	315
ANEXO C.....	321
ANEXO D.....	327
ANEXO E.....	329
ANEXO F.....	348
BIBLIOGRAFÍA.....	353
TRABAJOS CITADOS.....	359

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1.1.1 PASOS PARA LA TOMA DE DECISIONES	24
ILUSTRACIÓN 2.2.1 APORTACIONES DE TAYLOR.....	40
ILUSTRACIÓN 2.2.2 FRANK Y LILIAN GILBRETH.....	40
ILUSTRACIÓN 2.3.1 CLASIFICACIÓN DE ÁREAS POR FAYOL.....	42
ILUSTRACIÓN 2.3.2 LOS 14 PRINCIPIOS DE FAYOL.....	43
ILUSTRACIÓN 2.3.3 DIAGRAMA DE GANTT.....	44
ILUSTRACIÓN 2.5.1 ELEMENTOS DE LA ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA.....	47
ILUSTRACIÓN 2.5.2 NIVELES DE ESTRATEGIA.....	48
ILUSTRACIÓN 4.0.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES.....	89
ILUSTRACIÓN 4.0.2 DIAGRAMA CON LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES.....	91
ILUSTRACIÓN 5.0.1 DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES.....	98
ILUSTRACIÓN 5.0.2 DIAGRAMA DE PROCESO.....	100
ILUSTRACIÓN 5.0.3 DIAGRAMA DE RECORRIDO.....	102
ILUSTRACIÓN 5.0.4 DIAGRAMA DE PERT.....	103

ILUSTRACIÓN 5.0.5 DIAGRAMA HOMBRE-MÁQUINA	104
ILUSTRACIÓN 5.0.6 DIAGRAMA DE CUADRILLA	105
ILUSTRACIÓN 5.0.7 DIAGRAMA DE PARETO.....	106
ILUSTRACIÓN 5.0.8 DIAGRAMA CAUSA- EFECTO O DIAGRAMA DE PESCADO	108
ILUSTRACIÓN 5.0.9 DIAGRAMA DE DISPERSIÓN	109
ILUSTRACIÓN 5.0.10 DIAGRAMA DE AFINIDAD O DE KJ.....	110
ILUSTRACIÓN 5.0.11 DIAGRAMA DE RELACIONES	111
ILUSTRACIÓN 5.0.12 DIAGRAMA DE SISTEMÁTICO O DE ÁRBOL	112
ILUSTRACIÓN 5.0.13 DIAGRAMA MATRICIAL	113
ILUSTRACIÓN 5.0.14 DIAGRAMA DE PROCESO DE DECISIÓN.....	114
ILUSTRACIÓN 5.0.15 DIAGRAMA DE FLECHAS	115
ILUSTRACIÓN 6.0.1 FUNCIONES DEL INGENIERO INDUSTRIAL.....	125
ILUSTRACIÓN 6.0.2 FUNCIONES DEL ADMINISTRADOR	125
ILUSTRACIÓN 6.2.1 CUADRO DE LA MOTIVACIÓN	135
ILUSTRACIÓN 6.2.3 MODELO PROCESO DE MOTIVACIÓN	138
ILUSTRACIÓN 6.2.4 JERARQUÍA DE LAS NECESIDADES HUMANAS Y SATISFACTORES RELACIONADOS CON EL PUESTO	139
ILUSTRACIÓN 6.2.5 TEORÍA DE LA MOTIVACIÓN DE HERZBERG	140
ILUSTRACIÓN 6.2.6 MODELO DE EXPECTATIVA SIMPLIFICADO	143
ILUSTRACIÓN 6.2.7 APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE LAS EXPECTATIVAS AL COMPORTAMIENTO.....	144
ILUSTRACIÓN 6.2.8 ATRIBUTOS, HABILIDADES DE UN LÍDER	146
ILUSTRACIÓN 6.2.9 CUALIDADES DE UN LÍDER	147
ILUSTRACIÓN 6.2.10 DIFERENCIAS ENTRE UN JEFE Y UN LÍDER.....	148
ILUSTRACIÓN 6.2.11 REJILLA DE DIRECCIÓN POR BLAKE Y MOUNTON	151
ILUSTRACIÓN 6.2.12 CUADRO DEL LIDERAZGO SITUACIONAL.....	152
ILUSTRACIÓN 6.2.13 PROCESO DE FUNCIONALIZACIÓN DE PROYECTOS.....	154
ILUSTRACIÓN 6.2.14 TIPOS DE REINGENIERÍA DE PROCESOS	155
ILUSTRACIÓN 6.2.15 CUADRO DE OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS	157
ILUSTRACIÓN 6.3.1 MODELO DE MAXIMIZACIÓN Y MINIMIZACIÓN	161
ILUSTRACIÓN 7.1.1 TIPOS DE CEMENTO	175
ILUSTRACIÓN 7.1.2 CARACTERÍSTICAS DEL CEMENTO	176
ILUSTRACIÓN 7.1.3 CONSUMO DEL CEMENTO	176
ILUSTRACIÓN 7.1.4 FABRICACIÓN DEL CEMENTO.....	177
ILUSTRACIÓN 7.1.5 COMPOSICIÓN DEL CEMENTO	177
ILUSTRACIÓN 7.2.1 ORGANIGRAMA DE CEMEX.....	185
ILUSTRACIÓN 7.2.2 MAPA DE LA DISTRIBUCIÓN DEL CEMENTO	186
ILUSTRACIÓN 7.2.3 TIPOS DE CEMENTO Y SU DISTRIBUCIÓN.....	186
ILUSTRACIÓN 7.2.4 PRODUCCIÓN DE CEMENTO NACIONAL	187
ILUSTRACIÓN 7.2.5 CONSUMO NACIONAL DE CEMENTO	187
ILUSTRACIÓN 7.2.6 CONSUMO DE CEMENTO	188
ILUSTRACIÓN 7.2.7 CEMEX EN EL MUNDO	189
ILUSTRACIÓN 7.2.8 CEMEX MARCA CORPORATIVA	190
ILUSTRACIÓN 7.2.9 MODELO DE NEGOCIOS DE CEMEX.....	191
ILUSTRACIÓN 7.2.10 MODELO DE SUSTENTABILIDAD	192
ILUSTRACIÓN 7.2.11 APLICACIÓN DE LAS SIETE PRIORIDADES DEL MODELO DE SUSTENTABILIDAD.....	193
ILUSTRACIÓN 7.2.12 CICLO DE LAS ACTIVIDADES DEL MODELO DE SUSTENTABILIDAD.....	194

ILUSTRACIÓN 7.2.13 MODELO DE OPTIMIZACIÓN DE LA CREACIÓN DEL VALOR	195
ILUSTRACIÓN 7.2.14 MODELO DE INNOVACIÓN	196
ILUSTRACIÓN 7.2.15 MODELO DE ORGANIZACIÓN INTELIGENTE	197
ILUSTRACIÓN 7.2.16 MODELO DE TRABAJO EN EQUIPO	199
ILUSTRACIÓN 7.2.17 MODELO DE COMUNICACIÓN EFECTIVA	201
ILUSTRACIÓN 7.2.18 MODELO DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL	202
ILUSTRACIÓN 7.2.19 CICLO ÓPTIMO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	203
ILUSTRACIÓN 7.2.20 MODELO DE INTERVENCIÓN SOCIAL SOSTENIBLE	204
ILUSTRACIÓN 7.2.21 MODELO DE OPERACIÓN DE CENTROS PRODUCTIVOS DE AUTOEMPLEO	205
ILUSTRACIÓN 7.2.22 CENTROS PRODUCTIVOS DE AUTOEMPLEO	206
ILUSTRACIÓN 7.2.23 MODELO DEL PROCESO DE LA FRACCIÓN INORGÁNICA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (FIRSU)	207
ILUSTRACIÓN 7.2.24 CENTRO DE TRATAMIENTO APROVECHAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL RCD	210
ILUSTRACIÓN 7.2.25 MODELO DE FINANCIAMIENTO	211
ILUSTRACIÓN 7.2.26 MISIÓN DEL MODELO SHIFT	220
ILUSTRACIÓN 7.2.27 SISTEMA 365	227
ILUSTRACIÓN 7.2.28 PROGRAMA DE LIDERAZGO EN SEGURIDAD LEGACY	228
ILUSTRACIÓN 7.2.29 CUADRO ADQUISICIÓN Y ABASTECIMIENTO	237
ILUSTRACIÓN 7.2.30 CUADRO DE ABASTECIMIENTO ESTRATÉGICO.....	238
ILUSTRACIÓN 7.2.31 CADENA DE LOGÍSTICA	239
ILUSTRACIÓN 7.2.33 SISTEMA DE ABASTO RESPONSABLE.....	244
ILUSTRACIÓN 7.2.34 EL E-SELLING	247
ILUSTRACIÓN 7.2.35 EL E-PROCUREMENT	248
ILUSTRACIÓN 7.2.36 EL E-WORKFORCE.....	248
ILUSTRACIÓN 7.2.37 INFORMACIÓN GENERAL DE LAS OPERACIONES DE CONTROL DEL CENTRO DE INTEGRACIÓN DE SAP SOLUTION MANAGER	249
ILUSTRACIÓN 7.2.38 SAP SOLUTION MANAGER	251
ILUSTRACIÓN 7.2.39 INTEGRACIÓN DE UN ERP	254
ILUSTRACIÓN 7.2.40 ESQUEMA DEL FUNCIONAMIENTO DE ERP	255
ILUSTRACIÓN 7.2.41 BUSINESS INTELLIGENCE (BI)	256
ILUSTRACIÓN 7.2.42 VISIÓN Y ESTRATEGIA DE UN CUADRO DE MANDO INTEGRAL (CMI).....	258
ILUSTRACIÓN 7.2.43 SISTEMA DE SOPORTE A LA DECISIÓN	259
ILUSTRACIÓN 7.2.44 SISTEMA DATAMARTS.....	262
ILUSTRACIÓN 7.2.45 SISTEMA DATA WAREHOUSE	263
ILUSTRACIÓN 7.2.46 ESQUEMA DE UN CONJUNTO DE DATAMARTS QUE CONFORMAN UN DATAWAREHOUSE CORPORATIVO	265
ILUSTRACIÓN 7.2.47 CICLO BUSINESS INTELLIGENCE	266
ILUSTRACIÓN 7.2.48 SISTEMA DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA.....	278
ILUSTRACIÓN 7.2.49 ACCIONES INVOLUCRADAS EN LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE	281

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 2.2.1 MOVIMIENTOS BÁSICOS DE LOS GILBRETH	41
TABLA 4.0.1 TÉCNICAS UTILIZADAS POR LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES.....	89
TABLA 5.0.1 PROCEDIMIENTO PARA EL ALTA DE UN CENTRO DE TRABAJO	94

TABLA 5.0.2 FACTORES RELACIONADOS A LA PRODUCTIVIDAD DE LAS INSTALACIONES.....	100
TABLA 5.0.3 HOJA DE VERIFICACIÓN.....	107
TABLA 7.2.1 FORMAS DE REAPROVISIONAMIENTO DE MATERIALES	236

Nota: Todas las siglas indicadas en este trabajo corresponden a los términos utilizados originalmente en el idioma Inglés.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación versa principalmente sobre el concepto de Administración y su evolución en el tiempo. Así mismo, trata sobre la Ingeniería Industrial, su definición y los iniciadores de la misma. Se describe cómo es que la Administración y la Ingeniería Industrial coinciden con los autores Frederick Winslow Taylor, en su estudio y aplicación de tiempos y movimientos, al igual que los esposos Gilbreth al encontrar el mejor método para trabajar mejor y más rápido.

Es importante destacar que la Administración y la Ingeniería Industrial, se enfocan en optimizar los procesos para establecer la mejora continua en las organizaciones, al insertar métodos y modelos que establezcan en la estructura una serie de beneficios, y que resalte con el énfasis en la calidad como una norma directiva.

Uno de los objetivos de esta investigación, es demostrar la importancia de la conjunción de la Administración y la Ingeniería Industrial, las cuales deben trabajar en unión para resolver los problemas comunes de la organización y del área de producción. Ambas no deben hacerse a un lado para laborar indistintamente, cuando pueden trabajar en conjunto, al crear modelos, métodos, planes y acciones, ya que las dos tienen la tarea de crear innovaciones para lograr la mayor optimización de recursos, con el fin último de favorecer al máximo a las organizaciones.

Al mismo tiempo este trabajo de investigación tratará de mostrar mediante un caso práctico la forma en que estas dos disciplinas aparentemente ajenas, son capaces de llevar a una organización a la excelencia cuando estas trabajan en armonía dentro de un ambiente inmerso en una competencia sin fin por ganar la preferencia del cliente. Se mostrará cómo estas aplicando diferentes técnicas y recursos logran generar una serie de beneficios para la organización donde estos son capaces de generar un producto a bajo costo y con una muy alta calidad, mismas que altamente apreciadas por los clientes desde hace mucho tiempo y a lo cual no se visualiza que vayan nunca a renunciar a esto. Por el contrario la complejidad de las cosas se ha hecho cada vez más presente por la evolución natural que la sociedad está presentando en todos los artículos que demanda para su uso.

Para el caso práctico se ha seleccionado a la empresa CEMEX por varias razones de calidad, porque es en ella que la Ingeniería Industrial y la Administración se encuentran claramente aplicadas para la lograr la excelencia operativa que permite generar productos de alta calidad a bajo costo, lo cual le ha permitido a esta empresa llegar a ser competitiva en los mercados internacionales compitiendo con empresas de gran tamaño y con una cantidad casi ilimitada de recursos con respecto a ella. Se describirá con cierto detalle su modelo operativo así como la forma en que la Ingeniería Industrial y la Administración interactúan para lograr los objetivos organizacionales.

CAPÍTULO I

1.0 ANTECEDENTES DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

La Ingeniería Industrial tiene sus inicios desde principios de la historia hasta nuestros días cuando el hombre descubrió la producción sin darse cuenta, guiado por necesidades a las cuales debía satisfacer, tenemos que el hombre primitivo en la medida en que deseaba satisfacer sus necesidades primarias o básicas, en esa misma medida perfeccionaba los medios para alcanzar sus objetivos.

De tal manera que hoy en día, se siguen desarrollando nuevas técnicas que multiplican la producción con menor esfuerzo y a un menor costo, esto es en otras palabras, la búsqueda continua del mejoramiento de la productividad y de la eficiencia. Para tener una mejor idea de la evolución histórica de la Ingeniería Industrial se presenta a continuación el desarrollo de un conjunto de períodos en donde se quiere describir los eventos más relevantes que aportaron a la conformación de esta ciencia tan relevante.

1.0.1 INGENIERÍA EGIPCIA

Los egipcios han realizado algunas de las obras más grandiosas de la ingeniería de todos los tiempos, como el muro de la ciudad de Menfis. Tiempo después de construir el muro Kanofer, arquitecto real de Menfis, tuvo un hijo a quien llamo Imhotep, a quien los historiadores consideran como el primer ingeniero conocido (Philip E. H., 1984, pág. 20).

De todas las pirámides, la del faraón Keops fue la mayor. La gran pirámide, como se le conoce ahora, tenía 230.4 m por lado en la base cuadrada y originalmente media 146.3 m de altura. Contenía unos 2,300,000 bloques de piedra, de cerca de 1.1 toneladas en promedio. La exactitud con que se orientó la base con respecto a la alineación norte-sur, este-oeste fue de aproximadamente 6 minutos de arco como error máximo, en tanto que la base distaba de ser un cuadrado perfecto por menos de 17.78 cm. La construcción de pirámides realmente era algo notable, si se considera que no se conocían ni el tomillo ni la polea. No había otro mecanismo que la palanca y se usaba el plano inclinado (Philip E. H., 1984, pág. 20).

1.0.2 INGENIERÍA MESOPOTÁMICA

Los griegos llamaron a esta tierra Mesopotamia "la tierra entre los ríos". Aunque los egipcios destacaron en el arte de construir con piedra, gran parte de la ciencia, ingeniería, religión y comercio actuales provienen tanto de Irán como de Egipto (Philip E. H., 1984, pág. 21).

Cuando los habitantes de Mesopotamia aprendieron a irrigar sus tierras y a amurallar sus ciudades, volvieron su atención a la construcción de templos. Fue entonces cuando en Mesopotamia se inició la tradición de que un político inaugure la construcción de un edificio público con una palada de tierra.

Los asirios fueron los primeros en emplear armas de hierro. Los asirios también inventaron la torre de asalto, que se convirtió en una pieza estándar del equilibrio militar durante los dos mil años siguientes, hasta que la invención del cañón la hizo obsoleta.

1.0.3 INGENIERÍA GRIEGA

Hace 1400 a. de C. el centro del saber paso, primero a la isla de creta y luego a la antigua ciudad de micenas, Grecia. Los ingenieros de este periodo se conocían mejor por el uso y desarrollo de ideas ajenas que por su creatividad e inventiva (Philip E. H., 1984, pág. 22).

La historia griega comenzó hacia el año 700 a. de C. y al periodo desde aprox. 500 hasta 400 a. C. se le llama "Edad de Oro de Grecia". Hay poca duda de que Aristóteles de Estagira fue uno de los grandes genios de la historia de la humanidad. Sus contribuciones han sido algunas de las más significativas en la historia de la ciencia (Philip E. H., 1984, pág. 22).

La mayor aportación de los griegos a la Ingeniería fue el descubrimiento de la propia ciencia, razón por la que Grecia no pudo producir estructuras de ingeniería cuyas magnitudes fueran comparables a las de las sociedades de las cuencas hidrográficas fue la fuerza laboral de esclavos. Es interesante notar que la topografía, como la desarrollaron los Griegos y luego los Romanos, se considera como la primera ciencia aplicada en la Ingeniería, y será prácticamente la única como ciencia aplicada durante los veinte siglos siguientes (Philip E. H., 1984, pág. 23).

1.0.4 INGENIERÍA ROMANA

Los ingenieros romanos tenían más en común con sus colegas en las antiguas sociedades de las cuencas hidrográficas de Egipto, que con los ingenieros griegos sus predecesores. Los romanos utilizaron principios simples el trabajo de los esclavos y tiempo para producir extensas mejoras prácticas para el beneficio del imperio romano (Philip E. H., 1984, pág. 24).

La Ingeniería Romana era civil, especialmente en el diseño y construcción de obras permanentes tales como acueductos, carreteras, puentes y edificios públicos. Los ingenieros romanos aportaron mejoras significativas en la construcción de carreteras, principalmente por dos razones: una, que se creía que la comunicación era esencial para conservar un imperio en expansión, y al otra, porque se creía que una carretera bien construida duraría mucho tiempo con un mínimo de mantenimiento (Philip E. H., 1984, pág. 25).

Hacia 100 d. de C., uno de los mejores autores técnicos de todos los tiempos, Herón de Alejandría, produjo manuscritos de ingeniería intitulados Mecánica, Neumática, Arte del asedio, Fabricación y de autómatas.

Aproximadamente en 200 d. de C. se inventó un ariete llamado "ingenian" para atacar las murallas. Muchos años después se le llamo al operador del ingenian, "ingeniator", que muchos historiadores creen que fue el origen de la palabra ingeniero. Una innovación durante este periodo fue la invención del alumbrado público en la ciudad de Antioquia, aproximadamente hacia el año 3 d. de C.

1.0.5 INGENIERÍA ORIENTAL

Después de la caída del imperio romano, el desarrollo ingenieril se trasladó a India y China y de las más grandes realizaciones de todos los tiempos fue la Gran Muralla de China. La distancia de un extremo a otro del muro es de aproximadamente 2 240 Km.; sin embargo, hay más de 4 080 Km. de muro en total. Casi toda la muralla tiene aproximadamente 10 m de altura, 8 m de espesor en la base, y se reduce hasta aproximadamente 5 m en la parte superior. La muralla tiene 25 000 torres en su parte principal y otras 15 000 torres separadas de la muralla principal (Philip E. H., 1984, pág. 29).

Los chinos fueron de los primeros constructores de puentes, con características únicas y lograron uno de los inventos más importante de todos los tiempos, el papel. Se cree que los chinos inventaron la pólvora, desarrollaron maquinaria de engranaje desde fechas muy antiguas y descubrieron la brújula, que rápidamente se extendió, para ser de uso común alrededor de 1200 d. de C.

1.0.6 INGENIERÍA EUROPEA

Durante este periodo no existieron las profesiones de ingeniero o arquitecto de manera formal, de tal forma que esas actividades quedaron en manos de los artesanos, tales como los albañiles maestros.

La invención de los anteojos en 1286 y el incremento considerable en las obras impresas en Europa en el Siglo XV, fueron dos acontecimientos trascendentales en la expansión del pensamiento ingenieril. Filippo Brunelleschi fue un ingeniero bien conocido de principios de 1400, y como la mayoría de los ingenieros bien conocidos del Renacimiento, era ingeniero militar y civil, al igual que arquitecto y artista.

Leonardo de Vinci fue uno de los grandes genios de todos los tiempos. Anticipó muchos adelantos del futuro; por nombrar algunos: la máquina de vapor, la ametralladora, cámara oscura, el submundo y el helicóptero (Philip E. H., 1984, pág. 33). Pero, es probable que tuvieran poca influencia en el pensamiento de la ingeniería de su tiempo. Era un investigador impulsivo, y jamás resumía su investigación para beneficio de otros a través de la publicación.

Otro gran genio de ese tiempo fue Galileo, descubrió la ley fundamental de la caída de los cuerpos y estudio el comportamiento del movimiento armónico del péndulo; el que tal sólo con 25 años de edad fue nombrado maestro de la Universidad de Pisa (Philip E. H., 1984, pág. 33). Se cree que fue Andrea Palladio el primer ingeniero que comprendió realmente las

fuerzas en las armaduras. En 1603 se fundó la Academia Lincea que existe hasta la fecha. Galileo fue uno de sus miembros.

Alrededor de 1640, Fermat y Descartes descubrieron independientemente la geometría analítica. Ya desde antes de la Edad Media había ocurrido un cambio importante en el enfoque de la ciencia. Jean Baptiste Colbert fue ministro bajo Luis XIV y estableció la primera escuela formal de ingeniería en 1675. El Corps du Génie, como eran conocidos, eran ingenieros militares entrenados por Sébastien Le Prestre de Vauban, Ingeniero militar francés muy conocido.

En 1771 un pequeño grupo de ingenieros, a los que se llamaba frecuentemente para dar su testimonio sobre proyectos de puertos y canales, formó la Sociedad de Ingenieros. Esta sociedad se constituyó en la Institution of Civil Engineering en 1828, iniciando con ello una especialización dentro de la ingeniería.

En 1804, Richard Trevithick fue el primero en lograr que una locomotora de vapor corriera sobre rieles. Después del desarrollo de los sistemas ferroviarios en Europa y América, los adelantos ingeniería se sucedieron a una tasa cada vez más creciente. La primera mitad del Siglo XX produjo un número casi increíble de avances en Ingeniería.

1.0.7 INGENIERÍA MAYA

Los mayas desarrollaron un sistema completo de escritura que combinada con elementos ideográficos y fonéticos, y aunque habrían podido escribirlo todo fonéticamente, puesto que contaban con un silabario, es decir; que cada símbolo representaba a una sílaba, no lo hicieron debido a que los jeroglíficos siempre tuvieron un gran prestigio.

La aportación más importante de la cultura maya fue el concepto del cero, y contaban con un sistema de numeración vigesimal. Los mayas empleaban dos sistemas de numeración vigesimal. Los mayas empleaban dos sistemas de numeración: uno a base de rayas y puntos, y otro ideográfico, a base de figuras en forma de cabeza, cada una de las cuales representaba un número. Por consiguiente sus grandes aportaciones en la ciencia se pueden citar:

- La creación de un calendario que en el centro tenía el antiguo almanaque de 260 días. El mismo se conformaba por los coeficientes de los números del 1 al 13, que se intercambiaban con veinte días nominados.
- El sistema de numeración vigesimal.
- Los mayas fueron los únicos en utilizar en la arquitectura un arco falso o bóveda.
- Recurrían a la crestería, que es un adorno de calados en el estilo ojival (INITEC, 2009, págs. 53-54).

1.0.8 INGENIERÍA AZTECA

La cultura azteca utilizaba un sistema de numeración vigesimal, al igual que los mayas, y tenía relación directa con los veinte dedos de los seres humanos. Las cantidades del 1 al 19

se indicaban por puntos o dedos, con la modalidad de que abreviaban grupos de cinco unidades por medio de barras, esto último por la influencia maya. Para indicar el número 20 se empleaba una bandera dividida en cuatro que representaba al cinco, diez y al quince.

Los aztecas desarrollaron una ciudad en la que se dejaba ver el trabajo de grandes ingenieros, pues Tenochtitlán, Tlatelolco y otros islotes formaron un solo conjunto urbano rodeado por agua, mismo que se unía a las riberas del lago por calzadas. Éstas se hacían de pilotes de madera, tierra aplanada y piedra. Para medir inundaciones provenientes del lago de Texcoco, construyeron un inmenso dique en el límite oriental de la ciudad.

Los aztecas contaban con un amplio conocimiento de la geometría, lo cual corroboramos al ver que la extensión y forma de cada casa era regular, y todas estaban dispuestas geoméricamente. Como aportaciones aztecas al conocimiento podemos mencionar:

- Su propio sistema de numeración vigesimal.
- La tecnología hidráulica empleada en Tenochtitlán, en la que los canales obedecían a la necesidad de regulación del agua para impedir inundaciones.
- Construcción de diques.
- Las casas contaban con un sistema sanitario de agua corriente (INITEC, 2009, págs. 54-55).

1.0.9 REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

La humanidad experimento grandes cambios en la sociedad debido a la Revolución Industrial, sin los cuales la esperanza de vida no hubiera sido posible como la conocemos hoy en día. De esta forma la profesión de ingeniería surgió formalmente como consecuencia de la Revolución Industrial y de la conjunta necesidad de profesionales técnicamente entrenados para planear, organizar y dirigir las operaciones de grandes y complejos sistemas. Debido a la necesidad de incrementar la eficiencia y la eficacia, estímulo para que surgiera la Ingeniería Industrial.

En la transición desde la Revolución Industrial hasta la revolución de la calidad, se han identificado varias etapas que se han caracterizado por el desarrollo de técnicas y filosofías predominantes. Las etapas más importantes en el desarrollo de los métodos de producción son los siguientes (Vaughn, 1978):

1. La Revolución Industrial (a partir de 1769 hasta fines del Siglo XIX).
2. La Administración Científica (desde fines del Siglo XIX hasta mediados de la década de 1930).
3. El movimiento por los Recursos Humanos (de mediados de los años 30 hasta fines de la década de 1950).
4. Toma de decisiones con base en modelos (de principios de los años 60 hasta principios de los años 70).
5. La revolución de la calidad (de principios de los años 70 hasta nuestros días).
6. La economía basada en el conocimiento (desde principios de los años 90 hasta nuestros días).

Se inicia con la invención de la máquina de vapor por el inglés James Watt, en 1769, que se instala por primera vez en la manufacturas de hierro de John Wilkinson en 1776; esta máquina permitió reemplazar el trabajo artesanal y también la potencia de agua para como fuente de energía.

El segundo gran descubrimiento fue la división de trabajo, enunciado por Adam Smith en su libro “La Riqueza de las Naciones”, en el que expone los principios del Capitalismo, el cual propone asignar funciones y tareas a cada quien, lo cual permite una producción más rápida y económica.

Surgen las fábricas integradas para elaborar productos e intercambiarlos, dando cabida al comercio. Se comenzaron a dar las prácticas comerciales, durante los Siglos XVIII y XIX, la aparición de empresas industriales aceleró el comercio de Europa con otros países, aunque este comercio se concentró fundamentalmente en la importación de productos primarios (Romero, 2006).

1.0.10 INICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN CIENTÍFICA

Los primeros sistemas de organización dados en la Revolución Industrial fueron el punto de partida para proponer que la Administración debería construirse en una disciplina, con principios y técnicas basadas en el método científico. La Administración Científica es el nombre que recibió debido al intento de aplicar los métodos de la ciencia a los problemas de la Administración para lograr una gran eficiencia industrial. Los principales métodos científicos aplicables a los problemas de la Administración son la observación y la medición.

La Teoría de la Administración Científica surgió en parte por la necesidad de elevar la productividad. A mediados del Siglo XX, en Estados Unidos en especial, había poca oferta de mano de obra. La única manera de elevar la productividad era elevando la eficiencia de los trabajadores. Así fue como Frederick Winslow Taylor, Henry L. Gantt y Frank y William Gilbreth inventaron el conjunto de principios que se conocen como la teoría de la Administración Científica.

Frederick Winslow Taylor (1856-1915) es considerado el padre de la Administración Científica, el cual su mayor contribución consistió en sistematizar el principio de la división del trabajo, estableciendo que se puede mejorar la eficiencia de un sistema de producción si se estandarizan cada uno de los pasos del proceso productivo estudiando científicamente la mejor manera de llevarlos a cabo. Taylor era de la idea de que el diseño de los estándares y métodos de producción deberían ser desarrollados por los Administradores e Ingenieros (Romero, 2006, pág. 24).

Debido a las ideas de Taylor tuvo seguidores que desarrollaron técnicas que hasta nuestros días sirven de base para el diseño y planeación de la producción. Entre sus seguidores, figuran Henry Gantt (1861-1919), quien propuso el uso de los diagramas de Gantt para la programación de actividades, así como Frank y Lilian Gilbreth, quienes propusieron los estudios de tiempos y movimientos, bajo los cuales se examinan detalladamente los

tiempos y movimientos de operarios, para proponer los procedimientos más eficientes de producción.

1.1 HISTORIA DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

1.1.1 PRECURSORES DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

El término Ingeniería Industrial es utilizado en un contexto moderno para describir la profesión o rama de la Ingeniería que se ocupa del diseño, operación y mejora de sistemas integrados de materiales, procesos, recursos humanos, ambientales, tecnológicos, económicos, energéticos y de administración. Todo lo anterior es con la finalidad de especificarlos, predecirlos, evaluarlos y mejorarlos en beneficio de la organización. Sin embargo el principio original de la carrera profesional de Ingeniería Industrial se remonta a la llegada de la primera Revolución Industrial en un contexto que bien vale la pena revisar.

En este contexto surge la transformación del entorno con la llegada de la industria y la instalación de maquinarias para hacer el trabajo que antes realizaba el hombre de manera artesanal, iniciándose de esta forma, la producción industrial estandarizada en serie y de escala masiva. Acompañando todo lo anterior, la llegada de las primeras formas de organización industrial, para adecuar los Sistemas de Administración de Recursos Humanos a la nueva realidad. En ese proceso, surge la primera versión de la Ingeniería Industrial, como una respuesta para cubrir la necesidad de administrar científicamente el trabajo de la actividad industrial y las personas en ella involucradas.

La Ingeniería Industrial tiene sus principales referentes en personas que trascendieron por sus aportes en el contexto del nacimiento de la industria como:

- Adam Smith (1723-1790): Estudia la riqueza de las naciones en el nuevo contexto industrial, haciendo el primer análisis de los sistemas de producción
- Richard Arkwright (1732-1792): Inventa el primer torno de hilar mecánico
- James Watt (1736-1819): Perfecciona la máquina de Thomas Newcomen y la máquina de Thomas Savery para producir tecnológicamente y económicamente energía usando la máquina a vapor de manera más eficiente.
- Jean R. Perronet (1708-1794): Introduce el concepto de ciclo de trabajo e inicia la medición de tiempos del ciclo en la fabricación de elementos para la construcción.
- Charles Babbage (1791-1871): Introduce los sistemas analíticos para mejorar las operaciones industriales.
- Eli Whitney (1765-1825): Fue el primero en desarrollar el concepto de línea de montaje para la operación industrial en los Estados Unidos.
- Elton Mayo (1880-1949): Estudió las condiciones físicas del trabajo y su efecto en el trabajador y en la producción haciendo grandes aportes en la organización del comportamiento industrial. Puso en evidencia el efecto Hawthorne que muestra la mejora en la producción cuando se toma en cuenta las iniciativas, pertenencia y participación de los trabajadores.
- Frank y Lilian Gilbreth (1868-1924) (1878-1972): Desarrollan la ergonomía en el trabajo creando la descomposición de las tareas en un conjunto de movimientos

elementales con el que podía descomponerse el trabajo industrial para efectos de análisis.

- Harrington Emerson (1853-1931): Crea la primera consultoría especializada en eficiencia industrial y promueve la aplicación de Ingeniería de la Eficiencia en la industria.
- Henry Ford (1863-1947): Desarrolla el concepto de la línea de producción y la manufactura de producción en cadena de montaje para la producción de sus automóviles.
- Henry Fayol (1841-1925): Estudia el proceso analítico de la división del trabajo y específico las operaciones industriales en funciones que operan bajo ciertos principios generales de Administración.
- Harold Bright Maynard (1902-1975): A partir de 1932 desarrolla y utiliza profesionalmente la Ingeniería de Métodos como base científica de la Ingeniería Industrial moderna.
- Vilfredo Pareto (1848-1923): Creo el concepto de eficiencia de Pareto, regla muy utilizada en la Ingeniería Industrial moderna.
- Henry Laurence Gantt (1861-1919): Desarrolla el uso de técnicas gráficas para la planeación y programación de tareas en el tiempo actualmente conocidas como gráficas o diagramas de Gantt.
- Walter Andrew Shewhart (1891-1967): Desarrolla los cuadros de control e introduce el control estadístico a los procesos industriales en busca de la calidad desarrollando el ciclo de Shewhart (Planear-Hacer-Verificar-Actuar) que es la base moderna para la mejora de los procesos.
- William Edwards Deming (1900-1993): Perfecciona las técnicas de Walter Andrew Shewhart en Japón y desarrolla las técnicas de control estadístico de procesos aplicadas a la ingeniería de calidad trabajando ampliamente sobre la variabilidad de los procesos y la manera de administrarlos apropiadamente.
- Shigeo Shingo (1909-1990): Desarrolla el sistema SMED (Single-Minute Exchange of Die) cambio y ajuste en un solo dígito de minuto que era un sistema de control en la fuente con cero control de calidad, mejorando el sistema de producción Toyota de Taichí Ohno.
- Joseph Juran (1904-2008): Desarrolla un enfoque de administración denominado la trilogía de Juran (planificación-control-mejora) y hace uso de los Círculos de Calidad como herramienta para desarrollar la mejora en las organizaciones.
- Kaoru Ishikawa (1915-1989): Desarrolla el diagrama Causa-Efecto para el análisis de la Calidad que es la base para encontrar la causa de los problemas y corregir las desviaciones que pueden presentarse.
- Jiro Kawakita (1920-Actualidad): Desarrolla el modelo de Diagrama de Afinidad por el cual se puede categorizar conceptos y relacionarlos entre sí para efectos de análisis de Ingeniería Industrial.
- Antonio Meucci (1808-1889): En 1871 inventa el primer teléfono del mundo bajo el nombre de teletrófono y por razones económicas no puede patentarlo logrando una comercialización muy limitada. En 1876 Alexander Graham Bell obtiene la primera patente del teléfono en el mundo y la comercializa exitosamente. El teléfono revolucionó el mundo de las comunicaciones, se masificó y se transformó tecnológicamente hasta hacerse móvil o celular y actualmente hasta combinarse con la internet en los modernos Smartphone de uso masivo en la actualidad.

- Guillermo Marconi (1874-1937): Construye y desarrolla industrialmente el primer sistema de radio con aplicación comercial aunque ya habían experiencias anteriores en menor escala de Aleksandr Stepánovich Popov en Rusia y Nikola Tesla en los Estados Unidos. (Tesla es reconocido como el inventor de la radio)
- Vladímir Zvorykin (1889-1982): En 1923 inventa el iconoscopio que da origen a la televisión que ha evolucionado hasta nuestros días desde la televisión de tubos en blanco y negro hasta la televisión a color y ahora hasta la televisión digital actual.
- George Dantzig (1914-2005): Desarrolla el Método Simplex de programación lineal para optimizar determinando máximos o mínimos entre un conjunto de restricciones que es uno de las herramientas más utilizadas de la investigación de operaciones en Ingeniería Industrial
- Armand Feigenbaum (1922-Actualidad): Desarrolla el sistema de Administración de Calidad Total (TQM)
- Genichi Taguchi (1924-2012): Desarrolla los principios del Diseño de Experimentos aplicados a la industria.
- Seiichi Nakajima (1928-Actualidad): Perfecciona y formaliza el Sistema de Mantenimiento Productivo Total (TPM) en un proveedor de Toyota (Nippondenso) para incrementar la productividad y consolidar la administración de los equipos profesionales de mantenimiento industrial
- Philip Bayard Crosby (1926-2001): Desarrolla el concepto Cero Defectos en la administración de Calidad implementando el principio de hacerlo correctamente desde la primera vez como filosofía de operación industrial.
- Noriaki Kano (1940-Actualidad): Introduce el modelo que incorpora la Satisfacción del Cliente como parte de la administración de calidad de las organizaciones industriales.
- Masaaki Imai (1930-Actualidad): Perfecciona e implementa el método Kaizen como filosofía y metodología de administración para la mejora continua de la calidad en las empresas industriales.
- Alan Turing (1912-1954): Formalizó el concepto de capacidad algorítmica y desarrollo recursivo para la solución de problemas mediante algoritmos mediante la codificación de algoritmos simbólicos de manera simple y formal en la denominada máquina de Turing.
- John McCarthy (1927-2011): Introduce el término Inteligencia Artificial y el concepto de los sistemas informáticos como servicios.
- Marvin Minsky (1927-Actualidad): Desarrolla el concepto de semántica computacional en la inteligencia artificial.
- Claude Shannon (1916-2001): Desarrolla la primera teoría matemática de la información estableciéndose que la información se transmite en múltiplos del logaritmo de base dos y ha servido de base para el actual desarrollo de la entropía de Shannon.
- John Henry Holland (1929-Actualidad): Desarrolla los algoritmos genéticos que son sistemas algorítmicos inspirados en la evolución biológica y sus bases genéticas con profundas aplicaciones teóricas, académicas e industriales
- Warren McCulloch - H.Walter Pitts (1898-1969) (1923-1969): Desarrollan el primer modelo lógico neuronal artificial que inicia la investigación de redes neuronales artificiales.
- Frank Rosenblatt (1928-1971): En 1958 desarrolla el perceptrón simple como un sensor artificial que reacciona los estímulos externos.

- John Bardeen (1908-1991), Walter Houser Brattain (1902-1987) y William Bradford Shockley (1910-1989): En 1947 inventan el transistor bipolar en los Laboratorios Bell con aplicación comercial como dispositivos electrónicos semiconductores con múltiples funciones de amplificación, oscilación, conmutación y rectificación revolucionando el procesamiento de aparatos electrónicos de uso común.
- Bernard Widrow (1929-Actualidad) y Marcian E. Hoff (1937-Actualidad): En 1960 desarrollan la primera aplicación industrial de las redes neuronales artificiales denominada ADALINE.
- Rumelhart (1942-2011): Desarrolla junto a McLellan el algoritmo de aprendizaje por retro propagación en la línea de la redes neuronales artificiales
- Philip Kotler (1931-Actualidad): Desarrolla y aplica las herramientas de Administración de la Mercadotecnia que han permitido pasar el Mercadotecnia 1.0 al 2.0, 3.0 y 4.0 hasta la actualidad.
- André Clement Decouflé (1936-2011): Conceptúa la prospectiva a partir del diseño de futuribles que pueden ser prospectados para administrar llegar a ellos.
- Michael Porter (1947-Actualidad): Introduce el concepto de estrategia competitiva, cadena de valor, fuerzas competitivas y clusters para lograr mejorar la competitividad empresarial, industrial, sectorial y nacional en un contexto internacional cambiante que requiere agregar valor y brindar responsabilidad social.
- Michael Hammer (1948-2008): Teoriza y desarrolla la re-ingeniería de procesos de negocio (BPR) como metodología de cambio radical de los procesos empresariales.
- Eliyahu Goldratt (1947-2011): Desarrolla las bases y aplicación de la Teoría de Restricciones para los modelos empresariales e industriales y lo difunde a través de una secuencia de exitosas novelas sobre manufactura.
- Mikel Harry (1951-Actualidad): Consolida el método Six-Sigma liderando su aplicación en Motorola, enfocándose en la reducción de la variabilidad como fuente de mejora de los procesos.
- Robert Kaplan (1940-Actualidad): Desarrolla el Balanced Scorecard (BSC) como herramienta metodológica para controlar y medir las métricas de una organización basado en 4 perspectivas: financiera, procesos internos, del cliente y aprendizaje-desarrollo que pueden ser gestionadas para desarrollar la visión y misión de la organización.
- Ikujiro Nonaka (1935-Actualidad) y Hirotaka Takeuchi (1946-Actualidad): En 1995 sistematizan el ciclo de conversión de conocimiento tácito a conocimiento explícito en el marco de la teoría general de Administración del Conocimiento sintetizándolo en 4 fases: socialización, externalización, combinación e internalización.
- David Deutsch (1953-Actualidad): En 1985 desarrolla el concepto de la primera computadora cuántica del mundo logrando una variante de la tesis Church-Turing para introducir un qubit o bit cuántico que permitirá elevar el nivel de procesamiento de cálculo y ampliar la capacidad algorítmica hasta niveles nunca antes logrados.
- Tim Berners-Lee (1955-Actualidad) y Robert Cailliau (1947-Actualidad): En 1989 desarrollan un sistema global de distribución de información denominado World Wide Web cambiando para siempre nuestra manera de ver el mundo, comunicarnos y acceder a la información. Actualmente estamos en la era de la web semántica.
- Takashi Gojobori (1951-Actualidad): El 2004 lidera el equipo humano que desarrolla el catálogo (Human Full-length Complementary-DNA Annotation Invitational Database) que contiene el 75% de los genes humanos a partir de la lectura del genoma

humano descifrado al 100% el 2001 en paralelo por los proyectos GENOMA HUMANO (Nature) y CELERA GENOMICS (Science)

- John Gurdon (1933-Actualidad) y Shinya Yamanaka (1962-Actualidad): El 2012 presentan a la comunidad científica una nueva técnica que permite crear células madre a partir de las células comunes de la piel humana logrando así reprogramar células comunes para convertirlas en células madre revolucionando la Biomedicina e Ingeniería Biomédica de nuestro tiempo (Max, 2012).

Como se puede apreciar, la historia de la Ingeniería Industrial es la historia de la industria y de todos aquellos que aportaron en el proceso de convertir el conocimiento científico en aplicaciones industriales con todas las complejidades que ello implica en los sistemas de recursos que se administran. Esto cambia el escenario de formación de los nuevos ingenieros industriales para dotarlos de habilidades y herramientas gerenciales que les permitan ser competitivos frente al constante cambio empresarial e industrial.

En consecuencia, se puede afirmar, que la Ingeniería Industrial ha evolucionado hasta convertirse en la rama de la Ingeniería que se especializa en la formación de gerentes con conocimiento técnico y sentido racional del uso de los recursos. Esta formación hace énfasis en la teoría más elemental de la administración que indica que los recursos siempre son escasos mientras las demandas y las necesidades siempre son amplias por lo tanto existe la necesidad de priorizar y administrar racionalmente los escasos recursos disponibles.

Para ello la Ingeniería Industrial recurre a diversas disciplinas que la alimentan y le proporcionan el sustento técnico que el Ingeniero requiere, comportándose a la vez como disciplinas pilares de sustento profesional de la carrera de Ingeniería Industrial y hasta el momento se puede establecer que son las siguientes:

- Ingeniería de Métodos
- Ingeniería Química y de Procesos
- Ingeniería Mecánica
- Ingeniería Civil y Estructural
- Investigación de Operaciones
- Administración de Operaciones
- Administración de Proyectos
- Contabilidad y Finanzas e Ingeniería Económica
- Recursos Humanos
- Sistemas, Comunicaciones e Informática
- Mercadotecnia e Ingeniería Comercial
- Economía

El Ingeniero Industrial del Siglo XXI debe desarrollar tempranamente habilidades para adquirir, analizar, procesar e internalizar apropiadamente conocimiento técnico de diversas disciplinas empresariales así como desarrollar habilidades de expresión, comunicaciones y relaciones interpersonales. Esta combinación entre capital humano, estructural y relacional es

fundamental para el desarrollo profesional de la carrera del ingeniero en el largo plazo (Max, 2012).

La evolución de la carrera de Ingeniería Industrial la obliga a adaptarse en el tiempo fomentando la creciente especialización de sus profesionales en diversos sectores de la industria. Esta especialización está principalmente basada en la experiencia profesional industrial combinada con mayores grados académicos de segunda especialidad, maestrías y doctorados en diversas disciplinas de la industria. Una nueva dosis de aprendizaje y crecimiento combinada con creatividad e innovación constante a la que la profesión obliga frente a las cambiantes condiciones del mercado y las nuevas necesidades de la industria.

1.1.12 CONSOLIDACIÓN Y DESARROLLO DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

Los siguientes aportes han influido cronológicamente en el desarrollo y la consolidación de la Ingeniería Industrial (Salazar L. B., SF):

- 1930. Técnica de prevención de defectos - Leonard A. Seder
- 1931. Cuadros de control - Walter Shewhart
- 1932. Ingeniería de Métodos - Harold Bright Maynard
- 1943. Diagrama causa-efecto - Kaoru Ishikawa
- 1947. Efecto Hawthorne - George Elton Mayo
- 1947. El método Simplex - George Bernard Dantzig
- 1950. Calidad “control estadístico de procesos” – William Edwards Deming
- 1950. Sistema de Producción Toyota-Taichi Ohno
- 1951. Administración por Calidad Total (TQM) - Armand Vallin Feigenbaum
- 1955. Diseño de experimentos – Dr. Genichi Taguchi
- 1958. Técnica de Revisión y Evaluación de Programas (PERT)- Booz-Allen & Hamilton
- 1960. Sistema SMED - Shigeo Shingo
- 1960. Diagrama de afinidad - Jiro Kawakita
- 1960. Ingeniería estadística - Dorian Shainin
- 1966. Círculos de calidad - Joseph Moses Juran
- 1967. Administración de la Mercadotecnia - Philip Kotler
- 1969. Administración moderna - Peter Drucker
- 1970. Sistema de Mantenimiento Productivo Total - Seiichi Nakajima
- 1972. Sistemas socio técnicos - Russell Ackoff
- 1979. Estrategia competitiva - Michael Porter
- 1980. Cero defectos - Philip Bayard Crosby
- 1980. Modelo de Kano - Noriaki Kano
- 1980. Teoría de las restricciones - Eliyahu Moshe Goldratt
- 1985. Método Kaizen - Masaaki Imai
- 1990. Seis Sigma - Mikel Harry
- 1992. Balanced Scorecard - Robert Samuel Kaplan
- 1993. Procesos de Reingeniería - Michael Hammer

1.1.13 ALCANCE DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

La Ingeniería Industrial, tal como se le conoce en la industria, comercio y gobiernos de todo el mundo, tal vez sea la más amplia de todas las funciones de la Administración moderna. Quizá las personas que se dedican al estudio de tiempos se consideren a sí mismas ingenieros industriales, así como los planificadores de procesos, los analistas de sistemas de fabricación o las personas que determinan las tarifas de pago. De hecho, el campo de acción de las actividades de la Ingeniería Industrial es tan amplio que un prominente industrial comentó: "La Ingeniería Industrial consiste en todas las actividades de control de Ingeniería y Administración que no se pueden designar claramente como funciones de otras Ingenierías, Administración o Contabilidad" (Niebel, 1996).

Realmente la Ingeniería Industrial se puede considerar como una gran sombrilla que incluye una amplia variedad de tareas establecidas con el propósito de diseñar, establecer y mantener los sistemas administrativos para una eficiente operación. A los ingenieros mecánicos, generalmente se les conoce como personas que diseñan productos mecánicos y que realizan mejoras en los equipos y su formación técnica es acorde con ese fin; igualmente los ingenieros eléctricos diseñan aparatos o sistemas eléctricos y también su formación es acorde con ese propósito.

Mucho se ha escrito acerca de los pioneros de la Administración, quienes surgieron durante y después de la Revolución Industrial en Inglaterra y Estados Unidos. Antes de la Revolución Industrial, los bienes los producían los artesanos en el conocido sistema "casero". En aquellos días la Administración de las fábricas no era problema. Sin embargo, a medida que se desarrollaban nuevos aparatos y se descubrían nuevas fuentes de energía se tuvo la necesidad práctica de organizar las fábricas para que pudieran tomar ventajas de las innovaciones. Quizá el primero de todos los pioneros fue Sir Richard Arkwright (1732-1792) quien inventó en Inglaterra la hiladora continua de anillo, además creó y estableció lo que probablemente fue el primer sistema de control administrativo para regularizar la producción y el trabajo de los empleados de las fábricas (Niebel, 1996, pág. 18).

Aproximadamente por la misma época en que Arkwright instalaba su sistema de control, otro inventor británico, James Watt, junto con su socio, Matthew Boulton, estaban organizando una fábrica en el Soho para producir máquinas de vapor. Ellos instituyeron la capacitación técnica para los artesanos que superó por mucho cualquier tipo de capacitación que existiera en esa época y también contribuyeron mucho a normar la Administración de las fábricas. Subsecuentemente, sus hijos, James Watt Jr. y Manhew Robinson Boulton, establecieron la primera fábrica completa de máquinas de manufactura en el mundo.

Siguiendo el ejemplo de sus padres ellos planearon y construyeron una instalación de manufactura integrada que se adelantó con mucho a su época donde, entre otras cosas, instituyeron un sistema de control de costos diseñado para disminuir el desperdicio y mejorar la productividad (Niebel, 1996, pág. 19).

Otro pionero de la Ingeniería Industrial fue Harrington Emerson, quien fue defensor de las operaciones eficientes y del pago de premios para el incremento de la producción. Su libro,

The Twelve Principles of Efficiency (Niebel, 1996, pág. 18), presentaba las bases para obtener operaciones eficientes, y sus 12 principios, que de alguna forma fueron paralelos a las enseñanzas de Taylor, eran los siguientes:

1. Ideales definidos claramente.
2. Sentido común
3. Asesoría competente
4. Disciplina
5. Trato justo
6. Registros confiables, inmediatos y adecuados
7. Distribución de las órdenes de trabajo
8. Estándares y programas
9. Condiciones estandarizadas
10. Operaciones estándar
11. Instrucción de la práctica estándar por escrito
12. Recompensa a la eficiencia.

Los espectaculares incrementos en la producción que resultaron de los primeros planes de incentivos y que después se mantuvieron por medio de un recorte poco escrupuloso de las tarifas, condujeron a dos efectos secundarios. Primero: Debido a que los incrementos eran tan fáciles de obtener, se prestó muy poca atención a los buenos métodos de producción. El segundo efecto fue la reacción de los trabajadores y del público ante las tácticas de aceleración que se alcanzaron, esto es, que el trabajador nivelaba su producción de tal forma que sus ganancias no parecieran excesivas y así evitaba que la gerencia tuviera oportunidad de recortar más las tarifas. Muchas personas del gobierno y del público en general también reaccionaron a los así llamados efectos deshumanizantes de la Ingeniería Industrial, por lo cual se aprobó una ley para limitar el uso de los tiempos estándar en las operaciones gubernamentales.

Estas reacciones condujeron a un aumento del interés en los beneficios de los estudios de métodos. Los esfuerzos de los esposos Gilbreth en el campo del estudio de movimientos habían sido considerados más bien teóricos e imprácticos. En los años veinte y treinta hubo un interés renovado en su trabajo y en el de otros ingenieros industriales. En 1927, H. B. Maynard, G. J. Stegemerten y S. M. Lowry escribieron su libro *Time and Motion Study* en el cual resaltaban la importancia del estudio de movimientos y el uso de buenos métodos, y para el año de 1932, A. H. Mogensen publicó el libro *Common Sense Applied to time and motion study* en el cual hacía hincapié en sus principios de simplificación del trabajo. Así mismo R. M. Barnes publicó el libro *Motion and time study* en el cual puso especial énfasis en el aspecto del estudio de movimientos de la Ingeniería Industrial (Niebel, 1996, pág. Cap.2).

En 1934, H. B. Maynard y sus socios acuñaron el término "Ingeniería de Métodos" que se define de la siguiente forma: "La Ingeniería de Métodos es la técnica que somete a un profundo análisis a cada operación de determinada parte del trabajo, con el fin de eliminar todas las operaciones innecesarias para acercarse al método mejor y más rápido de desempeñar cada método estándar" (Niebel, 1996).

Durante los años de la depresión de 1930, muchos ingenieros trabajaban tratando de encontrar mejores formas de perfeccionar las operaciones. Un estudio muy notable para esa época fue el realizado durante doce años por la Western Electric Company en sus trabajos de Hawthorne. En este estudio, los efectos que tenían los múltiples cambios en los métodos y las condiciones de trabajo sobre la productividad de los trabajadores, se midieron cuidadosamente, orientándolos de tal forma que se pudiera obtener la máxima producción. Estos ingenieros observaron que en la mayoría de los casos, un cambio en los métodos o en las condiciones de trabajo daba como resultado un aumento de la producción, por lo que llegaron a la conclusión de que los trabajadores generalmente responden de forma favorable cuando se les presta atención y se les involucra en el proceso.

Permitían, además de la eliminación del uso del cronómetro para la mayoría de la medición. Durante la década de los años treinta, las autoridades de la Ingeniería Industrial se interesaron mucho en perfeccionar las habilidades de los ingenieros industriales para analizar y mejorar las operaciones.

En este mismo periodo, Maynard y Stegemerten escribieron un libro titulado *Operations* el ingeniero industrial podía analizar sistemáticamente todas las condiciones que rodean una operación, y de esta forma, llegar al mejor método (en esa época) para realizar un trabajo determinado. Junto con el mejoramiento de los métodos y los procedimientos del estudio de tiempos, se desarrollaron varios planes de evaluación del trabajo, de modo que se determinaban de forma lógica y sistemática las tarifas salariales que tenían una relación muy cercana con la satisfacción en el empleo (Niebel, 1996).

En 1943, el Work Standardization Committee, de la división gerencial de la American Society of Mechanical Engineers (ASME), esbozó una gráfica en la que se describen las funciones de la Ingeniería Industrial (Niebel, 1996). El alcance de las funciones de la Ingeniería Industrial empezó a expandirse rápidamente en los años siguientes a la Segunda Guerra Mundial y continúan expandiéndose desde entonces. Un desarrollo muy significativo de la Ingeniería Industrial y que alcanzó gran importancia a fines de la década de los cuarenta y en la década de los cincuenta, se inició con la publicación de la información para el uso de los sistemas predeterminados de tiempos y movimientos, aunque en realidad el primero de estos sistemas, el Análisis de Tiempos y Movimientos (MTA), lo había desarrollado Asa Bertrand Segur de Oak Park Illinois.

Un desarrollo más reciente ha sido la computarización de los sistemas predeterminados de tiempos y movimientos. Los ingenieros de la Westinghouse Electric Corporation concibieron el sistema 4M basado en el MTM; asimismo los ingenieros de la Wofac crearon una versión computarizada del factor del trabajo. También los ingenieros de Maynard en Estados Unidos y en Europa, completaron los Sistemas de Aplicaciones Computarizadas del Sistema MOST. El CATS (Estándares de Tiempo Asistidos por Computadora), es una versión computarizada del sistema de medición del trabajo que fue desarrollada para uso interno del U.S. Department of Defense. Otros sistemas computarizados de medición del trabajo, tales como el Autorate, desarrollado por la IBM, y el Uni Vation, creado por Management Science, Inc. De Appleton, Wis., no dependían de los sistemas predeterminados de tiempos y movimientos (Zandin B. K., 2005).

El siguiente paso lógico en el campo de la medición del trabajo fue la integración de los sistemas computarizados de estudio del trabajo con la planeación de procesos automatizados y otras formas de diseño y manufactura por computadora (CAD y CAM) (Zandin B. K., 2005).

1.1.14 INGENIERÍA INDUSTRIAL MODERNA

Durante la misma época en que tenía lugar la evolución de los sistemas de medición de trabajo, ocurrían muchos cambios significativos en otras áreas de la Ingeniería Industrial, por ejemplo, se daban grandes pasos en la aplicación de técnicas matemáticas y soluciones de contabilidad para los problemas de manufactura y de costos. Las computadoras mejoraron la efectividad de los ingenieros industriales lo que dio como resultado una mejora en la productividad, las estructuras gerenciales innovadoras que incorporan el trabajo en grupo y programas de calidad, también incrementaron la productividad a través de la comunicación y cooperación, involucrando a todos los niveles del personal en el proceso de mejoramiento. Todas estas nuevas técnicas tienen un efecto positivo en la profesión de la Ingeniería Industrial y el reto en estos días es integrar de la mejor manera estas herramientas y recursos humanos en sistemas unificados (Zandin B. K., 2005).

Antes de 1940, los ingenieros estaban preocupados principalmente con el diseño y operación de máquinas y procesos y no se preocupaban tanto por los recursos que se gastaban para elaborar el producto final. El éxito de las instalaciones productivas de hoy en día depende del dominio que se tenga en el uso de los principios básicos de Finanzas y Contabilidad para justificar la mejora de las instalaciones productivas. Estas consideraciones económicas han añadido significado al proceso de toma de decisiones del ingeniero industrial, ya que los conceptos de ingeniería económica proporcionan una herramienta para evaluar soluciones potenciales a problemas de producción o manufactura, usando principios de contabilidad para ver cuál solución es la más viable económicamente.

Los conceptos de ingeniería económica cubren temas tales como retorno de la inversión, el flujo de efectivo, el capital de trabajo y la rentabilidad. Los ingenieros necesitan conocer no sólo el lenguaje y técnicas de análisis de costos para justificar los equipos y sistemas, sino que deben dominar las técnicas y herramientas matemáticas. La programación lineal es una técnica matemática que trata del uso eficiente de los recursos. Las primeras aplicaciones comerciales fueron realizadas en el área de la refinación del petróleo y en los sistemas de alimentación para ganado, y desde entonces se ha expandido a muchas otras aplicaciones.

La Teoría de Líneas de Espera o de “Colas” es otra técnica matemática que se utiliza en la instalación industrial. Los primeros trabajos en la Teoría de Líneas de Espera o de “Colas” se utilizaron para determinar el efecto de la demanda fluctuante en el equipo. La Teoría de Líneas de Espera explora los factores de las demoras, costos de preparación de equipo, costos por unidad y demanda para determinar los niveles apropiados de inventarios que se deberán mantener. La simulación es otra técnica útil para los ingenieros industriales y consiste en el establecimiento de modelos del sistema de producción. La simulación emplea las computadoras, la Teoría de Líneas de Espera y otras técnicas matemáticas para estudiar el efecto de la variación de las condiciones de un sistema de producción.

La automatización se ha hecho más común y viable en los años recientes debido a la reducción de los costos de los sistemas y actitudes más flexibles de las gerencias hacia el uso de la automatización. Las operaciones que se prestan más a la automatización son aquellas que resultan altamente repetitivas o desagradables para el trabajador. Existen muchas ventajas en la automatización ya que puede incrementar la productividad mediante el aumento de los ciclos de trabajo que reeditarán más horas máquina por día; además la automatización puede aumentar la calidad del producto al minimizar la reelaboración y el desperdicio.

La Manufactura Integrada por Computadora (CIM) proporciona una red unificada de controles computarizados para apoyar o monitorear una organización. El empleo de las computadoras se ha expandido hacia la codificación y seguimiento del producto, apoyado por el desarrollo del sistema de código de barras. Estos sistemas han aumentado la capacidad de control de los inventarios, del trabajo en proceso y la asignación de recursos.

El código de barras, asimismo, puede monitorear la asistencia de los empleados y la utilización de la mano de obra y así calcular la nómina, además de que proporciona un control más estrecho sobre el inventario que el sistema tradicional. El código de barras también puede ayudar en la manufactura justo a tiempo a través del suministro de datos de producción en tiempo real (Zandin B. K., 2005).

Los robots, la Inteligencia Artificial (AI) y los sistemas expertos son formas de mejorar la manufactura. Los primeros modelos de robots se usaron para tareas simples de manejo de materiales, tales como el manejo de materiales radiactivos. Hoy día, los robots realizan una gran variedad de tareas que incluyen la soldadura, el maquinado y la pintura. El trabajo en el área de la Inteligencia Artificial (AI) permite a la computadora solucionar problemas en una forma similar al ser humano (Zandin B. K., 2005).

La Administración para la Calidad Total (TQM) es un concepto que permite a la compañía lograr niveles más altos y eliminar el desperdicio. La TQM es esencialmente un sistema por medio del cual la calidad de los productos o servicios se da en forma económica para satisfacer los requerimientos del comprador. La TQM sólo es posible cuando se integran todos los niveles del personal y se estimula la comunicación en toda la organización (Zandin B. K., 2005).

1.1.15 ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES

La Administración de Operaciones (OM) como el área de la Administración de Empresas dedicada tanto a la investigación como a la ejecución de todas aquellas acciones tendientes a generar el mayor valor agregado mediante la planificación, organización, dirección y control en la producción tanto de bienes como de servicios, destinado todo ello a aumentar la calidad, productividad, mejorar la satisfacción de los clientes, y disminuir los costos. A nivel estratégico el objetivo de la Administración de Operaciones (OM) es participar en la búsqueda de una ventaja competitiva sustentable para la empresa.

Una definición alternativa es la que define a los administradores de operaciones como los responsables de la producción de los bienes o servicios de las organizaciones. Los administradores de operaciones toman decisiones que se relacionan con la función de operaciones y los sistemas de transformación que se utilizan.

1.1.16 INICIO DE LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES

El campo de la MO es relativamente nuevo, pero su historia es rica e interesante. Nuestra vida y la disciplina de la MO han mejorado por las innovaciones y contribuciones de muchos individuos. A continuación se mencionan algunas de estas personas:

Eli Whitney (1800) recibe el crédito por la popularización inicial de las partes intercambiables, que fue posible mediante la estandarización y el control de la calidad. Un contrato que firmó con el gobierno de Estados Unidos por 10,000 mosquetes le permitió dar un precio excelente gracias a la idea de utilizar partes intercambiables.

Frederick W. Taylor (1881), conocido como el padre de la Administración Científica, contribuyó a la selección de personal, la planeación y programación, el estudio de movimientos y el actualmente popular campo de la Ergonomía. Una de sus principales contribuciones fue el convencimiento de que la Administración debería tener muchos más recursos y voluntad para mejorar los métodos de trabajo. Taylor y sus colegas, Henry L. Gantt y Frank y Lillian Gilbreth, fueron los primeros en buscar de manera sistemática una mejor forma de producir. Otra de las contribuciones de Taylor fue la certeza de que la Administración debería asumir más responsabilidad para:

- Asignar los empleados al trabajo correcto.
- Proporcionar la capacitación apropiada.
- Proporcionar los métodos de trabajo y las herramientas adecuados.
- Establecer incentivos legítimos para la realización del trabajo.

Hacia 1913, Henry Ford y Charles Sorensen combinaron sus conocimientos sobre partes estandarizadas con las cuasi líneas de ensamble de las industrias de empaque de carne y ventas por catálogo e introdujeron el concepto revolucionario de la línea de ensamble, donde los hombres permanecían en un solo lugar y los materiales eran los que se movían.

El control de la calidad es otra contribución históricamente significativa al campo de la MO. Walter Shewhart (1924) combinó sus conocimientos en estadística con la necesidad de controlar la calidad y proporcionó las bases del muestreo estadístico al control de la calidad.

W. Edwards Deming (1950) creía, al igual que Frederick Taylor, que la Administración debería hacer más por mejorar el ambiente de trabajo y los procesos de modo que se mejore la calidad. La Administración de Operaciones siguió progresando con las contribuciones de otras disciplinas, incluidas la Ingeniería Industrial y la Administración Científica. Estas disciplinas, junto con la estadística, la Administración y la economía, han contribuido de manera sustancial a perfeccionar modelos y tomar decisiones.

En la Administración de Operaciones, las decisiones requieren individuos que conozcan a fondo la ciencia de la Administración, la tecnología de la información y, con frecuencia, alguna de las ciencias biológicas o físicas.

1.1.17 DEFINICIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES

Administración de Operaciones (MO) es el conjunto de actividades que crean valor en forma de bienes y servicios al transformar los insumos en productos terminados. Las actividades que crean bienes y servicios se realizan en todas las organizaciones.

La Administración de Operaciones es la actividad mediante la cual los recursos, fluyendo dentro de un sistema definido, son combinados y transformados en una forma controlada para agregarles valor en concordancia con los objetivos de la organización. Básicamente tiene que ver con la producción de bienes y servicios.

Entre las responsabilidades de la Administración de Operaciones (MO) figura conseguir todos los insumos necesarios y trazar un plan de producción que utilice efectivamente los materiales, la capacidad y los conocimientos disponibles en las instalaciones de la empresa productora. Dada una demanda en el sistema, el trabajo es programado y controlado para producir los bienes y servicios requeridos. Mientras tanto se debe ejercer control sobre los inventarios, la calidad y los costos. Por tanto, las instalaciones deben mantenerse así mismas

Los recursos son las personas, los materiales y el capital. Los recursos humanos (tanto físicos e intelectuales) son con frecuencia los activos clave. Mientras los materiales incluyen planta, equipo, inventarios y algunos bienes tales como energía; y el capital, en la forma de acciones, deudas, impuestos, contribuciones, los cuales son una fuente de valores que regula el flujo de los otros recursos.

Los sistemas son arreglos de componentes diseñados para lograr los objetivos fijados en los planes. Nuestro medio social y económico contiene muchos niveles de sistemas y subsistemas, los cuales a su vez contienen componentes de sistemas mayores. Tenemos un sistema económico de libre empresa. Las empresas, que son los elementos componentes de ese sistema, contienen funciones de Administración de Personal, Ingeniería, Finanzas, Operaciones y Mercadotecnia, y todas ellas son subsistemas de las empresas.

1.1.18 TRABAJO DE LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES

El proceso de Administración consiste en planear, organizar, asignar personal, dirigir y controlar. Los administradores de operaciones aplican este proceso de Administración a las decisiones que toman en función de la MO. La aplicación exitosa de cada una de estas

decisiones requiere planeación, organización, asignación de personal, dirección y control con los efectos de lograr optimizar la función de producción. El responsable de la Administración de Operaciones debe hacer frente a diez decisiones estratégicas, las cuáles son:

- Diseño de bienes y servicios
- Administración de la calidad
- Estrategia de procesos
- Estrategias de localización
- Estrategias de organización
- Recursos Humanos
- Administración del abastecimiento
- Administración del inventario
- Programación
- Mantenimiento

La estrategia de operaciones es una visión de la función de operaciones que depende de la dirección o impulso generales para la toma de decisiones. Esta visión se debe integrar con la estrategia empresarial y con frecuencia, aunque no siempre, se refleja en un plan formal. La estrategia de operaciones debe dar como resultado un patrón consistente de toma de decisiones en las operaciones y una ventaja competitiva para la compañía.

En la mayoría de la organizaciones manufactureras o de servicios, la función de operaciones se caracteriza por responsabilizarse de aproximadamente un 80% de los activos físicos de la empresa, como edificios, equipo, partes de repuesto, suministros, materias primas, trabajo en proceso y artículos terminados. El área de Operaciones generalmente también es responsable del 60% al 80% de todos los Recursos Humanos.

1.1.19 PRINCIPALES ÁREAS DE ACTIVIDAD EN LA FUNCIÓN DE OPERACIONES

Administrar la producción sea de bienes físicos o servicios, comporta un compromiso tanto para con la empresa como para con sus trabajadores, clientes y consumidores, y la sociedad toda en su conjunto.

- Estrategia de operaciones. Determinar las tareas crítica de operaciones para apoyar la estrategia global de la organización y desarrollar una estrategia funcional apropiada. Ejemplo: ¿Qué se debe hacer bien en la función de operaciones para apoyar la estrategia de un banco de servicios completos?
- Planeación de productos. Seleccionar y diseñar los servicios y productos que la organización ofrecerá a sus clientes, patrocinadores o receptores. Ejemplo: ¿En qué servicios se debe tener mejor posición para alcanzar la excelencia?
- Planeación de la capacidad. Determinar cuándo y que tanto de las instalaciones, equipo y mano de obra se debe tener disponible. Ejemplo: ¿Cuántas horas de servicio al cliente por año es posible ofrecer?

- Administración de inventarios. Decidir las cantidades de materia prima, trabajos en proceso y artículos terminados que conviene almacenar. Ejemplo: ¿Qué monto de dinero en efectivo será necesario?, ¿Qué inventario conviene tener de cada una de las formas?
- Administración del proyecto. Aprender cómo planear y controlar las actividades del proyecto para cumplir con los requerimientos de desempeño, programa y costo. Ejemplo: ¿Cómo se manejará la reorganización del departamento del fideicomiso?
- Programación. Determinar cuándo se debe realizar cada actividad o tarea en el proceso de transformación y donde deben estar los insumos. Ejemplo: ¿Cuántos cajeros se deben tener previstos para cada hora del día?, ¿Cuándo se debe ofrecer un horario ampliado?
- Control de calidad. Determinar cómo se deben desarrollar y mantener los estándares de calidad. Ejemplo: ¿Qué entrenamiento se debe dar a los cajeros para minimizar los errores?

1.1.20 PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES

El contenido de todo Plan de Operaciones gira en torno del ¿cómo? y ¿con qué?, ya que de muy poco nos serviría haber identificado y definido un producto o servicio tan interesante y atractivo que los clientes potenciales estuviesen todos ellos ansiosos de poseerlo, utilizarlo y disfrutarlo si después no fuésemos capaces de fabricarlo, comercializarlo y prestarlo.

Además, no hay que olvidar que muchos de los datos necesarios para realizar el Plan Financiero deben ser proporcionados por el Plan de Operaciones. Cuando esto no es así, el Plan Financiero se convierte en una “cocina de números” que, con independencia de que su presentación aparente sea muy completa y exacta, puede resultar en datos peligrosamente engañosos. Es por ello que los objetivos básicos de cualquier Plan de Operaciones son:

- Establecer los procesos de producción, logísticos y de servicios más adecuados para fabricar, comercializar, prestar los productos y servicios definidos por el Plan de la empresa.
- Definir y valorar los recursos materiales y humanos necesarios para poder llevar a cabo adecuadamente los procesos anteriores.
- Valorar los parámetros básicos (capacidades, plazos, existencias, inversiones, etcétera.) asociados a los procesos y recursos citados en los dos puntos anteriores y comprobar que son coherentes con los condicionantes y limitaciones esenciales impuestos por el entorno, la definición de negocio, las estrategias generales del mismo y los otros componentes del Plan de empresa (Planes de Mercadotecnia y Ventas, Económico-Financiero, de Recursos Humanos). Si no se da dicha coherencia, es imprescindible revisar a fondo el Plan de Operaciones, para lo cual es preciso tener presente en todo momento los condicionantes y limitaciones.
- Programar y valorar el período de puesta en marcha.

Las etapas para la realización del Plan de Operaciones son:

- Identificar los principales Condicionantes Externos, impuestos por el entorno.

- Identificar los principales Condicionantes Internos, impuestos por el propio Plan de la empresa.
- Establecer los Procesos y Operaciones más adecuados.
- Definir los Recursos Materiales necesarios.
- Definir los Recursos Humanos necesarios.
- Establecer la Distribución en Planta más adecuada.
- Establecer la Infraestructura Física más adecuada.
- Establecer la Localización más adecuada.
- Determinar los Plazos.
- Determinar las Capacidades.
- Determinar las Existencias.
- Determinar los Costos Unitarios.
- Determinar los Gastos Operativos.
- Determinar las Inversiones.
- Programar y valorar la Puesta en Marcha del Plan de Operaciones.

1.1.21 FUNCIÓN DE LOS ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO EN LA TOMA DE DECISIONES.

El análisis cualitativo se basa primordialmente en el razonamiento y la experiencia del administrador e incluye la impresión intuitiva que el administrador tiene del problema. Si el administrador ha tenido experiencia con problemas parecidos, o si el problema es relativamente simple, el énfasis fuerte se puede hacer en el análisis cualitativo. Sin embargo, si el administrador ha tenido poca experiencia con problemas similares, o si el problema es lo suficientemente complejo, entonces un análisis cuantitativo del problema puede ser una consideración muy importante en la decisión final del administrador.

Al mismo tiempo que los administradores tienen aptitudes para el método cualitativo, las cuales generalmente aumentan con la experiencia, las facultades para el método cuantitativo solo pueden aprenderse estudiando los supuestos y los métodos de la ciencia de la Administración.

Un administrador puede incrementar su efectividad en la toma de decisiones aprendiendo más sobre la terminología cuantitativa y comprendiendo mejor cuál es su contribución al proceso de toma de decisiones.

Un administrador que conoce los procedimientos de la toma de decisiones cuantitativas está en una mucha mejor posición para comparar y evaluar las fuentes de recomendaciones tanto cualitativas como cuantitativas para, finalmente combinar las dos fuentes para tomar la mejor decisión posible.

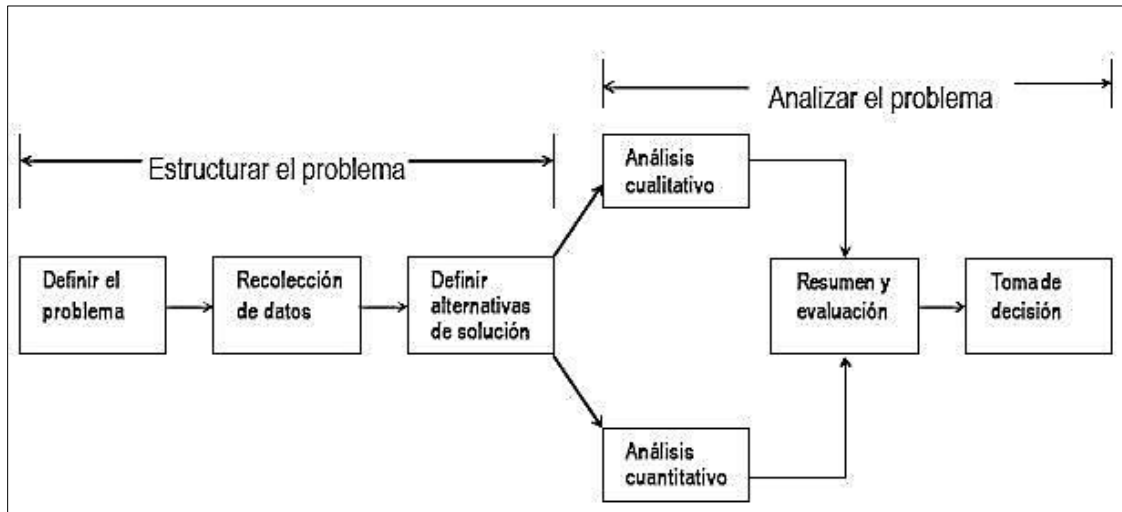


Ilustración 1.1.1 Pasos para la Toma de Decisiones

En la ilustración anterior se representa en que momento del proceso de la toma de decisiones intervienen los análisis cualitativo y cuantitativo.

Las siguientes son algunas de las razones por las que es posible que se utilice un enfoque cuantitativo en el proceso de toma de decisiones.

- El problema es complejo y el administrador no puede llegar a una buena solución sin la ayuda del análisis cuantitativo.
- El problema es muy importante y el administrador desea un análisis complejo antes de intentar tomar una decisión.
- El problema es nuevo y el administrador no tiene ninguna experiencia en la cual basarse.
- El problema es repetitivo y el administrador ahorra tiempo y esfuerzo apoyándose en procedimientos cuantitativos para tomar decisiones rutinarias.

1.1.22 PRONÓSTICOS PARA LA TOMA DE DECISIONES

Un aspecto importante al administrar una organización, consiste en planear el futuro. De hecho el éxito a largo plazo de una organización, está relacionado con la capacidad del administrador para prever el futuro y para desarrollar estrategias apropiadas. El buen juicio, la intuición y un conocimiento del estado de la economía, pueden proporcionar a los administradores una idea general o sentido de lo que es probable que suceda en el futuro.

Los pronósticos son vitales para toda organización de negocios, así como para cualquier decisión importante de la gerencia. El pronóstico es la base de la planeación corporativa a largo plazo. En las áreas funcionales de Finanzas y Contabilidad, los pronósticos proporcionan el fundamento para la planeación de presupuestos y el control de costos. El Mercadotecnia depende del pronóstico de ventas para planear productos nuevos, compensar

al personal de ventas y tomar otras decisiones clave. El personal de producción y operaciones utiliza los pronósticos para tomar decisiones periódicas que comprenden la selección de procesos, la planeación de las capacidades y la distribución de las instalaciones, así como para tomar decisiones continuas acerca de la planeación de la producción, la programación y el inventario.

1.1.23 CONCEPTOS DE PRONÓSTICO

Pronosticar. Es el arte y la ciencia de predecir los eventos del futuro, es emitir un enunciado sobre lo que es probable que ocurra en el futuro, basándose en análisis y en consideraciones de juicio. Hacer un pronóstico es obtener conocimiento sobre eventos inciertos que son importantes en la toma de decisiones presentes.

Las técnicas de pronósticos disminuyen la incertidumbre sobre el futuro, permitiendo estructurar planes y acciones congruentes con los objetivos de la organización y permiten también tomar acciones correctivas apropiadas y a tiempo cuando ocurren situaciones fuera de lo pronosticado.

1.1.24 TIPOS DE PRONÓSTICOS

El pronóstico se puede clasificar en cuatro tipos básicos: cualitativo, análisis de series de tiempo, relaciones causales y simulación.

Las técnicas cualitativas son subjetivas y se basan en estimados y opiniones. El análisis de series de tiempo, el enfoque primario de este capítulo, se basa en la idea de que es posible utilizar información relacionada con la demanda pasada para predecir la demanda futura. La información anterior puede incluir varios componentes, como influencias de tendencias, estacionales o cíclicas, y se describe en la sección siguiente. El pronóstico causal, que se analiza utilizando la técnica de la regresión lineal, supone que la demanda se relaciona con algún factor subyacente en el ambiente. Los modelos de simulación permiten al encargado del pronóstico manejar varias suposiciones acerca de la condición del pronóstico.

1.1.25 CLASIFICACIÓN DE LOS MODELOS DE PRONÓSTICOS

1.1.25.1 TECNICAS CUALITATIVAS

Estos métodos reciben también el nombre de tecnológicos, porque históricamente se usaron primero para pronosticar cambios tecnológicos. La posición central en estos métodos no la tienen los datos pasados, sino la experiencia de las personas. Frecuentemente se usa la experiencia y buen juicio de varios expertos. Estas técnicas usan el criterio de la persona y ciertas relaciones para transformar información cualitativa en estimados cuantitativos. Las técnicas cualitativas se usan cuando los datos son escasos, y son útiles para pronósticos a

largo plazo, pronósticos de ventas y desarrollo de nuevos productos, inversiones de capital, planeación estratégica y pronósticos tecnológicos.

1.1.25.2 TÉCNICAS ACUMULATIVAS

El pronóstico de técnicas acumulativas crea el pronóstico sumando en sucesión desde la parte de abajo. La suposición aquí es que la persona que está más cerca del cliente o del usuario final del producto conoce mejor sus necesidades futuras. Aunque esto no siempre es cierto, en muchos casos, se trata de una suposición válida y constituye la base de este método. Los pronósticos en este último nivel se suman y se llevan al siguiente nivel más alto. Por lo regular se trata de un almacén de distrito que después agrega el inventario de seguridad y cualquier efecto de pedir en cantidad. Luego, esta cantidad se lleva al siguiente nivel, que puede ser un almacén regional. El procedimiento se repite hasta que se convierte en un insumo en el nivel más alto; que, en el caso de una empresa de manufactura, sería el insumo para el sistema de producción.

1.1.26 NUEVAS TENDENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES

Una de las razones por las cuales la Administración de Operaciones (OM) es una disciplina tan apasionante es que el administrador de operaciones se enfrenta a un mundo siempre cambiante. Tanto el enfoque como los resultados de las decisiones de OM que están sujetos a cambio. Esta dinámica es resultado de una variedad de fuerzas, desde la globalización del comercio mundial hasta la transferencia de ideas, productos y dinero a velocidades electrónicas.

- **Enfoque global:** La rápida declinación en los costos de comunicación y transporte ha globalizado los mercados. Al mismo tiempo, los recursos en forma de capital, materiales, talento y mano de obra también se han globalizado. Contribuyen a esta rápida globalización los países de todo el mundo que compiten por el crecimiento económico y la industrialización. Los administradores de operaciones responden con innovaciones que rápidamente generan y mueven ideas, producción y bienes terminados.
- **Desempeño justo a tiempo:** Se destinan vastos recursos financieros al inventario, volviéndolo caro. El inventario también impide dar respuesta a los cambios rápidos del mercado. Los administradores de operaciones están recortando los inventarios de manera consuetudinaria en todos los niveles, desde materias primas hasta productos terminados.
- **Sociedades de cadenas de suministro:** Los ciclos de vida más cortos del producto, demandados por los clientes, así como los cambios rápidos en la tecnología de materiales y procesos requieren que los proveedores estén más sintonizados con las necesidades del usuario final. Y como generalmente los proveedores tienen una sola área de dominio, los administradores de operaciones están contratando y construyendo sociedades a largo plazo con participantes que son cruciales en la cadena de suministro.

- **Desarrollo rápido de productos:** La rápida comunicación internacional de noticias, entretenimiento y estilos de vida está acortando drásticamente la amplitud de vida de los productos. Los administradores de operaciones responden con estructuras de Administración y tecnologías más rápidas, así como con alianzas (socios) que son más efectivas.
- **Personalización en masa:** Una vez que los administradores comienzan a concebir al mundo común mercado, las diferencias individuales se vuelven más evidentes. Las diferencias culturales, compuestas por las diferencias individuales en un mundo donde los consumidores están cada vez más conscientes de las alternativas, ejercen una presión real para que las empresas respondan.
- **Empleados con autoridad delegada:** La explosión del conocimiento y un lugar de trabajo más tecnificado se han combinado para producir una mayor competitividad en el espacio laboral. La respuesta de los administradores de operaciones ha sido trasladar la responsabilidad de tomar más decisiones al trabajador individual.
- **Producción sensible al medio ambiente:** La continua batalla de los administradores de operaciones por mejorar la productividad se relaciona cada vez más con el diseño de productos y procesos que estén en armonía con el ambiente. Esto significa diseñar productos biodegradables, o componentes de automóvil que puedan volver a usarse o reciclarse, o empaques más eficientes.
- **Ética:** Los administradores de operaciones están tomando su lugar en el desafío continuo de mejorar.

Estos forman parte de los emocionantes retos que enfrentan los administradores de operaciones.

1.1.26 ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES Y SUMINISTROS

La Administración de Operaciones y Suministro (MOS) ofrece un camino sistemático para analizar los procesos de la organización, esta recurre al pensamiento analítico para manejar problemas del mundo real. Agudiza la comprensión del mundo que nos rodea, independientemente de que se hable de cómo globalizarnos o de cuántas filas debe haber en la ventanilla del cajero del banco.

Los conceptos y los instrumentos de La Administración de Operaciones y Suministro son muy utilizados en la Administración de otras funciones de una empresa. Todos los administradores tienen que planear trabajo, controlar la calidad y garantizar la productividad de las personas que supervisan. Otros empleados deben conocer el funcionamiento de las operaciones para poder desempeñar sus trabajos con efectividad.

1.1.27 BREVE HISTORIA DE LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES Y SUMINISTROS

A finales de la década de 1950 y principios de la de 1960 los estudiosos empezaron a abordar específicamente la Administración de Operaciones, en lugar de la Ingeniería Industrial o la investigación de operaciones. Algunos autores, como Edward Bowman y Robert Fetter (*Analysis for Production and Operations Management*, 1957) y Elwood S. Buffa (*Modern Production Management*, 1961), advirtieron los problemas que afrontaban en común todos los sistemas de producción y subrayaron la importancia de ver las operaciones de producción como un sistema.

1.1.28 PRODUCCIÓN ESBELTA: JIT Y TQC

En la década de 1980, las filosofías de la Administración y las tecnologías para la producción pasaron por una revolución. La producción Justo a Tiempo (JIT) fue el mayor avance en la filosofía de la manufactura. El JIT, introducido por los japoneses, consiste en un conjunto integral de actividades que tiene por objeto la producción de grandes volúmenes utilizando inventarios mínimos de partes que llegan a la estación de trabajo justo cuando se necesitan. La filosofía, aunada al Control de la Calidad Total (TQC), que opera activamente para eliminar las causas de los defectos en los productos, ahora es un pilar fundamental de las prácticas de producción de muchos fabricantes y el término “producción esbelta” se utiliza para abarcar este conjunto de conceptos.

1.1.29 EL PARADIGMA DE LA ESTRATEGIA DE PRODUCCIÓN

A finales de la década de 1970 y principios de la de 1980, investigadores de Harvard Business School crearon el paradigma de la estrategia de producción. El trabajo de los profesores William Abernathy, Kim Clark, Robert Hayes y Steven Wheelwright (fundado en la obra anterior de Wickham Skinner) giraba en torno a la manera en que los ejecutivos de producción podían utilizar las capacidades de sus fábricas como armas estratégicas para la competencia. La noción del enfoque en la fábrica y los retos de la producción de manufacturas fue central en su razonamiento. Ellos decían que, dado que una fábrica no puede destacar en todas las medidas de su desempeño, su gerencia debería enfocarse en formular una estrategia, creando una fábrica enfocada que desempeñara un conjunto limitado de tareas extremadamente bien. Esto requería de superar retos entre las medidas del desempeño, como costos bajos, gran calidad y enorme flexibilidad a la hora de diseñar y administrar las fábricas. Al parecer, Ford se dio cuenta de esto unos 60 años antes que los profesores de Harvard.

1.1.30 PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS

La enorme diversidad de las industrias de servicios, que van desde las líneas aéreas hasta los zoológicos, con muchos tipos diferentes en medio, impide señalar a un único pionero o creador que haya tenido grandes repercusiones en estas áreas. No obstante, el enfoque singular de McDonald's tanto para la productividad y la calidad ha tenido tanto éxito que se yergue como un punto de referencia en el pensamiento de cómo brindar un gran volumen de servicios estandarizados.

1.1.31 ADMINISTRACIÓN POR CALIDAD TOTAL Y CERTIFICACIÓN DE LA CALIDAD

Otro avance importante fue el enfoque en la Administración por calidad total (TQM) surgido a finales de la década de 1980 y principios de la de 1990. Todos los ejecutivos de operaciones conocen el mensaje de la calidad planteado por los llamados gurús de la calidad: W. Edwards Deming, Joseph M. Juran y Philip Crosby. Es interesante señalar que ellos fueron alumnos de Shewhart, Dodge y Romig en la década de 1930 (a veces debe pasar una generación para que algo prenda). El Baldrige National Quality Award, que se empezó a entregar en 1987, tutelado por el National Institute of Standards and Technology, también ayuda al movimiento de la calidad. Cada Año, el Premio Baldrige entrega un reconocimiento a las compañías por tener sistemas extraordinarios para la Administración de la calidad.

La certificación sujeta a las normas ISO 9000, creada por la International Standardization Organization, ahora tiene un papel central tratando de establecer normas de calidad para los fabricantes globales. Muchas compañías europeas imponen a sus proveedores la condición de cumplir con estas normas para poder obtener un contrato.

1.1.32 REINGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE LA EMPRESA

La necesidad de estar esbeltas para ser competitivas durante la recesión económica mundial de la década de 1990 llevó a las compañías a buscar innovaciones en los procesos que utilizan para sus operaciones. El título del influyente artículo de Michael Hammer: "Aplique la reingeniería al trabajo: No automatice, elimine", publicado en *Harvard Business Review*, transmite el sabor de la reingeniería de los procesos de la compañía (RPC). El enfoque pretende efectuar cambios revolucionarios, en lugar de cambios evolutivos (que por lo habitual postula la TQM). Lo consigue con una concepción nueva de lo que la organización está tratando de hacer con todos los procesos de la compañía y, a continuación, eliminando los pasos que no agregan valor y computarizando los que quedan para así poder alcanzar el resultado deseado. De hecho, Hammer no fue el primer asesor que planteara la eliminación de los pasos que no agregan valor ni la reingeniería de los procesos.

1.1.33 CALIDAD SEIS SIGMA

Formulada originalmente en la década de 1980 como parte de la Administración por calidad total, la calidad Seis Sigma registró una enorme expansión en la década de 1990 cuando se creó un amplio conjunto de instrumentos de diagnóstico. Muchas compañías han enseñado estos instrumentos a sus administradores como parte de los “Green and Black Belt Programs” (Programas de Cinta Negra y Cinta Verde).

1.1.34 ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

La idea central de la Administración de la Cadena de Suministro es aplicar el enfoque de un sistema completo a la Administración del flujo de información, materiales y servicios, provenientes de proveedores de materias primas, mientras pasan por las fábricas y los almacenes, hasta llegar al consumidor final. Tendencias recientes, como la subcontratación y la producción personalizada en masa, están obligando a las compañías a encontrar vías flexibles para satisfacer la demanda de los clientes. El punto focal es optimizar las actividades centrales a efecto de maximizar la velocidad de respuesta ante los cambios de las expectativas de los clientes.

1.1.35 COMERCIO ELECTRÓNICO

La veloz adopción de Internet y de la World Wide Web a finales de la década de 1990 fue asombrosa. El término *comercio electrónico* se refiere a la utilización de Internet como un elemento esencial para las actividades de los negocios. Internet se deriva de una red del gobierno llamada ARPANET, que fue creada en 1969 por el Departamento de la Defensa del gobierno de Estados Unidos. El uso de las páginas Web, las formas y los buscadores interactivos ha cambiado la manera en que las personas reúnen información, compran y se comunican. Ha cambiado la forma en que los gerentes de operaciones coordinan y desempeñan las funciones de producción y distribución.

1.1.37 LA CIENCIA DE LOS SERVICIOS

Una respuesta directa al crecimiento de los servicios es la creación de un importante programa de la industria y la universidad llamado Service Science Management and Engineering (SSME), el cual pretende aplicar los conceptos más recientes de la tecnología de la información para seguir mejorando la productividad de los servicios de las organizaciones basadas en la tecnología. Una interesante pregunta planteada por Jim Spohrer, líder del equipo de IBM que inició esta actividad es ¿A dónde irán los trabajadores cuando mejore la productividad del sector de los servicios? “La respuesta breve es a las nuevas industrias y empresas del sector de los servicios (recuerde que el sector de los servicios es muy diverso y cada día lo será más). Piense en el crecimiento de los servicios de negocios detallistas (franquicias, comercio electrónico, Amazon, eBay), de comunicación (teléfonos, teléfonos móviles, Skype), de transporte (líneas aéreas, FedEx), de finanzas (agentes electrónicos de descuento, Schwab), así como de información

(Televisión, CNN, Google). Sin mencionar todos los nuevos servicios en los países en desarrollo del mundo. La capacidad creativa del sector de los servicios para crear nuevas industrias y negocios casi no ha sido explotada”.

1.1.38 CONCEPTO ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES Y SUMINISTRO

La Administración de Operaciones y Suministros se entiende como el diseño, la operación y la mejora de los sistemas que crean y entregan los productos y los servicios primarios de una empresa. La Administración de Operaciones y Suministros, al igual que el Mercadotecnia y las finanzas, es un campo funcional de la empresa que tiene una clara línea de responsabilidades administrativas. Este punto es importante porque la Administración de Operaciones y suministro muchas veces se confunde con la Investigación de Operaciones y la Ciencia de la Administración (IO y CA) y la Ingeniería Industrial (II). La diferencia esencial es que la MOS es un campo de la Administración, mientras que la IO y CA representa la aplicación de métodos cuantitativos para la toma de decisiones en todos los campos y la II es una disciplina de la ingeniería. Por lo tanto, si bien los administradores de operaciones y suministro utilizan los instrumentos de la IO y CA para la toma de decisiones (como la programación de una ruta crítica) y se ocupan de muchos de los mismos temas que la II (como la automatización de la fábrica), la función administrativa de la MOS aclara la diferencia de otras disciplinas.

1.1.39 PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN EN LA CADENA DE SUMINISTRO

Los procesos de transformación son utilizados por todo tipo de empresas. Un proceso de transformación utiliza recursos para convertir los insumos en un producto deseado. Los insumos pueden ser una materia prima, un cliente o un producto terminado de otro sistema. La ilustración 1.2 contiene algunos ejemplos de distintos tipos de procesos de transformación en campos tan variados como los servicios médicos, la educación y las tiendas minoristas. En general, los procesos de transformación se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Físicos (como la manufactura).
- De ubicación (como el transporte).
- De intercambio (como las ventas al detalle).
- De almacenaje (como en los almacenes).
- Fisiológicos (como en los servicios médicos).
- Informativos (como en las telecomunicaciones).

Estas transformaciones no son mutuamente excluyentes. Por ejemplo, una tienda de departamentos puede:

- 1) Permitir a los compradores comparar precios y calidad (informativo).
- 2) Llevar inventarios de artículos hasta que éstos se necesiten (almacenamiento).
- 3) Vender bienes (intercambio).

Los procesos logísticos se refieren a las distintas maneras de trasladar ese material. En este caso, existen varios enfoques para mover los bienes, desde el uso de barcos, camiones y aviones hasta la entrega en mano. Por lo general se utilizan combinaciones, por ejemplo, en el traslado de China a Estados Unidos el artículo viaja por barco, a continuación es descargado en un puerto de ingreso y, de ahí, es transportado por camión a su destino final.

Los procesos del abastecimiento, la logística y la distribución enlazan los elementos de la cadena de suministro y deben estar muy bien coordinados para que sean efectivos. Los procesos de producción y servicios se vinculan con la producción de los bienes y los servicios que desean diferentes clases de consumidores.

La enorme variedad de productos que se requieren deriva en muchos tipos diferentes de procesos que, por ejemplo, van desde líneas de ensamble para grandes volúmenes hasta centros de trabajo muy flexibles donde se fabrican los bienes. Por otro lado, en el caso de los servicios, los procesos van desde el trabajo efectuado en el pequeño despacho de un arquitecto hasta los procesos de gran volumen que se requieren en un centro global de llamadas.

1.1.40 ACTUALIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES Y SUMINISTROS

La Administración de Operaciones y Suministro (MOS) es un campo dinámico y los desafíos de la empresa global presentan temas nuevos y emocionantes a los gerentes de operaciones. Con vista al futuro, se piensa que los retos principales del campo serán:

- Coordinar las relaciones entre organizaciones separadas, pero que se apoyan de forma recíproca. En fecha reciente se ha registrado un enorme brote de subcontratación de partes y servicios que antes se producían de forma interna. La oferta de comunicaciones expeditas y baratas lo han propiciado. Ahora hay todo un nuevo género de *fabricantes por contrato* que se especializan en desempeñar actividades de producción enfocadas. El éxito de este tipo de subcontratación tradicional ha llevado a las compañías a considerar la posibilidad de subcontratar otras funciones importantes de la empresa, como los sistemas de información, el desarrollo y diseño de productos, los servicios de ingeniería, el empaçado, las pruebas y la distribución. La capacidad para coordinar estas actividades es un reto importante para el gerente de operaciones del futuro.
- Optimizar las redes globales de proveedores, producción y distribución. La implementación de los sistemas globales de planeación de recursos de la empresa, ahora comunes en las grandes compañías, representa un reto para los administradores que deben utilizar toda esta información, lo cual requiere una cuidadosa consideración, entre otros temas, de cuándo se debe centralizar el control y cuándo es importante la autonomía. Las compañías apenas han empezado a aprovechar verdaderamente la información de estos sistemas para tener un control óptimo de recursos como los inventarios, el transporte y el equipo de producción.
- Incrementar la coproducción de bienes y servicios. Internet ha abierto nuevos caminos para que el cliente interactúe de forma directa con una empresa. La simple

colocación y vigilancia directa de los pedidos es tan sólo el primer paso de una serie de servicios con valor agregado que permite la posibilidad de compartir información. El uso inteligente de la tecnología de información permitirá descartar estratos completos de funciones ineficientes orientadas al cliente que existen en el interior de una empresa, derivando en enormes reducciones de costos, al mismo tiempo que de hecho se mejora el servicio al cliente.

- Administrar los puntos de contacto con los clientes. A medida que las compañías luchan por ser súper eficientes, con frecuencia tratan de ahorrarse dinero en el personal de apoyo al cliente (y su capacitación) que se necesita para que los departamentos de servicios, las líneas de ayuda y las cajas de salida cuenten con personal para operar con efectividad.

CAPÍTULO II

2.0 ANTECEDENTES DE LA ADMINISTRACIÓN

En la actualidad, la Administración como ciencia ha ido experimentando grandes cambios en sus teorías y estructuras. Las bases han sido modificadas fundamentándose en lo que ciertos autores han descubierto últimamente como los cambios que han surgido y que pueden considerar más importantes. Algunos pueden considerar un factor importante la tecnología existente; otros, pueden considerar importante al ser humano como principal factor dentro de la Administración. Lo cierto es que es indispensable tomar en cuenta estas nuevas ideas, no solo para las empresas, sino para cualquier tipo de organización e incluso para las mismas personas, para poder tener éxito en un futuro.

Todo el tiempo, ha sido vital conocer todas las teorías que conforman la Administración y las diversas escuelas de pensamiento administrativo, para tener una idea más clara del pensamiento del hombre respecto de cómo administrar según la época. Además de conocer lo anterior, es importante tener una idea clara de todas, con el objeto de poder confrontarlas y determinar con más seguridad cuáles son las más aplicables a toda situación.

2.0.1 ERA PREHISTÓRICA

Se produjeron las Culturas Mesolíticas que vivían de la caza de la pesca (Claude, 2005). Vivían en grupos familiares y después en tribus, uniendo sus esfuerzos en la cacería y la defensa contra enemigos. En esta era la producción de artículos manufacturados, como armas, objetos de adorno y vasijas, alcanzó un alto grado de autonomía que permitió la agricultura estableciendo intercambios comerciales y modificando la economía de las primeras culturas que se clasificaron en:

2.0.2 ERA PALEOLÍTICO (DE PALAIOS, ANTIGUO Y LITHUS, PIEDRA)

Es esta época el hombre primitivo fábrica instrumentos de piedra tallada, huesos, madera, marfil, entre otros. Su base de alimentación es la caza y la recolecta, pues las tribus se organizaban en cacerías en común que exterminaban especies o manadas de animales los cuales aprovechaban racionalmente. Ya que la carne y piel utilizaban los huesos y cuernos para fabricar arpones para la pesca y objetos de adorno; así como las pinturas rupestres que es un arte.

2.0.3 EL NEOLÍTICO (DE NEOS, NUEVO Y LITHUS, PIEDRA)

Se llevó a cabo un perfeccionamiento en el trabajo de la piedra por pulimiento, surge la elaboración de cerámica, así como el arte de tejer y entrelazar fibras vegetales.

2.0.4 EDAD DE BRONCE

Se utiliza el bronce y crean objetos como son las hachas. Sin olvidar que primero se usó el oro y el cobre y después se descubrió la aleación de cobre y estaño, con la que se obtiene el bronce.

2.0.5 EDAD DE HIERRO

Caracterizada por el gran repertorio de utensilios y armas de hierro. Existían monopolios, como el caso del imperio de los hititas, los cuales poseían yacimientos de hierro. Su Rey regalo el hierro a un Faraón continuando la difusión del hierro en toda la cuenca del Egeo, para dar paso a las civilizaciones antiguas:

2.0.6 SUMERIOS

En esta civilización los sacerdotes de los templos sumerios a través de un sistema tributario recogieron y administraron considerables cantidades de bienes materiales, incluyendo hatos, rebaños, rentas y propiedades. No siendo dioses, se les pidieron cuentas a los sacerdotes de su administración a su superior, siendo este uno de los antecedentes de prácticas de control administrativo (Claude, 2005).

2.0.7 EGIPTO

Es en Egipto donde se encuentran indicios de la Administración, ya que se realizaron construcciones donde se requería gran cantidad de mano de obra. Los egipcios utilizaban a las masas y lograron diversas obras, la cuales se muestran con efectividad en la Administración y nos presentan obras de arquitectura admirables:

- Escritos: Se redactó un libro de instrucción de Ptah-hotep, mismo que indica varios aspectos del pensamiento administrativo.
- Escritos de Aboyet: Es una serie de conceptos sobre instrucción de un padre a su hijo, que reconocen el valor de la planeación y proponen las juntas de consejo. Los egipcios fueron los que establecieron los principios y prácticas administrativas, comprendieron la autoridad y responsabilidades administrativas y reconocieron el valor de las descripciones en detalle para desarrollar una tarea.
- Gobierno: Se estudian tres periodos; Viejo Imperio, Imperio Medio y Nuevo Imperio. Estableciéndose el imperio en forma descentralizada, en el primer periodo y después volvió a la centralización en el segundo y tercer periodo (Claude, 2005).

2.0.8 BABILONIA

En el reinado de Hammurabi, rey de Babilonia, se expidieron leyes que regulaban la propiedad privada, bienes raíces, comercio, negocios, la familia y el trabajo. Casi todas las

leyes eran de naturaleza mercantil, como el Código de Akksdian de Eshununna, con sus regulaciones de precios y penalidades.

El Código de Hammurabi: Se enfoca a ciertos principios del pensamiento administrativo; como los salarios mínimos, sobre el control y sobre la responsabilidad.

Nabucodonosor: Se establecieron controles de producción y pago de incentivos en las fábricas (Claude, 2005).

2.0.9 HEBREOS

En la Biblia se encuentran innumerables pasajes donde se aplicaban la Administración. En el Éxodo trata de los principios aplicados por Moisés sobre la centralización y la descentralización. Moisés fue un líder y administrador, tenía habilidades de dirigente. Hace una división del trabajo y establece la descentralización, la asignación de funciones y el principio de excepción utilizados en las grandes empresas (Muñoz, 1986).

2.0.10 CHINA

Hubo representantes que utilizaron principios de Administración eran los emperadores:

- Chow: En su Constitución establece jerarquías o niveles, fija tareas y deberes y habla de un directorio de todos los sirvientes civiles del emperador, desde el primer ministro hasta los sirvientes domésticos.
- Yao: Usó la junta de consejo, o sea, que se hablaba de toma de decisiones con base a un junta.
- Tang: Fundador de la dinastía Shang, permitió a sus ministros capaces, tener la libertad en el manejo del gobierno a fin de emplear su sabiduría y su talento.
- King Wu: Fundador de la dinastía Chow, tenía consejeros para tomar decisiones importantes.
- Mencius: Pensó en un modelo de operación que fuera ordenado por la Ley de Dios para usarse como patrón para gobernar. Indico la necesidad de sistema, metodología y modelos para una eficiente Administración.
- Sun Tsu: Se escribió El Arte de la Guerra de Sun Tsu, el más antiguo tratado militar en el mundo. En dicho tratado se habla de cálculos de las batallas, planeación sobre el mando, dirección y autoridad.
- Kung-Sun-Hung: Estableció la selección científica de trabajadores por medio de exámenes en el gobierno chino, debido a la incapacidad de empleados y funcionarios para leer los edictos y leyes del gobierno (Claude, 2005).

2.0.11 GRECIA

Se desarrolló un gobierno democrático, con sus múltiples problemas administrativos. Encontramos el origen del método científico; descubrieron los criterios de la investigación e introdujeron la ciencia y la educación en la sociedad. Desarrollaron un nuevo tipo de gobierno en la ciudad, la Polis, que aliento el libre intercambio de ideas, el desarrollo del comercio y la especialización:

- Platón: En la República, habla sobre la especialización y división del trabajo.
- Sócrates: Se comienza a hablar del principio de universalidad de la Administración y del arte de la misma. Estableciendo y analizando que las obligaciones de un comerciante y buen general son las mismas, la Administración es capaz de dirigirla y utilizarla quien sobresale y tiene la habilidad de dirigir a otros (Claude, 2005).

2.0.12 INDIA

En este lugar Brahman Kautilya, llamado Vishnugupta, erudito que ayudó al establecimiento, crecimiento y preservación del imperio hindú, escribió Arthashastra la ciencia de la política, donde habla de la Administración política, social y económica del Estado, trata de:

- Deberes del rey, ministro y consejeros.
- Reuniones de consejo.
- Departamentos de gobierno.
- Diplomacia.
- Guerra y paz.

Establece leyes sobre el matrimonio, divorcio, impuestos, ingresos, así como sobre organización y Administración de negocios:

- Ciro: Fue un Caudillo militar, habla sobre Administración en forma de consejos, habla de estudio de movimientos y manejo de materiales, aplico principios de división del trabajo, de unidad de mando, y habla de la coordinación.
- Alejandro el Grande: Fue un hombre que logró extender su territorio, debido al tipo de organización que tenía integrada. Hizo grandes aportaciones a la Administración, ya que siempre se enfocó en la disciplina, delegación de la autoridad, orden y mando (Muñoz, 1986).

2.0.13 ROMA

Los romanos controlaron una población al querer conquistar nuevos territorios se concentraron en la mejor forma de organizar y controlar su imperio, pero su problema era el control, la lealtad y los impuestos del gran imperio. Un hombre llamado Diocleciano, estableció un nuevo sistema de organización de la autoridad integrado por asistentes, vicarios, gobernadores y se habla de:

- Descentralización.
- Delegación de la autoridad.
- Establecimiento de funciones.
- Autoridad y División del Trabajo.

Mientras que Catón y Varrón fueron romanos que se dedicaron al estudio de libros sobre Administración rústica romana dándole prioridad a lo práctico y científico, que es de utilidad para el agricultor de hoy, considerando temas como:

- Inspección de tierra.
- Progreso del trabajo.

- Trabajo por realizar
- Supervisores: Obligaciones y deberes.
- Capataz: Obligaciones y deberes (Claude, 2005).

2.0.14 FEUDALISMO

Es el régimen político social característico de la Europa romano-germánica que alcanzó el desarrollo de las relaciones de dependencia de un hombre con respecto a otro, con la existencia de una clase de guerreros especializados ocupando dos escalones superiores de esta jerarquía, gran poder sobre la tierra y fragmentación del poder público, con grandes escritores del Siglo XVI, tales como:

- Tomás Moro: Escribió el libro la Utopía, que es un intento literario para crear un Estado ideal, el cual podría corregir los abusos y las injusticias administrativas. La Utopía es un Estado ideal y al mismo tiempo un ataque a las prácticas administrativas. Tomás Moro no pensó que hubiera escrito un libro sobre Administración, ya que habla de prácticas administrativas, de principios de especialización del trabajo y máxima utilización de la fuerza de trabajo, y dice que las personas deben aprender un oficio de acuerdo con sus aptitudes y no de acuerdo con el oficio del padre (Muñoz, 1986).
- Nicolás Bernardo Miguel Maquiavelo: Fue el primer político de su época que proclamó la idea de organizar ejércitos regulares que dependiesen del Estado y no fuesen compuestos por mercenarios ni obsediesen distintamente a determinados príncipes o señores según sus intereses particulares, sino solo a un Estado. En su obra El Príncipe habla de cuantas clases de principados hay y de qué modo ellos se adquieren y el modo en que deben gobernarse las ciudades o principados antes de ocuparse por un nuevo príncipe. “Un príncipe no debe tener otro objeto, otro pensamiento, ni cultivar otro arte más que la guerra, el orden y la disciplina de los ejércitos, porque es el único que se espera ver ejercido por el que manda” (Maquiavelo, 2010, págs. 65, Cap. XIV).

2.1 LA ADMINISTRACIÓN Y LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

En este periodo se revolucionó el trabajo manual gracias al descubrimiento de herramientas y medios que aceleraban la producción y propiciaron la especialización y el arte de producir en volumen, aun así había muchos desequilibrios y lagunas de protección al sector laboral. Por la necesidad de vigilar y controlar la industria de esta época fue necesaria la asistencia de personas especializadas y es por esta causa que se origina el nacimiento de distintos tipos de pensamientos y teorías administrativas y laborales.

- Apogeo de las herramientas industriales
- Crecimiento de la competencia
- Desplazamiento de la producción manual por la industrial
- Especialización en las tareas

- El obrero como elemento de la sociedad y producción
- Surgimiento de especialistas en las máquinas y herramientas de producción

La Administración constantemente se va renovando en cuanto a procesos y pensamientos, cada autor posee su propia corriente y pensamiento que contribuye al pensamiento administrativo y al crecimiento de las empresas en la aplicación de dichos conocimientos.

2.1.1 HENRY VARNUM POOR

Aplicó el uso de principios y elementos de Administración en los procesos de trabajo de ferrocarriles, debido a problemas en los rieles que se expandían alarmantemente. Varnum establecía que los encargados de la Administración de este tipo de transporte debían regirse a través de tres importantes principios: La organización, comunicación e información, siendo la primera la de mayor importancia (Claude, 2005).

2.1.2 DANIEL CRAIG MCCALLUM

Trabajó conjuntamente con Henry Varnum al aplicar sus experiencias y conceptos en su puesto en una empresa ferrocarrilera, en la cual empleó el reconocido cuadro organizativo de niveles jerárquicos al establecerlo como un modelo de organización en la comunicación y actividades, mediante el cual permitía conocer el papel y autoridad de los gerentes y la toma de decisiones dentro de las organizaciones (Claude, 2005).

2.2 ADMINISTRACIÓN CIENTÍFICA

A la época de la evolución del pensamiento administrativo se le ha designado como la etapa científica, principalmente porque a finales del Siglo XIX e inicios del Siglo XX, varios autores se mostraron interesados en investigar desde el punto de vista "científico" la problemática que presentaban las empresas industriales, principalmente por la producción a gran escala y en forma estandarizada.

2.2.1 FREDERICK WINSLOW TAYLOR

Se conoce como el padre de la Administración Científica. La finalidad perseguida por Taylor fue el intensificar la producción de las empresas a través de mejorar la eficiencia en las actividades laborales y el incremento de los sueldos a los empleados basándose en el procedimiento científico (Koontz y Weihrich, 2011).

Frederick Winslow Taylor (1856 -1915) Es Ingeniero y economista Norteamericano, promotor de la organización científica del trabajo. En 1878 efectuó sus primeras observaciones sobre la industria del trabajo en la industria del acero, así como las aportaciones de Taylor ellas les siguieron, una serie de estudios analíticos sobre tiempos de ejecución y remuneración del trabajo. Sus principales puntos, fueron determinar científicamente trabajo estándar, crear una revolución mental y un trabajador funcional a

través de diversos conceptos que se intuyen a partir de un trabajo suyo publicado en 1903 llamado "Shop Management". A continuación se presentan los principios contemplados en dicho trabajo (Barba, 2010):

- Estudio de Tiempos.
- Estudio de Movimientos.
- Estandarización de herramientas.
- Departamento de planificación.
- Principio de Administración por excepción.
- Tarjeta de enseñanzas para los trabajadores.
- Reglas de cálculo para el corte del metal.
- El sistema de ruteo.
- Métodos de determinación de costos.
- Selección de empleados por tareas.
- Incentivos si se termina el trabajo a tiempo.

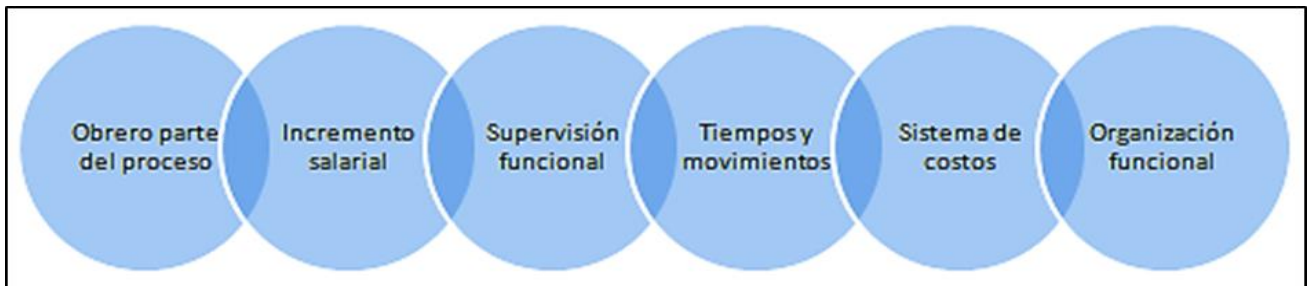


Ilustración 2.2.1 Aportaciones de Taylor

2.2.2 FRANK BUNKER GILBRETH Y LILLIAN MOLLER GILBRETH

Se le atribuyen a Frank los estudios de tiempos y movimientos y Lillian al ser una afamada psicóloga en el sector de la industria, realizó aportaciones humanistas en los procesos laborales y en la percepción de características de la fuerza laboral y sus requerimientos para el desempeño. A continuación se presenta detalladamente las principales aportaciones en la Administración de este matrimonio (Hernández y Rodríguez, 2006).



Ilustración 2.2.2 Frank y Lilian Gilbreth

Lillian y Frank colaboraron con estudios sobre la fatiga y el movimiento, y se concentraron en cómo mejorar el bienestar del trabajador individual. Para ellos, el fin último de la Administración Científica era ayudar a los trabajadores a desarrollar todo su potencial humano (Koontz y Weihrich, 2011). Esto es, el movimiento y la fatiga estaban entrelazados, y con cada movimiento que se eliminaba, se reducía la fatiga. Con cámaras de cine, trataron de encontrar la mayor economía de movimientos posible para cada tarea, con objeto de elevar los resultados y disminuir la fatiga. Los Gilbreth afirmaban que el estudio de los movimientos mejoraría el ánimo de los trabajadores, en razón de los beneficios físicos evidentes y porque demostraba la preocupación de la gerencia por el trabajador (Stoner, 1982). En la tabla se muestra el sistema “Therglig”, representa los movimientos básicos de las operaciones de los trabajadores.

MOVIMIENTOS BÁSICOS DE GILBRETH		
MOVIMIENTO	SÍMBOLO	TIPO DE MOVIMIENTO
		PRODUCTIVOS
ALCANZAR	A	Mover la mano hacia un destino o lugar general
MOVER	M	Transportar un objeto a un destino
COGER	C	Conseguir suficiente control sobre un objeto con los dedos de la mano
POSICIÓN	P	Alinear, orientar y montar un objeto en otro
DESMONTAR	D	Romper el contacto entre dos objetos
SOLTAR	SC	Abandonar el control que los dedos de la mano ejercen sobre un objeto.
EXAMINAR	E	Identificar o inspeccionar un objeto empleando cualquier sentido
HACER	H	Efectuar total o parcialmente los fines de la operación
		RETARDANTES
CAMBIAR DIRECCIÓN	CD	Cambiar la línea o plano a través del cual se realiza un A o un M.
POSICIÓN PREVIA	PP	Preparar el objeto transportado para el elemento básico siguiente.
BUSCAR	B	Localizar cualquier objeto.
SELECCIONAR	SE	Escoger entre varios objetos.
PLANEAR	PL	Retraso o vacilación para decidir el método a seguir.
RETRASO NIVELADOR	RN	Una parte del cuerpo se retrasa por la lentitud de la obra con la que debe realiza operación simultánea.
		IMPRODUCTIVOS
SOSTENER	S	Mantener con la mano un control estático sobre un objeto mientras se ejecuta un trabajo en él.
RETRASO EVITABLE	RE	Atribuible a la desidia o pereza del trabajador.
RETRASO INEVITABLE	RI	Atribuido al método.
RETRASO POR FATIGA	F	Descanso para vencer la fatiga.

Tabla 2.2.1 Movimientos básicos de los Gilbreth

2.3 TEORÍA CLÁSICA DE LA ADMINISTRACIÓN

Mientras en los Estados Unidos, Taylor y otros ingenieros estadounidenses desarrollaban la denominada Administración Científica, en 1916 surgió en Francia la llamada Teoría Clásica de la Administración, que se difundió con rapidez por Europa. Si la Administración Científica se caracterizaba por hacer énfasis en las tareas que realiza el obrero, la Teoría Clásica se distinguía por el énfasis en la estructura que debe tener una organización para lograr la eficiencia. Ambas teorías perseguían el mismo objetivo: la búsqueda de la eficiencia de las organizaciones. Según la Administración Científica, esa eficiencia se lograba a través de la racionalización del trabajo del obrero y la sumatoria de la eficiencia laboral.

En la Teoría Clásica se parte del todo organizacional y de su estructura para garantizar la eficiencia en todas las partes involucradas, sean ella órganos (secciones, departamentos, etcétera.), o personas (ocupantes de cargos y ejecutores de tareas).

2.3.1 HENRY FAYOL

Fue Ingeniero de minas nacido en Constantinopla, hizo grandes contribuciones a los diferentes niveles administrativos. Escribió "Administration Industrielle et Générale", el cuál describe su filosofía, propuestas y es ampliamente reconocido como el padre de la teoría administrativa moderna, clasificó actividades del área industrial en seis secciones (Muñoz, 1986):

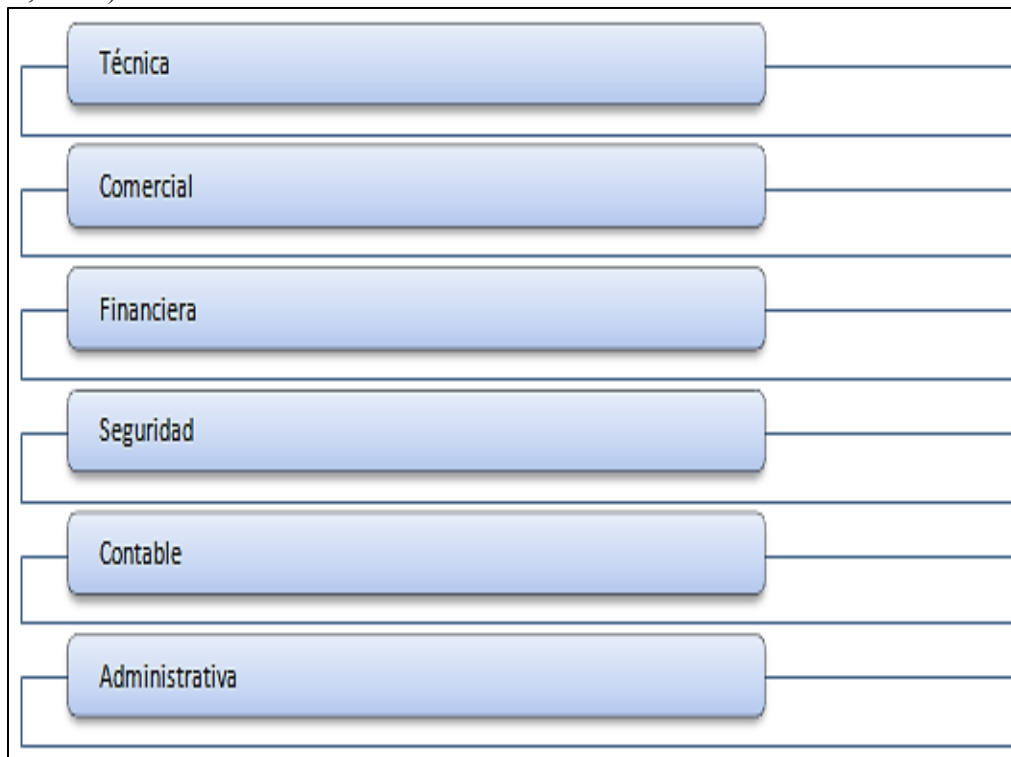


Ilustración 2.3.1 Clasificación de áreas por Fayol

“Henry Fayol también estableció las funciones de planeación, organizativo y control como elementos de la Administración y la importancia de la pericia del administrador como parte fundamental en las relaciones laborales. Además dio a conocer catorce puntos conocidos como principios administrativos en función al proceso de Administración” (Much, 2006):



Ilustración 2.3.2 Los 14 Principios de Fayol

2.3.2 HENRY LAURENCE GANTT

Henry Laurence Gantt fue un ingeniero mecánico y consultor famoso por el desarrollo del diagrama de Gantt en 1910. Nació en Calvert County, Maryland, E.U.A. Se graduó de la McDONOGH School en 1878 y luego pasó a la Universidad Johns Hopkins. Trabajó como profesor y dibujante antes de convertirse en ingeniero mecánico. En 1887, se incorporó a Frederick W. Taylor en la aplicación de los principios de la Administración Científica con su trabajo en Midvale Steel y Bethlehem Steel (Donde trabajó con Taylor hasta 1893). En su carrera como consultor (después de la invención del Diagrama de Gantt) diseñó el sistema de bonos de tareas y sistema de pago de salarios y otros métodos de medición de la eficiencia y productividad de los trabajadores.

Algunas de las contribuciones más importantes de Henry Gantt son las siguientes:

- El Diagrama de Gantt: Todavía aceptado como una importante herramienta de administración, proporciona un calendario gráfico para la planificación y control del trabajo, y el registro de los progresos hacia las etapas de un proyecto. El cuadro tiene una variación moderna, en la Técnica de Revisión y Evaluación de Programas (PERT).
- Eficiencia industrial: La eficiencia sólo puede ser producida por la aplicación del análisis científico a todos los aspectos del trabajo. La función de administración industrial es el de mejorar el sistema mediante la eliminación de desperdicio y los accidentes.

- El Sistema de Bonos de Tareas: Vinculó la prima pagada a los administradores con la efectividad de la capacitación a sus trabajadores.
- La responsabilidad social de las empresas: En su opinión, las empresas tienen obligaciones para con el bienestar de la sociedad (Stoner, 1982).

En honor a la contribución de Henry Gantt, la Medalla Henry Laurence Gantt es otorgada por el logro distinguido en Administración y servicio a la comunidad por la American Society of Mechanical Engineers. A Henry Gantt se le denomina el padre de la Administración de proyectos. La siguiente figura muestra un Diagrama de Gantt.



Ilustración 2.3.3 Diagrama de Gantt

2.4 TEORÍA DE LAS RELACIONES HUMANAS

La Teoría de las Relaciones Humanas (también denominada Escuela Humanística de la Administración), desarrollada por Elton Mayo y sus colaboradores, surgió en los Estados Unidos como consecuencia inmediata de los resultados obtenidos en el experimento de Hawthorne. Fue básicamente un movimiento de reacción y de oposición a la Teoría Clásica de la Administración. En el enfoque humanístico, la preocupación por la máquina y el método de trabajo, por la organización formal y los principios de Administración aplicables a los aspectos organizacionales ceden la prioridad a la preocupación por el hombre y su grupo social, así como de los aspectos técnicos y formales se pasa a los aspectos psicológicos y sociológicos ocurridos en la vida cotidiana en el ambiente laboral.

2.4.1 HUGO MUNSTERBERG

Se reconoce a Hugo Munsterberg (1863-1916) el haber sido el primero en aplicar la Psicología al estudio de la eficiencia de los sistemas de producción industrial. Se tocaron temas como la selección de empleados, el entrenamiento y las condiciones de trabajo, así como la motivación del trabajador para el logro de las metas de la empresa.

Estableció cómo podía obtenerse el mayor rendimiento a través de condiciones psicológicas adecuadas, incluyendo factores como monotonía, fatiga, atención y el impacto de la influencia social, combinando, además, ideas de la Administración Científica con las de la Psicología en el comportamiento del hombre en el trabajo. Esta teoría cristaliza en los experimentos de la histórica experiencia de la planta Hawthorne (1924 - 1932) en la “Western Electric Company”, situada en las cercanías de Chicago, realizados por Elton Mayo y un grupo de colaboradores de la Universidad de Harvard.

2.4.2 GEORGE ELTON MAYO

Elton Mayo fue un teórico social, sociólogo y psicólogo industrial especializado en teoría de las organizaciones las Relaciones Humanas y el *Movimiento por las Relaciones Humanas*. Su interés primordial fue estudiar, en el trabajador, los efectos psicológicos que podían producir las condiciones físicas del trabajo en relación con la producción. Demostró que no existe cooperación del trabajador en los proyectos, si éstos no son escuchados, ni considerados por parte de sus superiores, es difícil y en ocasiones casi imposible llegar a los objetivos fijados. Mayo indicó el principio de la productividad, no solo el beneficio monetario es necesario, sino el lograr incrementos en la productividad para mejorar las condiciones. (Romero, 2006, pág. 25).

En una compañía “Western Electric” ubicada en el barrio de Hawthorne Chicago, se toma la decisión de hacer un estudio psicológico y sociológico para conocer la influencia que tiene ciertos factores como limpieza, luz, ruido, entre otros factores del ambiente en el aspecto productivo de la misma. El estudio lo inician un grupo de sociólogos y psicólogos a través de tres experimentos:

- Primer experimento: Consiste en trasladar a seis empleados de los cuarenta mil que trabajaban en la empresa a un local especial, se les otorgan concesiones especiales como descansos, refrigerios, y jornadas de trabajo más cortas; esto eleva la productividad y cuando ya tenía 8 meses el experimento, se le pide a Elton Mayo que se encontraba en la universidad de Harvard realizando estudios de Psicología Industrial que colabore en el experimento. Elton Mayo al llegar quita todas las concesiones otorgadas y para sorpresa de los psicólogos y sociólogos, la productividad sigue constante a pesar de haber quitado las concesiones; al preguntarle a los obreros el porqué de esta reacción, contestaron "Que elevaron la productividad no por las concesiones otorgadas si no el compromiso que tenían de haber sido elegidos de 40 mil empleados para hacer el estudio, en consecuencia se sacó en conclusión que se les había persuadido psicológicamente.

- Segundo experimento: Consistió en entrevistar a 22 mil de los 40 mil empleados por medio de la aplicación de cuestionarios que incluían todo tipo de preguntas, los resultados obtenidos en este experimento fueron:
 - El empleado siente gran resentimiento hacia la compañía donde trabaja
 - Que el estado de ánimo de los trabajadores influye en la productividad de la empresa.
 - Que durante las entrevistas, el empleado tiene descargas emocionales.

- Tercer experimento: Se pretendía demostrar la relación del incentivo-productividad, los resultados fueron:
 - La relación incentivo-productividad no es mucha cuando esta se trata del aspecto económico.
 - La empresa tiene grupos informales de trabajo que en muchas ocasiones tienen mayor fuerza que los formales.
 - La empresa no acepta a la gente que se sale de los lineamientos.

- Aportaciones de Elton Mayo:
 - Demostró que el aspecto psicológico es de gran importancia en las tareas administrativas.
 - Demostró la importancia de la comunicación.
 - Demostró la importancia que tienen los grupos informales dentro de la empresa.
 - Una crítica muy grande a Elton Mayo fue que sus estudios fueron llevados a cabo en una sola empresa, con gente determinada, que tenía la misma clase social y una cultura similar y nunca tomó en cuenta que estos factores afectan el comportamiento del ser humano.

Los investigadores llegaron a la conclusión de que los empleados pondrían más empeño en el trabajo si piensan que la gerencia se interesa por su bienestar y los supervisores les prestan atención especial. Este fenómeno recibió después el nombre de efecto de Hawthorne. También concluyeron que los grupos informales de trabajo (el ambiente social del personal) tienen gran influencia en la productividad. Muchos de los empleados consideraban su trabajo como aburrido y sin sentido. Pero sus relaciones y amistad con los compañeros de trabajo, algunas veces influidas por el antagonismo común en contra de los "jefes", le daban un poco de sentido a su vida laboral, proporcionándoles un medio parcial de protección contra la gerencia. Las conclusiones de Mayo fueron que la conducta y los sentimientos estaban relacionados muy de cerca, que las influencias del grupo afectaban de manera significativa el comportamiento individual, que las normas del grupo establecían la productividad individual del trabajador, y que el dinero era un factor menos importante para determinar la productividad que los estándares, los sentimientos y la seguridad del grupo.

2.5 ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA

2.5.1 CONCEPTO DE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA

El concepto de estrategia es muy antiguo y viene del griego “strategia”, que significa "el arte o la ciencia de ser general" o el "arte de coordinar las acciones y de obrar para alcanzar un objetivo", Larousse (2014), por lo que se dice que desde el tiempo de los griegos el concepto de estrategia incluía tanto un concepto de planificación, como un componente de toma de decisiones. En 1962 D. Chandler definió el concepto de estrategia como "la determinación de las metas y objetivos básicos de una empresa a largo plazo, la adopción de los cursos de acción y la asignación de recursos necesarios para alcanzar dichas metas" (Autores Corporativos, Varios, 2014).

2.5.2 ELEMENTOS DE LA ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA

Se consideran al menos cuatro elementos fundamentales de la dirección estratégica (Autores Corporativos, Varios, 2014):

- El campo de actividad, es decir, cuál es el campo de acción de la empresa, cuáles son los negocios en los que se participa o desea participar la misión, la visión y los objetivos, para de esta manera determinar la frontera y el entorno con el que se relacionará la organización
- Las capacidades, o sea, todos los recursos físicos, humanos, financieros, materiales, económicos y sus habilidades técnicas, organizativas, directivas, administrativas, etcétera que posee y domina, para hacer frente al entorno.
- Sus ventajas competitivas respecto a la competencia.
- El efecto sinérgico que busca la interrelación entre distintas actividades, recursos, habilidades, etcétera y para crear más valor.

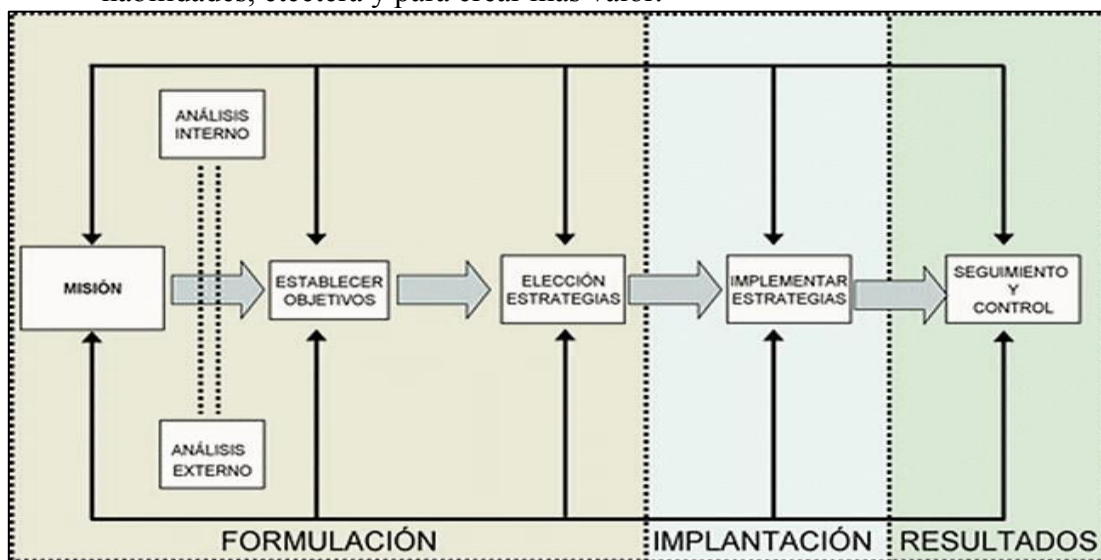


Ilustración 2.5.1 Elementos de la Administración Estratégica

2.5.3 NIVELES DE ESTRATEGIA

En una organización que produce un solo producto o servicio, los gerentes de la misma podrían desarrollar un plan estratégico único que abarcara todas sus actividades. Pero la situación cambia en aquellas organizaciones que tienen varias líneas de negocios. En la mayoría de los casos, cada uno de estos distintos negocios exige una estrategia separada. Además, estas compañías de negocios diversos también tienen diferentes departamentos funcionales como finanzas y Mercadotecnia que apoyan cada uno de sus negocios. Como resultado, necesitamos distinguir entre estrategias a nivel corporativo, de negocio y funcional.

Generalmente se suelen considerar en el pensamiento estratégico tres niveles de definición de estrategias, correspondiente a distintos niveles jerárquicos en la compañía, estos niveles son (Koontz y Weihrich, 2011):

- Estrategia corporativa o empresarial: En este primer nivel se trata de considerar a la empresa en relación con su entorno, planteándose en qué actividades se quiere participar o desarrollar y cuál es la combinación más adecuada de éstas.
- Estrategia de negocio: En un segundo nivel se ubica la estrategia de negocios y aquí se trata de determinar cómo desarrollar lo mejor posible la actividad central del negocio para construir una ventaja competitiva sostenible por medio del desarrollo de las potencialidades internas.
- Estrategia funcional: En el tercer y último nivel podemos ubicar a la estrategia funcional, aquí la cuestión se centra en cómo utilizar y aplicar los recursos y habilidades dentro de cada área funcional.

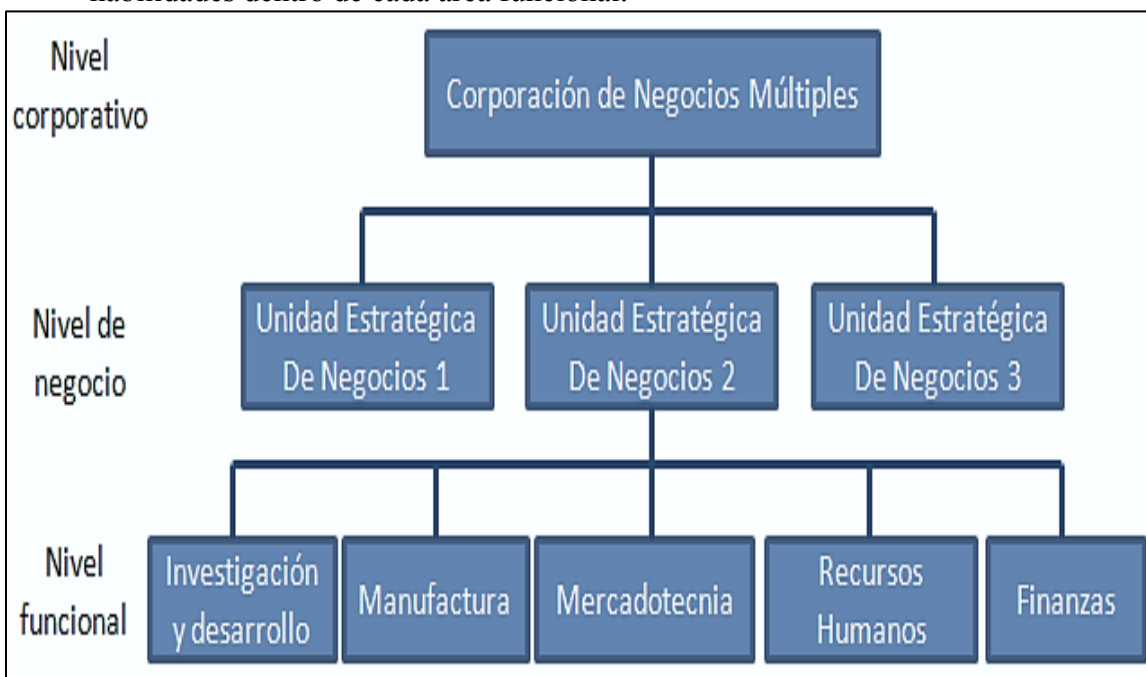


Ilustración 2.5.2 Niveles de Estrategia

2.5.4 FASES O ETAPAS DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA

Se considera que el proceso global de la dirección estratégica de la empresa está integrado por tres grandes partes (Autores Corporativos, Varios, 2014):

- Análisis estratégico
- Formulación de estrategias
- Implantación y evaluación de estrategias

De las cuales existe un orden lógico en el desarrollo temporal del proceso, pero es necesaria una realimentación del mismo con la información obtenida en el proceso de la Administración estratégica como se describe a continuación:

- Análisis estratégico: Es el proceso mediante el cual es posible determinar el conjunto de amenazas y oportunidades que el entorno presenta a la organización, así como el conjunto de fortalezas y debilidades de la misma, de forma que permita a la dirección un diagnóstico y evaluación de la situación, la correspondiente formulación de una estrategia, una vez definidos los fines o misiones, objetivos y metas de la empresa.

2.5.5 DEFINICIÓN DE LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

Planificación es un término que define un conjunto de acciones orientadas al logro de un resultado claramente definido, siempre y cuando se posea un alto nivel de certidumbre sobre la situación en que estas van a llevarse a cabo, y un elevado control de los factores que permitirán que se alcance el resultado perseguido. Para Albrecht la planificación, tal como se realiza convencionalmente, es de escasa utilidad frente a situaciones ambiguas. La parte técnica, como los documentos, las previsiones, los planes de acción o los horarios minuciosos no sirven de ayuda si no se contempla algo que va mucho más allá. La estrategia, por su parte, está relacionada con una forma de conocimiento encaminada a la búsqueda de la forma más adecuada de satisfacer unos objetivos, a través de la utilización de unos medios (Koontz y Wehrich, 2011).

2.5.6 ESCUELAS DE PENSAMIENTO SOBRE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA

Los primeros trabajos en la administración estratégica se centraron en el papel de la estrategia en la creación de una estructura de una empresa y sus decisiones. El líder de esta escuela inicial, Alfred Chandler, escribió en su libro "Estrategia y Estructura" ("Strategy and Structure") que "La Estrategia sigue a la Estructura". De acuerdo a la comprensión de esta escuela, es el papel del gerente llegar a una teoría general de la empresa en la que su buen comportamiento se deduzca racionalmente. Construyendo la obra que se había hecho en la década de 1960, los teóricos posteriores subrayaron el papel del crecimiento en la administración estratégica. Estos teóricos, durante la década de 1970, trataron de demostrar

empíricamente a través de los estudios de una amplia gama de empresas que el crecimiento de la cuota de mercado condujo a mayores beneficios. Paradójicamente, estos teóricos descubrieron que las empresas con elevada cuota de mercado eran muy rentables, así como aquellos con baja cuota de mercado y las empresas con una cuota de mercado moderada no eran rentables (Koontz y Weihrich, 2011).

2.5.6.1 MODELO ESCUELA DE DISEÑO

Esta corriente se centra en la formación de la estrategia como un proceso de diseño basado, sobre todo, en la conceptualización, aquí aparece el modelo de detección de Oportunidades y Amenazas externas, y Fortalezas y Debilidades internas, mejor conocido como DOFA o FODA, para la formulación de estrategias a partir de dichos diagnósticos.

Este modelo se origina a partir de la publicación del libro escrito por Learned y Christensen, Andrews y Guth, en el que se formula un modelo del proceso que los directivos deben adoptar para la formulación de las estrategias. El modelo se fundamenta en dos análisis (Autores Corporativos, Varios, 2014):

1. P.E.S.T. (análisis externo). Este análisis identifica los factores del entorno general que van a afectar a las empresas. Los factores se clasifican en cuatro bloques:

- Político - legales: Legislación antimonopolio, leyes de protección del medioambiente, políticas impositivas, regulación del comercio exterior, regulación sobre el empleo, promoción de la actividad empresarial y estabilidad gubernamental.
- Económicos: Ciclo económico, evolución del PNB, tipos de interés, oferta monetaria, evolución de los precios, tasa de desempleo, ingreso disponible, disponibilidad y distribución de los recursos y nivel de desarrollo.
- Socio-culturales: Evolución demográfica, distribución de la renta, movilidad social, cambios en el estilo de vida, actitud consumista, nivel educativo y patrones culturales.
- Tecnológicos: Gasto público en investigación, preocupación gubernamental y de industria por la tecnología, grado de obsolescencia, madurez de las tecnologías convencionales, desarrollo de nuevos productos, velocidad de transmisión de la tecnología.

Otros factores importantes que se podían incluir son los:

- Ecológicos: Incidencia en el medio ambiente, beneficios y perjuicios para el entorno ambiental inmediato y la biosfera. Por tanto el estudio se convertiría en análisis PESTE.

2. S.W.O.T. (análisis interno). Este análisis plantea una evaluación de posibles alternativas basadas en los principios de coherencia, consonancia, ventaja y viabilidad, y en las siguientes premisas:

- El diseño de la estrategia debe ser un proceso deliberado y de pensamiento consciente.
- El directivo principal (estratega) debe ser el responsable de su desarrollo.

- Las estrategias deben ser únicas, simples y explícitas y solo podrán ser ejecutadas si previamente han sido correctamente formuladas.

Esta escuela ve el proceso de creación estratégica como un proceso formalizado de concepción; la estrategia como perspectiva a identificar; y vincula la figura del estratega a la del director general de la organización.

2.5.6.2 MODELO ESCUELA DE LA PLANIFICACIÓN

Como su nombre lo indica, aquí se empieza a concebir la formulación de estrategias como un proceso detallado de planificación formal y dirigida por los directivos. Desde el punto de vista empresarial, esta escuela se encuentra dentro del modelo prescriptivo y está bastante influenciada por la teoría de sistemas. Dicha teoría es un estudio que trata de encontrar las propiedades comunes a los sistemas. La escuela de planificación es un modelo contemporáneo de la escuela de diseño y tuvo gran repercusión en los años 70.

Esta escuela concibe la estrategia como un plan estratégico y al estratega como un directivo que aprueba y se responsabiliza de la ejecución del proceso estratégico. Además, está muy basada en el control, el cual es jerárquico y ordenado. Por todo lo explicado, se dice que esta escuela es víctima de tres falacias (Autores Corporativos, Varios, 2014):

- Falacia de predeterminación. Al estar el proceso de creación de la estrategia dividido en etapas, los posibles errores que puedan surgir son más difíciles de prever.
- Falacia de separación de acción y pensamiento.
- Falacia de formalización. El individuo (estratega) es sustituido por un proceso, no interviene en la creación de la estrategia.

2.5.6.3 MODELO ESCUELA DEL POSICIONAMIENTO

Esta escuela no se interesa demasiado en el proceso de definición de estrategias, pero sí en el contenido de las mismas, o sea, elección del posicionamiento estratégico en determinados contextos, aquí aparece el análisis de cartera. Su iniciador fue Michael Porter en 1980. Esta escuela tiene influencia de la topografía militar y la teoría de los juegos. La creación estratégica se ve ahora como un proceso analítico y la estrategia como una posición genérica y el estratega como un equipo de analistas. Porter dijo que la organización está dominada por 2 condicionantes externos: la industria y la competencia, y que estas deben defenderse a través de los nichos de oportunidad.

Esta escuela nos dice que a cada situación de mercado específica le corresponde una estrategia competitiva básica. Una solución: elegir una estrategia adecuada en cada situación concreta en vez de conceptos o procesos. Estas estrategias se eligen a la carta.

El concepto de posicionamiento se asocia al principio topográfico de Sun Tzu, que consiste en el conocimiento del terreno de la estrategia militar más antigua.

En resumen (Autores Corporativos, Varios, 2014):

- Las estrategias son posiciones genéricas, comunes e identificables en el mercado.

- El mercado es económico y competitivo.
- El proceso de formación de estrategias depende de la selección de estas posiciones genéricas en base a un cálculo analítico.
- Los analistas tienen un papel fundamental controlan las alternativas
- Las estrategias surgen ya maduras de este proceso y más adelante podrán ser aplicadas.

2.5.6.4 MODELO ESCUELA EMPRESARIAL O DE EMPRENDEDORES

Para esta corriente la formulación de las estrategias no se da de manera conceptual sino más bien basándose en características como la intuición y las experiencias sobre todo del director (Autores Corporativos, Varios, 2014).

La estrategia como:

- Proceso visionario.
- Perspectiva.
- Individuo visionario es el líder.

Modelo de Organización

Poder centralizado en un líder con intuición, criterio y perspectiva. Los cuatro pilares de la escuela:

- Diseño de estrategia. Identificar oportunidades.
- Empresario y Poder Centralizado.
- Incertidumbre. Saltos imprevistos.
- Principal objetivo empresarial. Crecimiento.

Características de la concepción estratégica:

- Estrategia. En la mente del líder empresarial.
- Origen estrategia. Intuición y experiencia.
- Aportación del Líder. Visión, realización y modificación.
- Visión. Ente moldeable.
- Organización moldeable, para que el líder pueda actuar.

2.5.6.5 MODELO ESCUELA COGNITIVA O DEL CONOCIMIENTO

Esta tendencia también vincula la estrategia con un proceso visionario del líder, pero tratando de descubrir los procesos que llevan a concebir dicha estrategia.

Este nuevo modelo concibe la estrategia como un proceso cognitivo que se desarrolla en el interior de una organización; la estrategia como un producto mental; y al estratega como un acotador de la realidad. La organización adopta el mismo comportamiento que un individuo

(selección de la información necesaria, codificación, almacenamiento, elección y evaluación de resultados).

2.5.6.6 MODELO ESCUELA DEL APRENDIZAJE

Debido a que el entorno es demasiado complejo se considera que el proceso de formación de estrategias se debe dar en forma colectiva y la formulación de dichas estrategias es un aprendizaje que se da a lo largo del tiempo.

Concibe la organización como sistemas en aprendizaje, alegan que la estrategia deviene de un acto creativo no de formulación y enseñan que el estrategia pasa a ser un equipo directivo, que aprende a elaborar patrones de actuación común, según van desarrollándose los acontecimientos. La organización pasa a ser conjunto de subsistemas en el que se acogen favorablemente los errores, caos, desorden y experiencias anteriores, en abierta oposición a las corrientes racionalistas.

Henry Mintzberg (1985) formalizaría la propuesta de que la estrategia es un proceso emergente, que se crea como consecuencia del enfrentamiento entre pensamiento y acción. Basa su tesis en las siguientes premisas:

- La naturaleza turbulenta e imprevisible, unida a la enorme dispersión de la información y al conocimiento, imprescindible para generar eficazmente la estrategia, no permiten el control premeditado de su formulación.
- La estrategia toma cuerpo en un proceso de aprendizaje del líder y de todo el sistema colectivo que conforma la organización. Se desarrolla de forma emergente, proporcionando un sentido a la acción a partir del pensamiento retrospectivo.
- El rol del líder se concentra en administrar el proceso de aprendizaje del que surgen las estrategias y las estrategias son el producto de patrones derivados de experiencias pasadas en forma de planes para afrontar el futuro. Mintzberg (1998) criticaría esta escuela por concebir un proceso tan complejo como es una estrategia diáfana (Autores Corporativos, Varios, 2014).

2.5.6.8 MODELO ESCUELA POLÍTICA O DEL PODER

Se concibe a la formación de estrategias como un proceso de poder, por lo que representa tan sólo determinados fines particulares, los cuales generarán demasiados conflictos.

Dentro de los modelos socioculturales están los siguientes modelos de escuela (Autores Corporativos, Varios, 2014):

2.5.6.8.1 MODELO DE LA ESCUELA DE PODER

- Concepto de estrategia (Autores Corporativos, Varios, 2014):
 - Es el resultado de un proceso político de negociación.
 - Es resultado de influencia y cooperación.

- Es transformador y conductor del cambio.
- Concepto de organización: Conjunto de individuos esclavos de sus ambiciones. Todos los juegos que se practican tienen como finalidad la consecución de fines individuales.
- Concepto de poder: Influenciado por connotaciones económicas y políticas.
- Aspectos criticables: Las ambiciones y temores individuales de los miembros e imposibilitan la creación de estrategias óptimas.
- Rasgos característicos de esta escuela:
 - Las organizaciones son coaliciones entre personas y grupos de interés.
 - Estos individuos no son homogéneos (cada uno posee su visión de la misma realidad compartida).
 - La adjudicación de recursos produce tensiones (sobre todo cuando escasean).
 - El poder es el principal recurso que se disputa.
 - Diferenciación entre Macropoder y Micropoder:
 - Macropoder: acción de influencia hacia el exterior de la organización (lobby). Es posible transformar el entorno y no solo adaptarse a este (se puede sustituir “entorno” por “mercado”).
 - Micropoder: ejercicio de la política en el interior de la organización. Se fundamenta en el consenso y en la cooperación por medio de relaciones y estrategias colectivas.

2.5.6.8.2 MODELO ESCUELA CULTURAL

La formulación de las estrategias está vinculada a la cultura organizativa y ya no tanto por el capricho o poder del director (Autores Corporativos, Varios, 2014):

- Concepto de estrategia: Resultado de un proceso de interacción colectiva es el resultado de patrones semiinconscientes.
- Estrategia como elemento dinamizador y el concepto de organización: Unidad integrada a merced de la cultura compartida por sus integrantes.
- Definición de “Cultura Organizacional”: Conocimiento que une a una serie de personas en una organización. En las organizaciones conocidas como “Culturalmente Poderosas” sus miembros actúan de tal forma que dan por sentadas una serie de premisas.
- Bases que dan cuerpo a esta escuela: La estrategia es un proceso de interacción social que se fundamenta en las convicciones compartidas. La cultura organizacional se incorpora por procedimientos verbales de socialización y los sujetos individuales presentan un obstáculo para la cultura compartida. La cultura no promueve el cambio estratégico, sino que fortalece la estrategia imperante.
- Criticas: Es un enfoque con una aportación conceptual (cultura organizacional) escasamente concretizada y la cultura organizacional puede dificultar el cambio.

2.5.6.8.3 MODELO ESCUELA DEL ENTORNO O AMBIENTAL

Se concibe la formación de la estrategia como un proceso pasivo, en donde el poder reside en el entorno, más que en la organización, por lo que la formulación es exógena o externa

Premisas (Autores Corporativos, Varios, 2014):

- El entorno dicta la estrategia.
- Las estrategias son posiciones o nichos.

2.5.6.8.4 MODELO ESCUELA CONFIGURATIVA O DE CONFIGURACIÓN

Dentro de los modelos integradores se incluyen una serie de trabajos que relacionan estrategias y estructuras (Chandler, Galbraith y Kazanjian), que proponen estrategias con base en dichas estructuras y en donde agrupa: procesos de decisión estratégica, contenido de las estrategias y contexto.

Premisas (Autores Corporativos, Varios, 2014):

- El tipo y forma particular de cada organización se encuentra vinculado a un tipo específico de entorno que describe una forma particular del proceso de formulación de estrategias.
- Análisis y planificación formal de estrategias.
- Adaptación al cambio y transformación.
- Como podemos ver, las diferentes escuelas pasaron por todo un aprendizaje para darse cuenta que la formulación e implementación de estrategias es un proceso difícil, que se encuentra vinculado con el tipo de organización, en donde influye el ambiente interno y externo, el cual se encuentra en constante cambio y que dicho proceso se debe dar en forma colectiva y a largo plazo.

2.7 CLIMA ORGANIZACIONAL

El clima organizacional, llamado también clima laboral, ambiente laboral o ambiente organizacional, es un tema de suma importancia para aquellas organizaciones competitivas que buscan lograr una mayor productividad y mejora en el servicio ofrecido, por medio de estrategias internas. El realizar un estudio de clima organizacional permite detectar aspectos clave que puedan estar impactando de manera importante el ambiente laboral de la organización. Se afirma que el concepto de clima organizacional fue introducido por primera vez al área de psicología organizacional por Gellerman en 1960. Este concepto estaba influido por dos grandes escuelas de pensamiento: La escuela de Gestalt y la escuela Funcionalista (Loyo & López, SF).

Según la escuela de Gestalt los individuos comprenden el mundo que les rodea basados en criterios percibidos e inferidos, de tal manera que se comportan en función de la forma en

que perciben su mundo. Es así que el comportamiento de un empleado está influenciado por la percepción que él mismo tiene sobre el medio de trabajo y del entorno.

Para Chiavenato, “El clima organizacional constituye el medio interno de una organización, la atmosfera psicológica característica que existe en cada organización. Asimismo menciona que el concepto de clima organizacional involucra diferentes aspectos de la situación, que se sobreponen mutuamente en diversos grados, como el tipo de organización, la tecnología, las políticas, las metas operacionales, los reglamentos internos (factores estructurales); además de las actitudes, sistemas de valores y formas de comportamiento social que son impulsadas o castigadas” (factores sociales) (Chiavenato, Administración de Recursos Humanos, 1992).

Rodríguez, expresa que el clima organizacional “Se refiere a las percepciones compartidas por los miembros de una organización respecto al trabajo, el ambiente físico en que éste se da, las relaciones interpersonales que tienen lugar en torno a él y las diversas regulaciones formales que afectan dicho trabajo” (Rodríguez, 1999).

En síntesis y de acuerdo a las definiciones mencionadas, podemos definir al clima organizacional como las percepciones compartidas que tienen los miembros de una organización acerca de los procesos organizacionales, tales como las políticas, el estilo de liderazgo, las relaciones interpersonales, la remuneración, etcétera. Es importante recordar que la percepción de cada trabajador es distinta y ésta determina su comportamiento en la organización por lo que el clima organizacional varía de una organización a otra.

2.7.1 FACTORES DEL CLIMA ORGANIZACIONAL SEGÚN LITWIN Y STINGER

El Clima Organizacional guarda una relación directa en la determinación de la Cultura Organizacional de la empresa, entendiéndose como Cultura Organizacional, el patrón general de conductas, creencias y valores compartidos por los miembros de la organización.

La teoría de los profesores Litwin y Stinger, establece nueve factores que a criterio de ellos, repercuten en la generación del Clima Organizacional: estructura, responsabilidad, recompensa, desafíos, relaciones, cooperación, estándares, conflictos e identidad. A continuación me permito realizar una breve descripción de lo que es cada uno de ellos (Valda, Los 9 Factores que Determinan el Clima Organizacional según Litwin y Stinger: Grandes Pymes, 2013):

1. Estructura:

Hace referencia a la forma en que se dividen, agrupan y coordinan las actividades de las organizaciones en cuanto a las relaciones entre los diferentes niveles jerárquicos, indistintamente de la posición en el nivel. Su fundamento tiene una relación directa con la composición orgánica, plasmada en el organigrama, y que comúnmente conocemos como estructura organizacional.

2. Responsabilidad:

Este aspecto necesariamente va ligado a la autonomía en la ejecución de la actividad encomendada y guarda a su vez, una estrecha relación con el tipo de supervisión que se ejerza sobre las misiones dadas a los trabajadores. Se mide en relación directa vinculada con el grado de autonomía asignada, los desafíos que proponen la actividad y el compromiso que asumamos con los mejores resultados.

3. Recompensa:

Un salario justo y apropiado, acorde con la actividad desarrollada, constituye el primer incentivo en una relación laboral. Es importante no olvidar que a pesar de que el salario justo y los resultados del trabajo logren el equilibrio esperado, los humanos “reclamamos” reconocimiento adicional.

4. Desafíos:

En la medida que la organización promueva la aceptación de riesgos calculados a fin de lograr los objetivos propuestos, los desafíos ayudarán a mantener un sano clima competitivo, necesario en toda organización.

5. Relaciones:

Estas se fundamentarán en el respeto interpersonal a todo nivel, el buen trato y la cooperación, con sustento en base a la efectividad, productividad, utilidad y obediencia, todo en límites precisos, sin que se torne excesivo y llegue a dar lugar al estrés, acoso laboral (mobbing) y otros inconvenientes de este estilo.

6. Cooperación:

Está relacionado con el apoyo oportuno, con el nacimiento y mantenimiento de un espíritu de equipo en vías de lograr objetivos comunes relacionados a su vez, con los objetivos de la empresa.

7. Estándares:

Un estándar, establece un parámetro o patrón que indica su alcance y cumplimiento. En la medida que los estándares sean fijados con sentido de racionalidad y ante todo de que puedan ser logrados sin exagerar los esfuerzos necesarios para ello, los miembros del grupo percibirán estos, con sentido de justicia o de equidad.

8. Conflicto:

El conflicto siempre será generado por las desviaciones entre los miembros de un grupo. Este sentimiento bien podrá ser generado por motivos diferentes: relacionados con el trabajo o bien con lo social y podrá darse entre trabajadores de un mismo nivel o en la relación con jefes o superiores.

9. Identidad:

Hoy día la conocemos como sentido de pertenencia y se refiere al orgullo de pertenecer a la empresa, ser miembro activo de ella y tener la sensación de estar aportando sus esfuerzos por lograr los objetivos de la organización.

2.7.2 PERCEPCIÓN DEL CLIMA LABORAL

La percepción se define como la “sensación interior que resulta de una impresión material hecha en nuestros sentidos” y que como habíamos mencionado ya, es diferente en cada uno de los colaboradores. La forma como se perciban cada una de los elementos que conforman la generación del clima organizacional en la empresa, produce en los individuos, una también variada gama de actitudes, positivas o negativas, de acuerdo a las circunstancias y a la forma como estas se evalúen (Llaneza, 2007).

2.7.3 MEDICIÓN DEL CLIMA LABORAL

Las organizaciones requieren contar con mecanismos de medición periódica de su clima organizacional que está ligado con la motivación del personal y con los resultados esperados por la empresa en sus actividades del día a día. Es de importancia extrema, el que podamos conocer a ciencia cierta la calidad de clima organizacional de nuestra empresa y de hecho vital, el que apliquemos algún tipo de herramienta, para lograr los resultados que esperamos en nuestra intención de medida.

El lograr una calificación para el clima organizacional en nuestra empresa, nos permitirá conocer si la idiosincrasia y las prácticas de la empresa tienen una percepción positiva o negativa en los colaboradores, si se consideran a sí mismos como espectadores apáticos o parte activa de los procesos organizacionales. (Valda, Los 9 Factores que Determinan el Clima Organizacional según Litwin y Stinger: Grandes Pymes, 2013)

2.8 DESARROLLO ORGANIZACIONAL

“El desarrollo organizacional, es una estrategia educativa adoptada para lograr un cambio planeado de la organización, que se centra en los valores, actitudes, relaciones y clima organizacional, tomando como punto de partida a las personas y se orienta hacia las metas, estructura o técnicas de la organización. Es decir, el desarrollo organizacional se refiere a cambios planificados en la organización que se concentran en la calidad de las relaciones humanas” (Loyo & López, SF).

2.8.1 VALORES DEL DESARROLLO ORGANIZACIONAL

Los agentes de cambio en el desarrollo organizacional conceden poco valor a conceptos como poder, autoridad, control, conflicto y coacción y, por el contrario, enfatizan valores básicos como (Autores Corporativos, Varios, 2006):

- Respeto por las personas: Se piensa que las personas son responsables, conscientes y dedicadas y que deben recibir un trato digno y respetuoso.
- Confianza y apoyo: La organización sana y eficaz se caracteriza por la confianza, la autenticidad, la apertura y un clima solidario.
- Igualdad de poder: Las organizaciones eficaces restan importancia al control y la autoridad jerárquica.
- Confrontación: Los problemas no se deben ocultar, se deben enfrentar abiertamente.

- Participación: Cuanta más participación tengan en las decisiones de un cambio las personas que se verán afectadas por él, tanto mayor su compromiso para poner en práctica esas decisiones.

2.8.2 ETAPAS DEL DESARROLLO ORGANIZACIONAL

Las tres etapas principales del desarrollo organizacional son (Autores Corporativos, Varios, 2006):

- Diagnóstico inicial
- Recopilación de datos
- Intervención

➤ Diagnóstico inicial:

La primera etapa de diagnóstico ocurre cuando los consultores en desarrollo organizacional trabajan con los gerentes para determinar por qué la productividad es baja o por qué los empleados están insatisfechos. Las reuniones con la alta gerencia y las entrevistas con los gerentes de nivel medio ayudan a definir la situación actual de la organización. Una vez que los consultores de desarrollo organizacional identifican el tipo general de problema, puede diseñarse un proceso más formal para la recopilación de datos.

➤ Recopilación de datos:

Con frecuencia, la etapa de recopilación formal incluye encuestas mediante cuestionarios y discusiones en grupo. Estas encuestas incluyen características organizacionales específicas, tales como la satisfacción en el puesto, el estilo de liderazgo, el ambiente, la descentralización y la participación de los empleados en la toma de decisiones.

➤ Intervención:

La etapa de intervención requiere la capacitación necesaria para resolver los problemas identificados por los consultores. La intervención también incluye el mantenimiento de las nuevas conductas deseadas, el cual puede lograrse a través del establecimiento de un grupo de trabajo interno para controlar el desempeño y realizar encuestas de seguimiento.

2.8.3 TÉCNICAS DE DESARROLLO ORGANIZACIONAL

Los consultores e investigadores en desarrollo organizacional han creado una serie de técnicas basadas en las ciencias de la conducta para diagnosticar estos problemas y provocar cambios en la conducta de las organizaciones. Tres de las técnicas más importantes son (Autores Corporativos, Varios, 2006):

- La retroinformación con base en una encuesta
- La formación de grupos
- Retroinformación con base en una encuesta.

CAPÍTULO III

3.0 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL ENFOQUE DE LA CALIDAD EN LAS ORGANIZACIONES

3.0.1 INTRODUCCIÓN A LA EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA CALIDAD

El análisis del desarrollo de la industria de las telecomunicaciones desde finales del siglo pasado hasta el presente, provee un excelente medio para describir la evolución histórica del enfoque de calidad en las organizaciones en general.

Muchos de los conceptos y métodos fundamentales de la gerencia de calidad moderna tuvieron sus orígenes en los primeros sistemas telefónicos elaborados por los Laboratorios Bell, una empresa norteamericana de telecomunicaciones. Sucede que para poder establecer una conversación telefónica entre dos puntos distantes, todos los elementos de la red deben funcionar casi perfectamente. Cada uno de éstos debe por lo tanto diseñarse, instalarse y mantenerse de acuerdo con normas estrictas. Esto, junto a la escalada de las operaciones, así como de los costos del ciclo *diseño, elaboración, instalación y mantenimiento* de los productos y de los servicios de las compañías telefónicas, generó que éstas realizaran notables esfuerzos con el fin de eliminar costosas interrupciones, llamadas de servicio y actividades de mantenimiento. En fecha tan temprana como el año 1892, AT&T, otra compañía norteamericana del sector, elaboró un documento en el que se exponía con claridad la importancia de administrar la calidad de todos los productos que se fabricaran con el objetivo de generar un rápido crecimiento de las redes de telecomunicaciones.

La evolución de las concepciones sobre la calidad en las organizaciones puede describirse en términos del crecimiento del alcance de los sistemas de calidad. Éstos se limitaron al principio al control de la calidad del producto. Sin embargo, hoy abarcan a toda la compañía. La Administración de la calidad desde su nacimiento ha transitado por diferentes etapas y subetapas (Abreu & Cañedo, 1998):

- Control de la calidad del producto:

El primer instrumento que se creó para el control de la calidad fue la inspección. En 1922, se estableció un departamento de inspección en la “*Western Electric Company*” (el brazo manufacturero de AT&T). En 1925 se creó un nuevo departamento en “*Bell Telephone Laboratories*” con la intención de desarrollar la teoría de la inspección, los métodos para medir e informar sobre los niveles de calidad que presentaban los productos, la calidad y el rendimiento de las plantas telefónicas en servicio como soporte de la búsqueda de nuevas oportunidades comerciales y del desarrollo empresarial.

- Control de la calidad del proceso:

A comienzos de la década de los años 20, se percibió con claridad que la inspección y la rectificación era un medio costoso de perfeccionar la calidad; rehacer y reparar, aunque permitía detectar y corregir defectos en los productos, aumentaba los costos de producción.

Ante esa realidad, W. A. Shewhart, jefe del departamento de teoría de la calidad de la “*Western Electric Company*”, preparó en 1924 un breve documento, donde se sintetizaban los principios esenciales de lo que hoy se conoce como control de la calidad de los procesos. Dicho documento contenía un diagrama por medio del cual era posible establecer la proporción de defectos que generaban diferentes procesos productivos dentro de determinados límites de tolerancia en un período específico.

A comienzos de los años 50, K. Ishikawa observó cómo el control de la calidad permanecía como un movimiento de los ingenieros y de los trabajadores en el que los niveles medio y alto de la gerencia empresarial habían mostrado poco interés. En 1954, J.M. Jurán condujo el primer entrenamiento sobre sistemas de calidad, diseñado específicamente para dirigentes medios y altos.

3.0.1 PERFECCIONAMIENTO DE LA CALIDAD

Durante el entrenamiento que dirigió Jurán en 1954, enseñó a los japoneses a distinguir entre las pérdidas esporádicas y crónicas, y señaló que las pérdidas crónicas acumuladas excedían según su volumen a las pérdidas ocasionales. Se impone entonces el establecimiento de un sistema que vigile los resultados que generan los diferentes procesos de producción para eliminar, transformar o añadir acciones capaces de reducir las pérdidas crónicas (Abreu & Cañedo, 1998).

3.0.2 CREACIÓN DE LOS CÍRCULOS DE CALIDAD

Los cursos sobre control de la calidad comenzaron a impartirse por radio en 1956. Posteriormente la *Japanese Union of Scientific and Engineers* (JUSE) fundó un periódico para tratar este tema dirigido a los trabajadores del comercio. Durante sus frecuentes visitas a distintas fábricas, su comité editorial observó la efectividad que se alcanzaba en el aprendizaje, cuando el estudio y la aplicación de los nuevos métodos de control de la calidad se efectuaban en grupos pequeños. En 1962, se lanzó una convocatoria para la formación de círculos de calidad por parte de los lectores de la publicación. En 1995, existían en Japón más de 400,000 círculos de calidad registrados con más de cuatro millones de miembros (Abreu & Cañedo, 1998).

3.0.3 PLANEAMIENTO DE LA CALIDAD

Las ganancias que produjeron en Japón y en otros países la solución de los problemas de la calidad, tanto crónicos como ocasionales, dieron el impulso necesario para el desarrollo y la implementación de procesos estructurados e interrelacionados, dirigidos a prevenir la ocurrencia de problemas de calidad en los distintos procesos productivos. En 1968, Jurán introdujo la llamada trilogía de la calidad, compuesta por el planeamiento, el control y el perfeccionamiento para administrarla de forma cotidiana (Abreu & Cañedo, 1998).

3.0.4 EXTENSIÓN DEL CONTROL DE LA CALIDAD AL DISEÑO

Tal vez uno de los primeros centros en desarrollar instrumentos que eventualmente pudieran utilizarse en el planeamiento de la calidad de los productos y de los procesos fueron los laboratorios Nishibori de la *Nippon Telegraph and Telephone*, a finales de la década de los años 50 y principios de los 60, bajo el liderazgo de K. Kayano. En éste, G. Taguchi desarrolló novedosas técnicas de diseño experimental, que condujeron más tarde a las ideas esenciales del denominado diseño robusto. Taguchi amplió los procesos de planeamiento y perfeccionamiento de la calidad desde el proceso de manufactura, para incluir el diseño y reducir la sensibilidad a las variaciones naturales en los procesos de producción y las tensiones de la operación en el sector de las telecomunicaciones (Abreu & Cañedo, 1998).

3.0.5 ESTABLECIMIENTO DE LAS NORMAS INTERNACIONALES PARA LA GERENCIA DE CALIDAD (ISO 9000)

Estas normas se publicaron en 1987, con el fin de ejercer una influencia positiva permanente en la calidad de los productos y de los servicios mediante el perfeccionamiento de los sistemas de calidad y de servir como documento mediador en el establecimiento de contratos entre suministradores y compradores. Su aplicación se extendió en un tiempo relativamente corto a más de 50 países (Abreu & Cañedo, 1998).

3.0.6 ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROCESOS Y SERVICIOS

Al intensificarse la competencia a mediados de los años 80, las compañías del campo de las telecomunicaciones descubrieron que la calidad de los productos por sí sola no resultaba suficiente. Los clientes extendieron su noción de producto de calidad para incluir a todos los servicios con éste relacionados, tal como, recepción de solicitudes, facturación, mantenimiento y reparación. (Abreu & Cañedo, 1998).

3.0.7 ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROCESOS DE NEGOCIOS

La intensa competencia producida entre las grandes empresas de telecomunicaciones a nivel mundial durante la segunda mitad de los años 80, permitió ver cuán extensa y profunda podía ser la significación de la calidad, como concepto, filosofía y sistema para la vida de la organización. En estas circunstancias, AT&T condujo investigaciones que permitieron identificar múltiples aspectos nuevos, considerados por los clientes como indicadores de calidad de los productos y servicios que les ofrecía la compañía, desconocidos hasta entonces por la empresa. La Reingeniería, como se le conoce a este proceso de rediseño profundo de los negocios, provocó una verdadera revolución en el

pensamiento y en la Administración de la organización, en la que se extendió con rapidez el uso de los métodos de control, perfeccionamiento y planeamiento a la Administración de los negocios de las organizaciones (Abreu & Cañedo, 1998).

3.0.8 PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO DE LA CALIDAD

El incremento del alcance de los sistemas de calidad, produjo que éstos dejarán de considerarse un aspecto táctico propio del trabajo de los especialistas en calidad. Se convirtieron entonces en un objeto y en una tarea estratégica, que requería de la participación del más alto liderazgo de la empresa. Su responsabilidad consiste en asegurar que los objetivos estratégicos de calidad se integren en el proceso de planeamiento de los negocios. Además, deben participar personalmente junto a otros directivos y los trabajadores en el despliegue de los objetivos de calidad a través de toda la organización; revisar periódicamente el cumplimiento de los objetivos propuestos y de los índices de satisfacción de los clientes; así como establecer un sistema de recompensas que reconozca y estimule a los individuos, a los colectivos y a la organización en general por el logro de los objetivos de calidad de la compañía (Abreu & Cañedo, 1998).

3.0.9 GERENCIA TOTAL DE LA CALIDAD

La combinación del control estadístico de la calidad, del perfeccionamiento y del planeamiento; la extensión del alcance de los sistemas de calidad a todos los procesos de la organización; la consideración de la calidad como un aspecto estratégico para la vida de la empresa junto a otros avances en esta materia, condujeron a que se le comenzara a denominar de manera genérica “Gerencia Total de la Calidad” (GTC) a la integración de todos estos elementos en la vida de la organización. A ésta se le conoce también como control, administración o Administración total de la calidad.

3.0.10 CONSIDERACIONES TEÓRICAS EN TORNO A LA GERENCIA TOTAL DE LA CALIDAD

El enfoque actual de la calidad señala que ésta es el resultado de los esfuerzos inteligentes, concentrados e integrados de toda una organización. La GTC es el tipo de actividad que apoya a una organización, y en la que todos sus miembros operan con el interés de perfeccionar continuamente su trabajo para lograr la satisfacción total de las necesidades de sus usuarios y clientes. Su objetivo central radica en obtener resultados con un alto nivel de calidad en todos los aspectos del trabajo individual o de las operaciones de la organización en su conjunto.

La GTC considera a los clientes como el elemento rector al que se subordina toda la actividad de la organización y de la realización correcta de todas las tareas desde el primer momento. La GTC comienza con el establecimiento de la visión, la misión, los valores y la estrategia de trabajo de la organización y culmina con el análisis y perfeccionamiento de la organización en general.

El enfoque de la calidad total considera la satisfacción simultánea de todos aquellos a los que el trabajo de la organización afecta a los accionistas, clientes y empleados, ya sean administrativos o no, así como del ambiente de la institución. Los accionistas buscan un rendimiento en sus inversiones, los clientes esperan productos y servicios de calidad, mientras que los empleados se empeñan en mejorar su nivel de vida. A este fenómeno se le denomina “tríada de la calidad”. (Abreu & Cañedo, 1998)

3.0.11 PRINCIPALES COMPONENTES DE LA GERENCIA TOTAL DE LA CALIDAD

Las Normas Internacionales para la Administración de Calidad adoptan varios principios de Administración que pueden ser utilizados en las direcciones para guiar a las organizaciones a mejorar su desempeño. Los principios incluyen (Abreu & Cañedo, 1998):

- El liderazgo:

El liderazgo es la base catalizadora para obtener la participación de todos los integrantes de una organización a la hora de lograr un objetivo. La clave de esto radica en un liderazgo genuino en todos los niveles de la organización, de manera tal que sea capaz de transmitir la dirección y la inspiración necesaria para mantener y potenciar el compromiso de los trabajadores.

- El enfoque al empleado:

Calidad total no sólo significa mejores productos y servicios, sino también mejores hombres, hombres con un sentido de realización y de pertenencia que se eleva de manera constante. Ella implica, además de reconocer la dignidad y el potencial intelectual del ser humano, la educación de éste en el autocontrol activo de la calidad de lo que hace mediante la consideración de la importancia de su labor en un contacto activo y estrecho con él. En otras palabras, lo hace recuperar el orgullo por lo que elabora, al destacar que es propietario de su trabajo.

- El compromiso de los empleados:

Comprometer a los trabajadores con la actividad que realizan en una organización, con sus objetivos y su visión, no necesariamente significa implantar una serie de imposiciones. Es hacer que interioricen los objetivos en todas sus dimensiones, facetas y matices.

- El reconocimiento y la recompensa:

El nuevo modelo gerencial de las organizaciones estimula a las empresas a sensibilizarse con la búsqueda de un programa que suponga distintas formas de reconocimiento. El reconocimiento al trabajo bien realizado; la atención, estudio y, si es factible, la implantación de ideas novedosas, son detalles que el nuevo enfoque de la calidad no deja escapar.

- El adiestramiento:

La motivación y la formación son esenciales para ayudar a los trabajadores a comprender su papel en la satisfacción de los usuarios y clientes. El éxito a largo plazo puede garantizarse de esta forma. No es la amplitud de lo que se enseña necesariamente lo más importante, sino qué se enseña.

- El enfoque al cliente:

El objetivo de una organización, enfocada al cliente por medio de la calidad total, es potenciar y conservar a sus clientes, así como atenuar la diferencia entre lo que esperan y reciben de ella. Este modelo de negocios comienza con el enfoque al cliente y termina con su satisfacción.

- La planificación estratégica:

La planificación estratégica implica el análisis para determinar la estrategia y las acciones para su puesta en práctica, así como la asignación de recursos para lograr un objetivo. Dicha planificación es un ingrediente clave en la GTC, pues su concepción supone la perfección, la posición ventajosa, la minuciosidad, la ingeniosidad, la habilidad, la acción integrada y la orientación económica.

- El cambio y la administración de los procesos:

El cambio afecta a todos los ámbitos de la sociedad: la política, las costumbres, la religión, la familia y, desde luego, las empresas. Cuando una organización decide realizar una gerencia a partir de la calidad, el proceso de cambio se convierte en un proceso de mejora continua.

- El Benchmarking:

Éste es un proceso estructurado y continuo en el que se evalúan de forma sistemática los productos, servicios y procesos de trabajo de instituciones líderes o de excelencia similares, con el fin de incorporar sus prácticas y experiencias a la organización para perfeccionar la calidad de su trabajo.

- El diseño de productos y servicios:

El nuevo modelo de administración empresarial contempla en el diseño de sus productos y servicios los siguientes aspectos: se diseñará a partir de la identificación de las necesidades de los clientes y usuarios; así como se reevaluarán sus requerimientos mediante la ejecución de investigaciones sistemáticas; se involucrará en el proceso de diseño a los trabajadores que se encuentran en contacto directo con los usuarios y se reconsiderará la capacidad de respuesta de la organización ante cada nuevo requerimiento. El factor clave para lograr un alto nivel de calidad en el servicio es sobrepasar las expectativas que el cliente tiene respecto a éste.

- La recolección de datos y su análisis:

El mejoramiento continuo está orientado hacia la elevación permanente de los niveles de existencia de la organización. La recolección de datos y su análisis no debe convertirse en ningún momento en un complejo de estadísticas y datos inútiles. Si no hay control, no puede haber evaluación y si esto no se hace nunca se sabrá hacia dónde se deben orientar los esfuerzos, cómo manejar sus recursos o dónde o cómo invertir, ni se llegarán a alcanzar los resultados que se aspiran y pueden alcanzar (Abreu & Cañedo, 1998).

3.0.12 PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA GERENCIA TOTAL DE LA CALIDAD

De acuerdo a los lineamientos de las normas ISO 9000, la empresa debe reconocer y adaptarse a lo siguiente para que su calidad sea la adecuada (Abreu & Cañedo, 1998):

- La atención a los requerimientos de los usuarios y clientes:

Es el fundamento primario de la filosofía de la calidad, meta prioritaria clave para la supervivencia y el crecimiento de la organización.

- El mejoramiento continuo:

Es el principio rector del trabajo de las organizaciones que aplican la GTC. Dichas entidades se orientan al aprendizaje y dependen cada vez más de la competencia y creatividad de sus componentes.

- El trabajo en equipos y grupos:

Es el vehículo fundamental para el planeamiento y la solución de problemas.

- Las relaciones abiertas:

El tratamiento de aspectos tales como la evolución de los paradigmas gerenciales durante el presente siglo, la organización de las empresas modernas, la administración de los recursos humanos en el nuevo modelo de Administración, la evolución histórica de la gerencia de la calidad hasta su etapa actual de desarrollo: La Gerencia Total de la Calidad, así como de sus componentes fundamentales y principios básicos, facilita la comprensión de los cambios ocurridos en materia de Administración empresarial en general y de gerencia de la calidad en particular durante las últimas décadas.

3.1 ORÍGENES DE LA ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD TOTAL

La Administración de Calidad Total ha evolucionado de los métodos de aseguramiento de la calidad que fueron desarrollados durante la Primera Guerra Mundial. El esfuerzo de guerra llevo a enormes esfuerzos de fabricación que a menudo produjeron mala calidad. Para corregir esto, se usaron inspectores de calidad en la línea de producción para asegurar de que el nivel de fallas debido a la calidad fuera minimizado.

Después de la Primera Guerra Mundial, la inspección de calidad se volvió más común en ambientes de manufactura, lo que llevo a la introducción de Control de Calidad Estadístico, una teoría desarrollada por el Dr. W. Edwards Deming. Esto apporto un método estadístico de calidad basado en muestras. Cuando no era posible examinar todos los ítems, se probaba la calidad de una muestra. La Teoría del Control de Calidad Estadístico estaba basada en la noción de que una variación en el proceso de producción llevaría a una variación en el producto final. Si la variación en el proceso podía ser quitada, se tendría un mayor nivel de calidad en el producto final.

Luego de la Segunda Guerra Mundial, las fábricas en Japón producían elementos de baja calidad. En respuesta a esto, La Unión de Científicos e Ingenieros de Japón invito al Dr. Deming para entrenar ingenieros en procesos de calidad. Para los años cincuenta, el control de calidad era una parte integral de la manufactura japonesa y fue adoptado por todos los niveles de las organizaciones.

Para los años setenta, la noción de calidad total era discutida. Era vista como control de calidad de toda la empresa, que involucraba a todos los empleados, trabajadores y ejecutivos. En la siguiente década, más empresas introdujeron procedimientos de Administración de la calidad basados en los resultados de Japón. La nueva era del control de calidad se conoció como la Administración de Calidad Total, que se usó para describir muchas estrategias y técnicas enfocadas en la calidad (Zandin B. K., 2005).

3.1.1 PRINCIPIOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD TOTAL

La Administración total de calidad conocida con las iniciales TQM, puede ser definido como la Administración de iniciativas y procedimientos enfocados a lograr la entrega de productos y servicios de calidad. Muchos principios pueden ser identificados, los que incluyen (Valda, ¿Qué la administración de calidad total (TQM)? : Grandes Pymes, 2013):

- Executive Management: La Administración principal debe actuar como el conductor principal de TQM y crear un ambiente que asegure su éxito.
- Entrenamiento: Los empleados deben recibir entrenamiento regular en los métodos y conceptos de calidad.
- Foco en el cliente: Las mejoras en la calidad deberían mejorar la satisfacción del cliente.
- Toma de decisiones: Las decisiones para la calidad deben ser tomadas en base a mediciones.
- Metodología y herramientas: El uso de metodologías y herramientas aseguran que los no cumplimientos de calidad son identificados, medidos y respondidos.
- Mejora continua: Las empresas deben trabajar constantemente para mejorar la manufactura y los procedimientos de calidad.
- Cultura organizacional: La cultura de la empresa debería estar enfocada en desarrollar la habilidad de los empleados para trabajar juntos para así mejorar la calidad.
- Empleados involucrados: Los empleados deben ser motivados a ser proactivos en identificar y ocuparse de los problemas relacionados a la calidad.

3.1.2 EL COSTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD TOTAL

Muchas empresas creen que los costos de la introducción de la TQM son mucho mayores que los beneficios que producirá. Sin embargo, la investigación ha demostrado que los costos directos e indirectos de los problemas de calidad son mucho mayores que los costos de implementarlo:

- Los costos de prevención son asociados al diseño, implementación y mantenimiento del sistema de calidad total. Son costos en los que se incurre antes de la operación, los que pueden incluir (Autores Corporativos, Varios, SF):
 - Requerimientos de producto: Las especificaciones de materiales, procesos, productos y servicios terminados.
 - Planificación de la calidad: Creación de planes para la calidad, confiabilidad, operaciones, producción e inspecciones.
 - Aseguramiento de la calidad: La creación y mantenimiento del sistema de calidad.
 - Entrenamiento: El desarrollo, preparación y mantenimiento de los procesos.

- Los costos de evaluación están asociados a la evaluación de proveedores y clientes acerca de los materiales y servicios comprados para asegurar de que se ajustan a las especificaciones:
 - Verificación: Inspección de materiales que llegan contra las especificaciones.
 - Auditorías de calidad: Verificar que el sistema de calidad funciona correctamente.
 - Evaluación de proveedores: Verificación y aprobación de proveedores.

- Los costos de los fallos pueden dividirse en los que resultan de los fallos internos y externos. Los fallos internos pueden ocurrir cuando los resultados no logran los estándares de calidad y son detectados antes de que los bienes o servicios sean entregados al cliente. Estos pueden incluir (Autores Corporativos, Varios, SF):
 - Desperdicio: Trabajo innecesario o paradas como resultad de errores, organización pobre o mala comunicación.
 - Desechos: Productos o materiales defectuosos que no pueden ser reparados, usados o vendidos.
 - Trabajo extra: Corrección de materiales defectuosos o errores.
 - Análisis de las fallas: Esto es requerido para establecer las causas de las fallas internas.

- Los costos de fallas externas pueden ocurrir cuando los productos o servicios no alcanzan los estándares de calidad, pero no son detectados hasta después de que el cliente los recibe. Estos pueden incluir (Autores Corporativos, Varios, SF):
 - Reparaciones: Reparar productos devueltos o en el lugar.
 - Reclamos de garantía: Los ítems son reemplazados y los servicios son vueltos a llevar a cabo bajo garantía.
 - Quejas: Todo el trabajo y costos asociados a lidiar con las quejas de los clientes.
 - Devoluciones: Transporte e investigación de los productos devueltos.

3.2 CONCEPTO DE CÍRCULOS DE CALIDAD

La idea básica de los Círculos de Calidad consiste en crear conciencia de calidad y productividad en todos y cada uno de los miembros de una organización, a través del trabajo en equipo y el intercambio de experiencias y conocimientos, así como el apoyo recíproco. Todo ello, para el estudio y resolución de problemas que afecten el adecuado

desempeño y la calidad de un área de trabajo, proponiendo ideas y alternativas con un enfoque de mejora continua.

El Círculo de Calidad es un grupo pequeño que desarrolla actividades de control de calidad voluntariamente dentro de un mismo taller. Este pequeño grupo lleva a cabo continuamente, como parte de las actividades de control de calidad en toda la empresa, autodesarrollo y desarrollo, mutuo control y mejoramiento dentro del taller, utilizando técnicas de control de calidad con participación de todos los miembros (Philip T. C., 1997).

3.2.1 LOS CÍRCULOS DE CALIDAD

La popularidad de los Círculos de Calidad, se debe a que favorecen que los propios trabajadores compartan con la Administración la responsabilidad de definir y resolver problemas de coordinación, productividad y por supuesto de calidad. Adicionalmente, propician la integración y el involucramiento del personal de la empresa con el objetivo de mejorar, ya sea productos o procesos.

La misión de un Círculo puede resumirse en (Philip T. C., 1997):

- Contribuir a mejorar y desarrollar a la empresa.
- Respetar el lado humano de los individuos y edificar un ambiente agradable de trabajo y de realización personal.
- Propiciar la aplicación del talento de los trabajadores para el mejoramiento continuo de las áreas de la organización.

El término Círculo de Calidad tiene dos significados, se refiere tanto a una estructura y a un proceso como a un grupo de personas y a las actividades que realizan. Por consiguiente, es posible hablar de un proceso de Círculo de Calidad al igual que de la estructura del mismo. La estructura de un Círculo de Calidad es fundamentalmente la forma como está integrado el grupo y se define de acuerdo con la posición de los miembros dentro de una organización empresarial. En la práctica, los Círculos de Calidad requieren de un periodo prolongado de labores bajo la tutela de un Asesor (Philip T. C., 1997).

3.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS CÍRCULOS DE CALIDAD

- Los Círculos de Calidad son grupos pequeños. En ellos pueden participar desde cuatro hasta quince miembros. Ocho es el número ideal. Se reúnen a intervalos fijos (generalmente una vez a la semana) con un dirigente, para identificar y solucionar problemas relacionados con sus labores cotidianas.
- Todos sus miembros deben laborar en un mismo taller o área de trabajo. Esto le da identidad al Círculo y sentido de pertenencia a sus integrantes.
- Los integrantes deben trabajar bajo el mismo jefe o supervisor, quien a su vez es también integrante del Círculo.
- Por lo regular, el jefe o supervisor es también jefe del Círculo. Este no ordena ni toma decisiones, son los integrantes en conjunto quienes deciden.

- La participación es voluntaria, tanto para el líder como para los miembros. De ahí que la existencia de los Círculos depende de la decisión de cada integrante.
- Los Círculos se reúnen una vez a la semana durante las horas hábiles y reciben remuneración adicional por este trabajo.
- Lo ideal es que las reuniones se celebren en lugares especiales alejados del área de trabajo.
- Los miembros del Círculo deben recibir capacitación especial para participar adecuadamente, tanto previa a la creación del Círculo, como continua durante su operación.
- Los miembros del grupo y no la gerencia son quienes eligen el problema y los proyectos sobre los cuales habrá de trabajarse.
- Los Círculos deben recibir asistencia o asesoría para analizar un problema y decidir al respecto.
- La Dirección General y los expertos técnicos deben comprometerse a brindar su ayuda a los Círculos de Calidad.
- Los Círculos habrán de recibir el apoyo de un Asesor (interno o externo), que asistirá a todas las reuniones, pero que no es miembro del Círculo.
- Las exposiciones preparadas para la Dirección serán previamente presentadas a los gerentes y los expertos técnicos quienes normalmente tienen la autoridad para tomar una decisión acerca de la viabilidad de la propuesta.
- La empresa debe efectuar evaluaciones periódicas para comprobar si se proporciona lo necesario para la operación de los Círculos de Calidad, así como para la ejecución de las propuestas que de éstos se deriven.
- Los Círculos de Calidad no son para sostenerlos durante un tiempo y luego abandonarlos, sino que hay que mantenerlos permanentemente en operación, procurando siempre su mejoramiento (Philip T. C., 1997).

3.2.3 ESTABLECIMIENTO DE LOS CÍRCULOS DE CALIDAD

Para la introducción de los Círculos de Calidad en una empresa se requiere fundamentalmente de llevar a cabo las siguientes fases o etapas (Philip E. H., 1984):

- Convencer y comprometer a la Dirección General en el proceso.
- Establecer la organización necesaria para la Administración de los Círculos de Calidad, a partir de una unidad administrativa encargada de coordinar su introducción y operación.
- Comprometer al sindicato.
- Desarrollar un plan de trabajo para la introducción de los Círculos de Calidad, a efecto de que éstos formen parte de la operación del negocio.
- Reglamentar la forma de operación de los Círculos de Calidad.
- Desarrollar los Sistemas de Apoyo para los Círculos de Calidad.
- Aplicar programas de capacitación a todo el personal y niveles de la empresa, para que se tenga un conocimiento y metodología de trabajo homogéneos.
- Disponer de los apoyos didácticos y logísticos para las tareas de los Círculos de Calidad.

3.2.4 OBJETIVOS DE LOS CÍRCULOS DE CALIDAD.

- Propiciar un ambiente de colaboración y apoyo recíproco en favor del mejoramiento de los procesos operativos y de administración.
- Fortalecer el liderazgo de los niveles directivos y de supervisión.
- Mejorar las relaciones humanas y el clima laboral.
- Motivar y crear conciencia y orgullo por el trabajo bien hecho.
- Concienciar a todo el personal sobre la necesidad de desarrollar acciones para mejorar la calidad.
- Propiciar una mejor comunicación entre los trabajadores y los directivos o gerentes.
- Dar a conocer los avances y obstáculos a vencer para lograr una mejora constante (Philip T. C., 1997).

3.2.5 ORGANIZACIÓN DE LOS CÍRCULOS DE CALIDAD.

Una vez aprobada la decisión de iniciar la formación de los Círculos de Calidad, debe desarrollarse la organización básica para su instalación y operación. Al respecto, se distinguen dos grupos determinantes del Éxito del programa (Philip T. C., 1997):

- El Comité de Dirección.
- La Oficina de los Círculos de Calidad.
- El Comité de Dirección tiene como misión (Philip T. C., 1997):
 - Institucionalizar el apoyo permanente y amplio a los Círculos de calidad.
 - Promover la colaboración de todas las áreas de la empresa.
 - Apoyar las labores de capacitación para la operación de los Círculos de Calidad.
 - Supervisar el programa de inducción y las actividades de la Oficina de los Círculos de Calidad.
 - Constituirse en un ejemplo del compromiso de la mejora continua.
- Oficina de los Círculos de Calidad: Es la encargada de la Administración del programa. Debe elaborar el plan de introducción, vigilar su ejecución; también es responsable de la contratación de la asesoría externa que se requiera e instructores. Controla e informa de los avances al Comité de Dirección.

Durante las primeras etapas de introducción del programa no es conveniente utilizar demasiado personal en la Oficina de los Círculos de Calidad. Una sola persona, puede fungir como el administrador del programa y desarrollar la planeación.

3.2.6 CAPACITACIÓN EN LOS CÍRCULOS DE CALIDAD

Las primeras acciones de capacitación deben dirigirse al facilitador y los gerentes. El facilitador a su vez entrena a los líderes, quienes a su vez entrenarán a los miembros del Círculo. El facilitador necesita al menos dos cursos de 40 horas; el líder necesita un curso de 24 horas y los primeros 15 a 30 minutos de cada junta de cada Círculo pueden ser

utilizados para entrenar a sus miembros. Los temas en los cuales los miembros son instruidos incluyen principios de técnicas de solución de problemas, tormenta de ideas, análisis de problemas, toma de decisiones, diagramas de Ishikawa, diagramas de Pareto, histogramas, cartas de control de procesos, hojas de revisión, técnicas de muestreo, presentación de resultados y casos de estudio, entre otras (Philip T. C., 1997).

3.2.7 OBJETIVOS DE LA CAPACITACIÓN

- Dar a conocer a los participantes el proceso de los Círculos de Calidad y sensibilizarlos de las ventajas que conlleva tanto para ellos como para la empresa.
- Despejar cualquier temor o duda que pueda tenerse acerca de los Círculos de Calidad.
- Convencer a los participantes para que colaboren voluntariamente.
- Prepararlos para desempeñar su papel como miembros de un Círculo de Calidad.
- Habilitarlos en el manejo de las técnicas para solucionar problemas en grupo.
- Estimularlos para que asuman su compromiso como responsables de la organización y sostenimiento del Círculo (Philip T. C., 1997).

Finalmente, los logros de los Círculos de Calidad deben publicarse en los boletines de la empresa o fijar en los tableros, de tal manera que los participantes reciban reconocimiento por sus esfuerzos, tanto de la gerencia como de sus compañeros de trabajo, y a la vez conozcan los avances e impacto de las propuestas desarrolladas.

3.3 FILOSOFÍA DE LOS PRINCIPALES GURÚS DE LA CALIDAD

3.3.1 WILLAM EDWARDS DEMING

William Edwards Deming se doctoró en física y trabajo para la “Western Electric” en los años 20 y 30. Deming estuvo especialmente interesado en los métodos estadísticos de Walter Shewhart. Comenzó aplicando técnicas estadísticas a distintos procesos productivos, consiguiendo mejorar de forma considerable la productividad. Si bien sus ideas no fueron bien acogidas en el occidente, su relevancia en Japón fue tal que el premio japonés a la calidad lleva su nombre desde su creación en 1951 (Miranda, 2012).

3.3.1.1 LOS 14 PUNTOS DE WILLAM EDWARDS DEMING DE LA CALIDAD

El cambio cultural que Deming propone para las organizaciones está expresado claramente en sus famosos 14 puntos, cuya validez fue demostrada en la práctica (Miranda, 2012):

- Crear constancia de los propósitos para el mejoramiento del producto y del servicio. La visión debe orientar la cultura empresarial y proporcionar un objetivo a la organización.

- Adopte la nueva filosofía. El sector directivo de Occidente debe despertar el desafío y asumir un nuevo papel en el liderazgo.
- Deje de depender de la inspección para lograr calidad e introduzca herramientas modernas de calidad, como el control estadístico de procesos, las operaciones evolutivas, el diseño de experiencias y el despliegue de la función de la calidad
- Minimice el costo total operando con un solo proveedor, termine con la práctica de asignar operaciones sólo sobre la base del precio y reduzca al mínimo el costo total.
- Mejore constantemente y para siempre cada proceso. El mejoramiento continuo de la calidad y de la productividad reduce constantemente los costos, los defectos y mejora el proceso.
- Instituya la capacitación en la función y aplíquela a todos los niveles de la organización, desde el más bajo hasta el más alto.
- Adopte e instituya el liderazgo. Todos pueden y deberían ser líderes. Y ser capaces de eliminar las barreras que impiden al personal y a las máquinas alcanzar su nivel óptimo de rendimiento.
- Elimine el temor. Ya que este sentimiento extingue la creatividad, que es el motor del mejoramiento de la calidad.
- Derribe las barreras entre las áreas del personal, debido a que todos deben trabajar como un equipo, en pos de una meta común. El trabajo en equipo es un imperativo en la Administración moderna y la Ingeniería Industrial.
- Elimine los eslóganes, las exhortaciones, los objetivos para la plantilla y los programas o campañas que imponen una tarea.
- Elimine las cuotas numéricas para los trabajadores y las metas numéricas para la dirección. No todos los trabajadores pueden estar por encima del promedio; tampoco todos por debajo del mismo.
- Elimine las barreras que impiden que el personal experimente orgullo por la tarea , es decir, todo aquello que prive al trabajador del orgullo por su trabajo
- Instituya un vigoroso programa de capacitación y auto superación para todo el personal. La capacitación produce un cambio inmediato de conducta y suelen tener efectos importantes en el largo plazo.
- Haga trabajar a todo el personal de la compañía para lograr la transformación, fomentar el compromiso a fin de lograr el éxito.

3.3.1.2 LOS SIETE PECADOS CAPITALES EN CALIDAD PROPUESTOS POR WILLAN EDWARDS DEMING

Edwards Deming también advierte los obstáculos que pueden impedir la implantación de los catorce principios. A éstos les llama “pecados capitales” o “enfermedades mortales”, tal como se analiza a continuación (Miranda, 2012):

- Falta de constancia en el propósito: La falta de visión da por resultado una ausencia de objetivos y la falta de disciplina puede conducir al deterioro del ambiente y la organización.
- Énfasis sobre las ganancias a corto plazo: Es decir, un pensamiento de corto alcance se convierte en un suicidio empresarial. Desafortunadamente, existen

muchos mecanismos institucionales que actúan en contra de este aspecto de la transformación.

- Evaluaciones anuales de performance: Los efectos de las evaluaciones de performance son devastadores, debido a las desmotivaciones en el personal.
- Movilidad de los puestos ejecutivos: El cambio de empleo y se asigna poca importancia al hecho de permanecer en el empleo durante años y de rendir al máximo.
- Utilice cifras tangibles sólo para los ejecutivos: Si la información fuera relevante para su trabajo, ellos necesitan estar informados.
- Los excesivos costos por salud: Los libros sobre el estrés abundan. La razón es la gran insatisfacción que se experimenta en el ámbito laboral de las empresas actuales.
- Los excesivos costos por responsabilidad civil: Esto es alentado por los abogados que trabajan sobre la base de honorarios eventuales, en una sociedad que cotiza muy alto una profesión que brinda escaso o ningún valor agregado.

3.3.2 JOSEPH MOSES JURAN

Joseph Moses Juran nació el 24 de diciembre de 1904 en la ciudad de Braila, Rumania, y se radicó en Estados Unidos en 1912. Graduado en ingeniería y leyes, ascendió hasta ocupar los puestos de gerente de calidad en la Western Electric Company, fue funcionario del gobierno, y profesor de ingeniería en la Universidad de Nueva York antes de iniciarse en la carrera de consultor en 1950. En 1979, fundó el Instituto Juran, donde se dictan seminarios de capacitación y se publican trabajos sobre la materia. En 1984 lo premia el emperador japonés Hiri Hito con la orden del tesoro sagrado. Finalmente, después de una serie de lecturas triunfantes en 1993 y 1994, el tour “The Last World”, él suspendió toda publicación reciente, para dedicarse a escribir proyectos y dedicar tiempo a sus obligaciones familiares (Humberto, 2011)

3.3.2.1 LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE JOSEPH MOSES JURAN DE LA CALIDAD

Juran considera que la calidad consiste en dos conceptos diferentes, pero relacionados entre sí (Giugni, 2009):

- Una forma de calidad está orientada a los ingresos y consiste en aquellas características del producto que satisfacen necesidades del consumidor y, como consecuencia de eso producen ingresos y por ende la mejor calidad cuesta más.
- Una segunda forma de calidad estaría orientada a los costos y consistiría en la ausencia de fallas y deficiencias, es decir, una mejor calidad cuesta menos.

Juran señala que la Administración para lograr calidad abarca tres procesos básicos: la planificación de la calidad, el control de la calidad y el mejoramiento de la calidad. A su vez identifica los componentes de la revolución de la calidad en Japón de la siguiente manera (Giugni, 2009):

- Los directivos de más alto nivel se hicieron cargo de la Administración para lograr calidad.
- Capacitaron a toda la jerarquía en los procesos de la administración de calidad
- Intentaron mejorar la calidad a un ritmo revolucionario.
- Le dieron participación a la mano de obra.
- Agregaron metas de calidad en el plan empresarial.

Juran considera que Estados Unidos y otras naciones occidentales deberían adoptar estrategias similares a fin de alcanzar y mantener un nivel de calidad de orden internacional.

3.3.2.2 EL ENFOQUE DE JOSEPH MOSES JURAN PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

En la lista de prioridades de Juran, el mejoramiento de la calidad ocupa un primer lugar. En este sentido, ha elaborado una propuesta estructurada que expuso por primera vez en su libro *Managerial Breakthrough* (idea revolucionaria de Administración), en 1964. Esta propuesta incluye una lista de responsabilidades no delegables para los altos ejecutivos (Giugni, 2009):

- Crear una conciencia de la necesidad y oportunidad para el mejoramiento.
- Exigir el mejoramiento de la calidad; incorporarlo a la descripción de cada tarea o función.
- Crear la infraestructura, esto es, instituir un consejo de la calidad; seleccionar proyectos para el mejoramiento; designar equipo y proveer facilitadores.
- Proporcionar capacitación acerca de cómo mejorar la calidad.
- Analizar los progresos en forma regular.
- Expresar reconocimiento a los equipos ganadores.
- Promocionar los resultados.
- Estudiar el sistema de recompensas para acelerar el ritmo de mejoramiento.
- Mantener el impulso ampliando los planes empresariales a fin de incluir las metas de mejoramiento de la calidad.

Según Juran, la mayor oportunidad de mejoramiento “tanto tiempo descuidado” estriba en los procesos empresariales.

3.3.2.3 LA PROPUESTA DE JOSEPH MOSES JURAN PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD

Juran también ha identificado un proceso global para la planificación a fin de alcanzar las metas de calidad (Giugni, 2009):

- Identificar a los consumidores. Todo aquel que pueda ser impactado es un consumidor potencial, ya sea externo o interno.
- Determinar las necesidades del consumidor.

- Crear características de producto que puedan responder a las necesidades de los consumidores.
- Crear procesos que sean capaces de fabricar las características del producto en las condiciones operativas.
- Transferir los procesos a las áreas operativas.

Juran piensa que la planificación de la calidad debería dar participación a aquellos que serán directamente afectados por el plan. Además, los planificadores deberían entrenarse en el uso de las herramientas y los métodos modernos para la planificación de la calidad.

3.3.2.4 LA PROPUESTA DE JOSEPH MOSES JURAN PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD

En este sentido, Juran sigue el conocido circuito de retroalimentación (Zairi, 1993):

- Evaluar la eficacia real.
- Compararla con la meta.
- Tomar medidas sobre la diferencia.

Juran promueve la delegación del control a los más bajos niveles posibles en la organización, cediendo la responsabilidad del autocontrol a los trabajadores. También promueve la capacitación de los trabajadores en la búsqueda de información y su análisis, a fin de permitirles tomar decisiones sobre la base de los hechos.

3.3.2.5 JOSEPH MOSES JURAN Y LA ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD TOTAL (TQM)

Juran es un firme defensor de la GCT. La define como una colección de ciertas actividades relacionadas con la calidad (Miranda, 2012):

- La calidad llega a formar parte del plan de toda alta dirección.
- Las metas de calidad se incorporan al plan empresarial.
- Las metas ampliadas derivan del Benchmarking: el énfasis está puesto en el consumidor y en la competencia; existen metas para el mejoramiento anual de la calidad.
- Las metas se despliegan a los niveles de acción.
- La capacitación se lleva a cabo a todos los niveles.
- La medición se efectúa en cada área.
- Los directivos analizan regularmente los progresos con respecto de las metas.
- Se reconoce la performance superior.
- Se replantea el sistema de recompensas.

Juran estima que el Sistema Taylor, que consiste en separar la planificación de la ejecución, se ha vuelto obsoleto a causa de la mucha más amplia formación y capacitación del trabajador. Esta evolución ha hecho posible delegar a los trabajadores algunas funciones que antes llevaban a cabo los planificadores y supervisores. Considera que el sistema

Taylor debería ser reemplazado, y promueve la experimentación con varias opciones como: equipos de trabajadores auto controlados, auto inspeccionados, auto supervisados y auto dirigidos (Vaquero, 2012).

3.3.3 PHILIP BAYARD CROSBY

Nació en Wheeling, Virginia Occidental el 18 de junio de 1926 y finado en agosto de 2001. Graduado en pediatría (la profesión de su padre), resolvió que esa carrera no era de su agrado. La carrera de Philip Crosby comenzó en una planta de fabricación en línea, donde decidió que su meta sería enseñar Administración en la cual previniendo problemas sería más provechoso que ser bueno en solucionarlos. En 1952 llegó a ser técnico fiable para la Crosley Corporation de Richmond, Indiana. Más tarde trabajó para la Martin Corporation, desde 1957 hasta 1965. Crosby estuvo a cargo de la calidad en el proyecto de misiles Pershing. De 1965 a 1979 fue director de calidad (con categoría de vicepresidente) en la compañía ITT. En 1979, fundó Philip Crosby Associates (PCA) con sede en Winter Park, Florida, y durante los diez años siguientes la convirtió en una organización con 300 empleados alrededor del mundo y con \$80 millones de dólares en ganancias. P.C.A., enseñó a la gerencia cómo establecer una cultura preventiva para lograr realizar las cosas bien y a la primera. GM, Chrysler, Motorola, Xerox, muchos hospitales, y cientos de corporaciones alrededor del mundo vinieron a P.C.A., para entender la Administración de la calidad. Todavía se enseña en 16 lenguajes alrededor del mundo (Going, 1911).

3.3.3.1 LOS PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE PHILIP BAYARD CROSBY

Philip B. Crosby está más estrechamente asociado con la idea de “cero defectos” que él creó en 1961. Para Crosby, la calidad es conformidad con los requerimientos, lo cual se mide por el costo de la no conformidad. Esto quiere decir que al utilizar este enfoque se llega a una meta de performance de “cero defectos”. Crosby equipara la administración de calidad con la prevención. En consecuencia, la inspección, la experimentación, la supervisión y otras técnicas no preventivas no tienen cabida en éste proceso. Los niveles estadísticos de conformidad con estándares específicos inducen al personal al fracaso. Crosby sostiene que no hay absolutamente ningún motivo para cometer errores o defectos en ningún producto o servicio (Miranda, 2012).

“Cero defectos” no es un eslogan, sino que constituye un estándar de performance; además, desalentar al personal mediante una exhortación constante no es la respuesta adecuada. Crosby estima que en los años sesenta varias compañías japonesas aplicaron adecuadamente el principio de “cero defectos”, utilizándolo como una herramienta técnica, mientras la responsabilidad de su debida implementación se asignó a la dirección. Por el contrario, en Estados Unidos este principio se utilizó como un instrumento motivador, y la responsabilidad en caso de registrarse defectos recaía en el trabajador. Esta estrategia requiere una orientación técnica además del compromiso de la dirección. A continuación, se transcriben los 14 pasos para el mejoramiento de la calidad de Crosby y sus cuatro fundamentos [extraídos de Quality Is Free (La Calidad es gratis) y The Eternally Successful Organization (La organización eternamente exitosa)] (Miranda, 2012).

3.3.3.2 LOS 14 PASOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE PHILIP BAYARD CROSBY

1. Asegúrese de que la dirección esté comprometida con la calidad
2. Forme equipos para el mejoramiento de la calidad con representantes de cada departamento.
3. Determine como analizar dónde se presentan los problemas de calidad actual y potencial.
4. Evalúe el costo de la calidad y explique su utilización como una herramienta de Administración.
5. Incremente la información acerca de la calidad y el interés personal de todos los empleados.
6. Tome medidas formales para corregir los problemas identificados a lo largo de los pasos previos.
7. Instituya una comisión para el programa “cero defectos”.
8. Instruya a todos los empleados para que cumplan con su parte en el programa de mejoramiento de la calidad.
9. Organice una “jornada de los cero defectos” para que todos los empleados se den cuenta de que ha habido un cambio.
10. Aliente a los individuos para que se fijen metas de mejoramiento para sí mismos y para sus grupos.
11. Aliente al personal para que comunique a la dirección los obstáculos que enfrenta en la prosecución de sus metas de mejoramiento.
12. Reconozca y valore a aquellos que participan activamente en el programa.
13. Establezca consejos de calidad a fin de mantener informado al personal en forma regular.
14. Repita todo para enfatizar que el programa de mejoramiento de la calidad no finaliza jamás (Autores Corporativos, Varios, SF).

Para Philip B. Crosby la Calidad significa conformidad con los requerimientos. Si usted pretende hacerlo bien la primera vez, todos deben saber de qué se trata. La calidad surge de la prevención. La “vacunación” es el método para prevenir la enfermedad empresarial. La prevención se logra a través de la capacitación, la disciplina, el ejemplo y el liderazgo, entre otras cosas (Autores Corporativos, Varios, SF).

3.3.4 KAORU ISHIKAWA

Nació en Japón en 1915 y se graduó en el departamento de Ingeniería de la Universidad de Tokio, en 1939 donde obtuvo un título de química aplicada. Obtuvo el doctorado en Ingeniería en dicha Universidad y fue promovido a profesor en 1960 (Humberto, 2011).

Después de la guerra, llegó a estar comprometido con los primeros esfuerzos de la JUSE para promover la calidad. Más tarde llegó a ser presidente del Instituto Tecnológico de Musashi. Hasta su muerte, en 1989, el doctor Ishikawa fue la figura más importante en Japón en lo que respecta al control de la calidad. Fue el primero en utilizar el concepto de Control de la Calidad Total, y desarrolló las “siete herramientas” que consideró que

cualquier trabajador podía utilizar. Pensó que esto diferenciaba su tesis de las otras, que dejaban la calidad en vida; recibió incluso el Premio Deming y la segunda orden del tesoro sagrado, un muy alto honor del gobierno japonés (Giugni, 2009).

3.3.4.1 LOS PRINCIPIOS BÁSICOS KAORU ISHIKAWA

Las siete herramientas de Ishikawa son (Autores Corporativos, Varios, SF):

1. Los Diagramas de Pareto.
2. Los Diagramas de Causa-Efecto (diagramas “espinas de pescado” o Ishikawa)
3. Los Histogramas
4. Las Hojas de Control
5. Los Diagramas de Dispersión
6. Los Fluxogramas
7. Los Cuadros de Control

Si bien Ishikawa admitió que no todos los problemas se podían resolver con estas herramientas, consideró que era posible encontrar una solución en el 95 por ciento de los casos, y que el operario de planta podía utilizarlas eficazmente. Si bien algunas de las herramientas habían sido bien conocidas en otra época, Ishikawa las organizó específicamente para mejorar el control de la calidad. Él creó el diagrama de causa-efecto, denominado en forma descriptiva “diagrama de espina de pescado”, otras veces llamado diagrama Ishikawa para distinguirlo de un tipo diferente de diagrama de causa-efecto utilizado en programas de computación (Autores Corporativos, Varios, SF).

3.3.4.2 LA FILOSOFÍA DE LA CALIDAD DE KAORU ISHIKAWA

A medida que la industria progresa, y el grado de civilización aumenta, el control de la calidad llega a ser cada vez más importante. A continuación expondré algunos principios básicos de la filosofía de Ishikawa con referencia a la calidad (Humberto, 2011):

- La calidad comienza y finaliza con la educación.
- Un primer paso hacia la calidad es conocer los requerimientos del consumidor.
- Las condiciones ideales del control de calidad se dan cuando la inspección ya no es necesaria.
- Elimine la causa de origen y no los síntomas.
- El control de calidad es una responsabilidad de todos los trabajadores y de todas las divisiones.
- No confunda los medios con los objetivos
- Priorice la calidad y fije sus perspectivas de ganancia en el largo plazo.
- El Mercadotecnia es la entrada y la salida de la calidad
- La dirección no debe reaccionar negativamente cuando los hechos son presentados por los subordinados.
- El noventa y nueve por ciento de los problemas de una compañía se pueden resolver utilizando las siete herramientas del control de calidad.

- La información sin difusión es información falsa; por ejemplo, fijar un promedio sin comunicar el desvío estándar.

El estándar de calidad son los “cero defectos” (o sin defectos). Los errores no se deberían tolerar. Los errores no se toleran en la Administración financiera, ¿por qué habrían de tolerarse en la producción? La medición de la calidad es el precio de la no conformidad.

3.3.5 ARMAND VALLIN FEIGENBAUM

Nació en 1922. En 1944 era el principal experto en calidad de “General Electric” en Schenectady, Nueva York. Obtuvo el título de posgrado académico en el Instituto Tecnológico de Massachusetts en 1951. Por ese entonces escribió su obra más importante, Total Quality Control (Control de la calidad total), hoy en su tercera edición. En 1958 fue designado ejecutivo de las operaciones industriales de General Electric a nivel mundial. En 1968, fundó la compañía General Systems en Pittsfield, Massachusetts, donde hoy cumple las funciones de presidente (Zairi, 1993).

3.3.5.1 LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE ARMAND VALLIN FEIGENBAUM

Feigenbaum promovió la frase Control de la Calidad Total en Estados Unidos. El control de la calidad total considera la calidad como una herramienta de Administración estratégica que requiere que todo el personal de una compañía esté informada, de la misma forma en que son herramientas estratégicas los costos y el plan en la mayor parte de las empresas actuales. La calidad va mucho más allá del control de las fallas a nivel de planta; es una filosofía y un compromiso con la excelencia.

La calidad es un estilo de vida empresarial, una forma de Administración. El Control de la Calidad Total (CCT) afecta a toda una organización e incluye la implementación de actividades de calidad orientadas al consumidor. Esta es una responsabilidad fundamental de la dirección general, así como las principales operaciones de Mercadotecnia, ingeniería, producción, relaciones industriales, finanzas y servicios, y la función de control de la calidad en sí misma en los niveles más económicos. La definición de Feigenbaum acerca del control de la calidad total es: “la calidad total significa estar orientados hacia la excelencia, antes que hacia los defectos” (Vielman, 2011).

Una visión general del enfoque de Feigenbaum está dada por los tres pasos hacia la calidad y los cuatro pecados capitales. Estas y otras ideas se analizan mejor y más detalladamente en las 19 pautas para el mejoramiento de la calidad, los cuales resultan de un resumen de los trabajos de Feigenbaum. (Vielman, 2011).

3.3.5.2 LOS TRES PASOS HACIA LA CALIDAD POR ARMAND VALLIN FEIGENBAUM

Feigenbaum origino el concepto de ciclo industrial, es decir, el desarrollo de un producto desde el concepto hasta el servicio ofrecido después de su salida al mercado y defendió la utilización de un sistema de administración de calidad (Miranda, 2012):

- Liderazgo en Calidad: Se debe poner especial énfasis en la Administración y el liderazgo en calidad. La calidad tiene que ser minuciosamente planeada en términos específicos. Esta propuesta está más orientada a la excelencia que el tradicional enfoque hacia las fallas o defectos. Lograr excelencia en calidad significa mantener una focalización constante en la conservación de la calidad.
- Técnicas de calidad modernas: El departamento tradicional de control de calidad no puede resolver el 80 a 90 por ciento de los problemas de calidad. En una empresa moderna, todos los miembros de la organización deben ser responsables de la calidad de su producto o servicio. Esto significa integrar en el proceso el personal de oficina, así como a los ingenieros y a los operarios de planta
- Compromiso de la organización: La motivación permanente es más que necesaria. La capacitación que está específicamente relacionada con la tarea es de capital importancia. Hay que considerar a la calidad como un elemento estratégico de planificación empresarial.

3.3.5.3 LOS CUATRO PECADOS CAPITALES DE ARMAND VALLIN FEIGENBAUM

1. Calidad de invernadero. La calidad llama la atención de los altos niveles directivos a la manera de una “exhibición de fuegos artificiales”. Estos programas se dejan de lado cuando es necesario aumentar la producción, u otra novedad despierta el interés de la dirección.
2. Actitud anhelante. El gobierno nacional no puede agitar la varita mágica y desplazar a las importaciones; tampoco debería involucrarse en una actividad proteccionista. Esta complacencia más tarde resultará costosa.
3. La producción en el exterior. Una ventaja competitiva no se puede obtener si es otro el que pelea nuestra “guerra por la calidad”. Una prueba de ello es lo que ha ocurrido con las industrias automotriz, de los televisores, el audio y los productos electrónicos norteamericanos.
4. Confinar la calidad a la fábrica. El mejoramiento de la calidad corresponde a todos en cada sector de la compañía (Autores Corporativos, Varios, 2012).

3.3.5.4 LAS 19 PAUTAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD POR ARMAND VALLIN FEIGENBAUM

1. Definición del Control de la Calidad Total: El CCT puede ser definido como: un sistema eficaz para integrar el desarrollo de la calidad, el mantenimiento de la calidad, y los esfuerzos de mejoramiento de la calidad de los diferentes grupos de una organización.

2. Calidad versus calidad: Calidad con “C” mayúscula se refiere a la calidad suntuaria mientras que calidad con minúscula hace referencia a la alta calidad, no necesariamente al lujo.

3. Control: En el concepto “Control de Calidad”, la palabra “control” representa una herramienta de Administración que incluye cuatro etapas:

- Establecer estándares de calidad.
- Evaluar la conformidad con dichos estándares.
- Actuar cuando los estándares se sobrepasan.
- Planificar para el mejoramiento en los estándares.

4. Integración: El control de la calidad requiere la integración de actividades a menudo no coordinadas dentro de un sistema. Este sistema debería asignar la responsabilidad por los esfuerzos en procura de calidad a todos los sectores de la empresa.

5. La calidad incrementa las ganancias: Los programas de CCT son sumamente eficientes en cuanto a los costos, ya que mejoran la utilización de los recursos y los niveles de satisfacción del consumidor, reducen las pérdidas operativas y los costos del servicio.

6. Se espera calidad, no se la desea y la calidad genera calidad.

7. Los seres humanos influyen en la calidad: Los más grandes progresos en la calidad suelen provenir de seres humanos que mejoran el proceso y no que agregan máquinas.

8. El CCT se aplica a todos los productos y servicios. Ninguna persona ni departamento está exento de ofrecer servicios y productos de calidad al consumidor.

9. La calidad abarca todo el ciclo de vida del producto: El control de la calidad incluye todas las fases del proceso de producción industrial, desde la especificación del consumidor, al diseño y el montaje hasta el envío del producto y su instalación.

10. El control del proceso: Estos controles se clasifican en cuatro categorías: control de los nuevos diseños, control del material que ingresa, control del producto y estudios de procesos especiales.

11. Un sistema de GCT puede ser definido como: la estructura de trabajo operativo acordada, que abarca a la empresa y a la planta, documentada en procedimientos de técnicos y administrativos integrados, a fin de orientar las acciones coordinadas del personal, las máquinas y la información, de la compañía y la planta de una manera eficaz.

12. Beneficios. Los beneficios que a menudo resultan de la implementación de los programas de calidad total son el mejoramiento en el diseño y la calidad del producto.

13. El costo de la calidad: Los costos de la calidad son un medio para evaluar y optimizar las actividades del control de la calidad total.

14. Organice para el control de la calidad: Es necesario demostrar que la calidad es una tarea de todos y cada integrante de la empresa tiene una responsabilidad con relación a la calidad.

15. Facilitadores de la calidad y la organización del control de la calidad actúa como un sistema de comunicación de los nuevos resultados en la organización.

16. Compromiso permanente y reconocer desde el comienzo de su programa de control de la calidad total que este no es un programa temporario de mejoramiento de la calidad.

17. Use herramientas estadísticas: Las estadísticas se utilizan en todo el programa de control de calidad, cuando y dondequiera que resulten útiles, pero las estadísticas constituyen sólo un aspecto del modelo de control de la calidad total.

18. La automatización no es una panacea: La automatización es compleja, y su implementación puede resultar una pesadilla. Asegúrese de que se hayan implementado debidamente las mejores actividades orientadas a los recursos humanos antes de considerar que la automatización es la respuesta.

19. El control de calidad en las fuentes: El creador del producto o el prestador del servicio deben ser capaces de controlar la calidad de su producto o servicio. La autoridad debe ser delegada en caso de ser necesario. (Autores Corporativos, Varios, 2012)

3.3.6 DR. GENICHI TAGUCHI

Nació en Japón el 1 de enero de 1924. Se graduó como ingeniero mecánico en la Universidad de Kiryu. En 1962 obtuvo el doctorado en Ciencias (estadística y matemática) en la Universidad de Kyushu. Trabajó en Electrical Communication Laboratory después de la Segunda Guerra Mundial, implementó en esa empresa un método de mejoramiento en los sistemas de comunicación (Zairi, 1993).

Genichi Taguchi ha sido ganador en cuatro oportunidades del Premio Deming en Japón. Tres de ellas por sus contribuciones a la literatura de la Calidad, y la otra por su aplicación a la calidad con su famosa Función de Pérdida. El Dr. Taguchi trabajó para la compañía Nippon Telegraph and Telephone y si bien sus ideas son controvertidas, muchas compañías las han utilizado para sacar ventaja en la planificación de experimentos y para reducir las variaciones en el proceso y el producto. Es conocido como el creador de una metodología denominada “Ingeniería de Calidad”. Las técnicas que emplea son cuantitativas. Tiene publicados más de veinte libros de carácter técnico y científico. Su hijo, Shin Taguchi, ha llevado adelante la labor de su padre en el American Supplier Institute de Dearborn, Michigan. (Zairi, 1993)

3.3.6.1 LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DR. GENICHI TAGUCHI

La filosofía de Taguchi abarca toda la función de producción, desde el diseño hasta la fabricación. Su metodología se concentra en el consumidor, valiéndose de la “función de pérdida”. Taguchi define la calidad en términos de la pérdida generada por el producto a la sociedad. Esta pérdida puede ser estimada desde el momento en que un producto es despachado hasta el final de su vida útil. La pérdida se calcula en dólares, y eso permite a los ingenieros comunicar su magnitud en un valor común, reconocible. Eso a veces se comunica de un modo bilingüe, lo cual significa que se puede hablar a los gerentes de alto nivel en términos de dólares, y a los ingenieros y quienes trabajan con el producto o servicio en términos de objetos, horas, kilogramos, etcétera. Con la “función de pérdida”, el ingeniero está en condiciones de comunicarse en el lenguaje del dinero y en el lenguaje de las cosas. La clave para la reducción de la pérdida no consiste en cumplir con las especificaciones, sino en reducir la varianza con respecto al valor objetivo.

El método Taguchi ha sido descrito como la herramienta más poderosa para lograr el mejoramiento de la calidad, según Jim Pratt, director de los programas estadísticos de la compañía ITT ha ahorrado unos 60 millones de dólares en un período de 18 meses.

Muchos de los que practican los métodos de Taguchi en Estados Unidos piensan que las prácticas de control de calidad descritas más adelante a la larga suplantarán al control estadístico de la calidad, como ha sucedido en gran medida en Japón (Solano, 2012).

3.3.6.2 LA FILOSOFÍA DE LA CALIDAD DE DR. GENICHI TAGUCHI

- Un aspecto importante de la calidad de un producto manufacturado es la pérdida total generada por ese producto a la sociedad.
- En una economía competitiva, el mejoramiento continuo de la calidad y la reducción de los costos son imprescindibles para subsistir en la industria.
- Un programa de mejoramiento continuo de la calidad incluye una incesante reducción en la variación de las características de performance del producto con respecto a sus valores objetivo.
- La pérdida del consumidor originada en una variación de la performance del producto es casi siempre proporcional al cuadrado de la desviación de las características de performance con respecto a su valor objetivo.
- La calidad y el costo final de un producto manufacturado están determinados en gran medida por el diseño industrial del producto y su proceso de fabricación.
- Una variación de la performance se puede reducir aprovechando los efectos no lineales/conjuntos de los parámetros del producto (o proceso) sobre las características de performance.
- Los experimentos estadísticamente planificados se pueden utilizar para determinar los parámetros del producto (o proceso) que reducen la variación de la performance (Solano, 2012).

3.3.6.3 METODOS DE DR. GENICHI TAGUCHI PARA EL CONTROL DE CALIDAD

Los métodos de Taguchi para el control de la calidad dentro y fuera de la línea representan una propuesta original para reducir la variación del producto. Los métodos “on-line” comprenden diferentes técnicas para mantener los valores-objetivo y la variación con respecto al objetivo en una planta industrial. En estas técnicas se utilizan cuadros de control estadístico. No obstante, han sido las técnicas del control de calidad “off-line” las que han distinguido los métodos de Taguchi. El control de calidad “off-line” involucra a la función de diseño o de ingeniería de calidad y consiste de tres componentes (Solano, 2012):

- Diseño del sistema. El diseño del sistema es la selección y diseño de un producto que satisfaga los requerimientos del consumidor. El diseño debe ser funcional y estable frente a los cambios en las condiciones ambientales durante el servicio
- Identificación de los parámetros. Es la identificación de las variables clave del proceso que afectan la variación del producto, y la definición de los niveles parámetro que producirán la menor cantidad de variación en el funcionamiento del producto y esto se logra mediante el uso de diseños estadísticos experimentales.

- Determinación de la tolerancia. Consiste en la determinación de cuáles son los factores que más contribuyen a eliminar la variación del producto, y en la determinación de los niveles de tolerancia apropiados en el producto final.

Estas tres funciones pueden ser consideradas como una definición de la calidad, de la ingeniería del diseño de calidad y de la ingeniería del proceso de producción. El enfoque tradicional ha sido diseñar un producto en forma más o menos independiente de los procesos industriales, y luego intentar reducir la variabilidad en dichos procesos a fin de mejorar la calidad del producto.

Eso hace necesario analizar dos variables que pueden afectar la performance del producto o del proceso: los parámetros de diseño y la perturbación. Los parámetros de diseño pueden ser seleccionados por el ingeniero. Tales parámetros conforman una especificación de diseño. La perturbación consiste en todas esas variables que hacen que el parámetro de diseño se desvíe de su valor objetivo.

El propósito del experimento es identificar los parámetros en los cuales los efectos de las fallas sean mínimos. La determinación óptima de los parámetros de diseño se puede efectuar a través del desarrollo de una matriz de parámetros de diseño y una matriz de perturbaciones o fallas. Se sugieren los ordenamientos ortogonales para construir dichas matrices. Esos ordenamientos se utilizan circunstancialmente para determinar ratios como elementos estadísticos de performance. Los cuatro principales motivos para utilizar los experimentos industriales estadísticamente planificados son: (Miranda, 2012)

- Identificar los parámetros de diseño con los cuales el efecto de fuente de perturbación sobre las características de performance se reduce al mínimo.
- Identificar los parámetros de diseño que reducen el costo sin afectar la calidad.
- Identificar los parámetros que tienen una gran influencia sobre el valor medio de la característica de performance, pero no tienen ningún efecto sobre su variación.
- Identificar los parámetros que tienen influencia detectable sobre las características de la performance y sobre los cuales se pueden rebajar los niveles de tolerancia.

CAPÍTULO IV

4.0 PRINCIPIOS Y APLICACIONES DE LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

También se conoce como Ciencia de la Administración, debido a que su aplicación se restringe a sistemas creados por el hombre como son organizaciones de todo tipo, institutos y empresas, en general es utilizada para tomar decisiones en problemas con características de complejidad para resolverlos, por lo que es necesaria la intervención de personal interdisciplinario actuando en equipo, para aplicar el método científico, con el objetivo común de buscar una solución integral y óptima. Debido que en la actualidad, una persona con cualquier formación profesional, desempeñando la función de administrador en cierta área de la organización, sea del sector público o privado, requiere de la utilización de las matemáticas y las computadoras para tomar decisiones racionales al enfrentar los problemas.

4.0.1 DEFINICIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

La investigación de Operaciones utiliza el enfoque planeado (método científico) y un grupo interdisciplinario, a fin de representar las complicadas relaciones funcionales en modelos matemáticos para suministrar una base cuantitativa para la toma de decisiones, y descubrir nuevos problemas para su análisis cuantitativo. (Salazar L. A., SF)

4.0.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

A lo largo de la historia es frecuente encontrar una estrecha colaboración entre científicos y militares con el fin de dictaminar la decisión óptima en la batalla e intentar obtener la victoria. Es por esto que muchos expertos en la materia consideran el inicio de la Investigación Operativa en el Siglo III A.C. Durante la II Guerra Púnica, con el análisis y solución que Arquímedes propuso para la defensa de la ciudad de Siracusa, sitiada por los romanos.

En 1503, Leonardo da Vinci participó como ingeniero en la guerra contra Pisa ya que conocía técnicas para realizar bombardeos, construir barcos, vehículos acorazados, cañones, catapultas, y otras máquinas bélicas. Otro antecedente de uso de la Investigación Operativa se produce durante la Primera Guerra Mundial en Inglaterra, con el estudio matemático de Frederick William Lanchester sobre la potencia balística de las fuerzas opositoras. Además desarrolló, a partir de un sistema de ecuaciones diferenciales, la Ley Cuadrática de Combate de Lanchester, con la que era posible determinar el desenlace de una batalla militar en función de la fuerza numérica relativa y la capacidad relativa de fuego de los combatientes (Salazar L. A., SF).

Thomas Alva Edison también hizo uso de la Investigación Operativa, contribuyendo en la guerra antisubmarina, desarrollando técnicas para que los navíos pudiesen evadir y destruir los submarinos enemigos, dotándolos de una protección anti-torpedos.

Desde el punto de vista matemático, en los Siglos XVII y XVIII, Newton, Leibnitz, Bernoulli y Lagrange, trabajaron en obtener máximos y mínimos condicionados de ciertas funciones. El matemático francés Jean Baptiste-Joseph Fourier esbozó métodos de la actual programación lineal. Y en los últimos años del Siglo XVIII, Gaspar Monge asentó los precedentes del método Gráfico gracias a su desarrollo de la Geometría Descriptiva.

Janos Von Neumann publicó en 1928 su trabajo "Teoría de Juegos", que proporcionó fundamentos matemáticos a la Programación Lineal. Posteriormente, en 1947, visionó la similitud entre los problemas de programación lineal y la teoría de matrices que había desarrollado.

En 1939, el matemático ruso Leonid Vitálievich Kantoróvich y el holandés Tjalling Charles Koopmans, desarrollaron la teoría matemática llamada "Programación Lineal", por la que les fue concedido el Premio Nobel de Economía.

En 1945, George Joseph Stigler planteó el problema de la dieta, a raíz de la preocupación del ejército americano por asegurar unos requerimientos nutricionales básicos para sus tropas al menor costo posible. Se trataba de determinar la cantidad, entre 77 alimentos diferentes, que debería ingerir diariamente un hombre mediano de aproximadamente 70Kg de peso, de modo que las necesidades mínimas de nutrientes fuesen iguales a las recomendadas por el Consejo Nacional de Investigación norteamericano. El problema fue resuelto manualmente mediante un método heurístico con el cual se examinaron 510 diferentes posibilidades de combinación de alimentos, y cuya solución difería tan sólo unos céntimos de la solución aportada años más tarde por el método Simplex (Salazar L. A., SF).

Durante los años 1941 y 1942, Kantorovich y Koopmans estudiaron de forma independiente el problema del transporte por primera vez, conociéndose este tipo de problemas como problema de Koopmans-Kantorovich. Para su solución, emplearon métodos geométricos que están relacionados con la teoría de convexidad de Minkowski. Se cree que Charles Babbage es el padre de la Investigación Operativa, debido a sus investigaciones acerca de los costos de transporte y clasificación del correo realizada en la Uniform Penny Post de Inglaterra en 1840 (Salazar L. B., SF).

Tras la Segunda Guerra Mundial, se estimó oportuno realizar la organización de los recursos de Estados Unidos (energía, armamento, y todo tipo de suministros) mediante modelos de optimización, resueltos mediante la Programación Lineal. Al mismo tiempo que la doctrina de la Investigación Operativa, se desarrollaron también las técnicas de computación, las cuales permitieron una importante reducción del tiempo de resolución de los problemas (Salazar L. B., SF).

El primer resultado de estas técnicas se obtuvo en el año 1952, utilizando un ordenador SEAC del National Bureau of Standards para obtener la solución de un problema. El éxito en el tiempo de resolución fue tan alentador que de inmediato se usó para todo tipo de problemas militares tales como la administración de fondos monetarios para logística y armamento, determinar la altura óptima a la que deberían volar los aviones para localizar los submarinos enemigos, e incluso la profundidad a la que se debían enviar las cargas para alcanzar los submarinos enemigos de forma que causara el mayor número de bajas. Todo esto se tradujo en un aumento de hasta cinco veces en la eficacia de la fuerza aérea (Salazar L. B., SF) (Hillier, 2006).

Durante las décadas de los 50 y 60, creció el interés y el desarrollo de la Investigación Operativa, debido a su aplicación en el ámbito del comercio y la industria. Un ejemplo de esto es el problema del cálculo del plan óptimo de transporte de arena de construcción a las obras de edificación de la ciudad de Moscú, donde existían 10 puntos de origen y 230 de destino. Para resolverlo se utilizó un ordenador Strena en el mes de junio de 1958, y después de 10 días de cálculos produjo una solución que aportó una reducción del 11% de los gastos respecto a los costos originales previstos.

Anteriormente ya se habían planteado estos problemas en una disciplina conocida como Investigación de Empresas o Análisis de Empresas, que no disponían de métodos tan efectivos como los desarrollados durante la Segunda Guerra Mundial (por ejemplo el método Simplex). Las aplicaciones no bélicas de la Investigación Operativa se extienden a todos los ámbitos, con problemas que van desde la alimentación, ganadería, distribución de campos de cultivo en agricultura, transporte de mercancías, localización, distribución de personal, problemas de redes, colas y grafos. (Hillier, 2006)

En los Estados Unidos de Norteamérica se motivaron por los éxitos alcanzados por los grupos británicos, en Abril de 1942 se decidió introducir la IO a nivel superior, emprendiendo también estudios tales como: problemas logísticos complejos, el desarrollo de patrones de vuelo para aviones y la planeación de maniobras navales. En la Fuerza Aérea se le dio el nombre de Análisis de Operaciones y en el Ejército y la Marina los de Investigación de Operaciones y Evaluación de Operaciones, respectivamente. Cuando terminó la guerra, la necesidad de reconstruir en la Gran Bretaña, dio lugar al surgimiento de otros problemas de Administración en sectores de gobierno e industria los cuales demandaron la actuación de los mismos científicos especializados en la IO (Salazar L. A., SF).

También en los Estados Unidos de Norteamérica, en la década de 1950 con el desarrollo y comercialización de las computadoras, los investigadores de operaciones y la gente asociada con las operaciones de la última guerra, se percataron que los estudios realizados en la misma eran de gran utilidad, aplicados a los problemas industriales. La computadora y el desarrollo de la IO motivaron a los ejecutivos industriales y a los especialistas de esta disciplina para reunirse y provocar su rápido crecimiento (Salazar L. B., SF).

La Programación Lineal (PL) tuvo un gran impulso para la investigación industrial dando entrada las empresas a muchos especialistas; las técnicas PERT, control de inventarios, y la simulación, empezaron a emplearse con éxito; en vez de los simples promedios, se

incluyeron la probabilidad y la estadística tan útiles en cualquier estudio moderno (Autores Corporativos, Varios, SF).

Actualmente el uso de la IO es extenso en áreas de: Contabilidad, Compras, Planeación Financiera, Mercadotecnia, Planeación de Producción, Transporte y muchas otras más, convirtiéndose en importante instrumento de competencia para los presupuestos y contratos (Salazar L. A., SF).

La siguiente tabla esboza parte de los estudios y técnicas en que se apoyaron los grupos de IO en el desarrollo de esta disciplina.

Antecedente histórico de Investigación de Operaciones.- Desde el Siglo XVI:

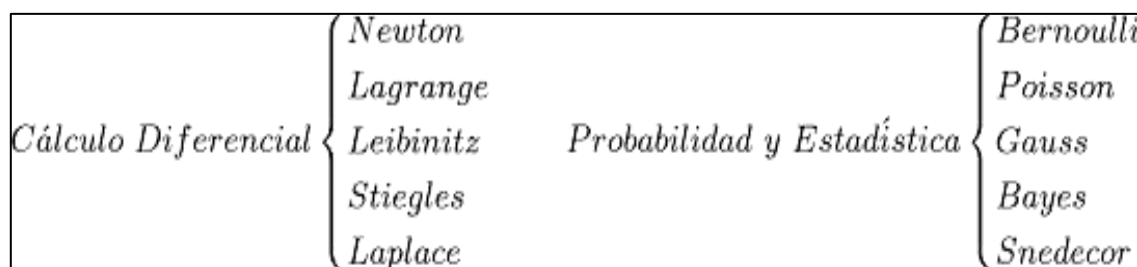


Ilustración 4.0.1 Antecedentes de la Investigación de Operaciones

Año	Autor	Técnica Desarrollada
1759	Quesnay	Modelos primarios de programación matemática
1873	Jordan	Modelos lineales
1874	Warlas	Modelos primarios de programación matemática
1896	Minkousky	Modelos lineales
1897	Markov	Modelos dinámicos probabilísticos
1903	Farkas	Modelos dinámicos probabilísticos
1905	Erlang	Líneas de espera
1920-1930	Konig - Egervary	Asignación
1937	Morgestern	Lógica estadística
1937	Von Neuman	Teoría de juegos
1939	Kantorovich	Planeación en producción y distribución
1941	Hitchcock	Transporte
1947	Dantzig George	Método Simplex
1958	Bellman Richard	Programación dinámica
1950-1956	Kun-Tucker	P. no lineal, m. húngaro, sistemas desigualdades
1958	Gomory	Programación entera
1956-1962	Ford - Fulkerson	Redes de flujo
1957	Markowitz	Simulación y programación discreta
	Raifa	Análisis de decisiones
1958	Arrow-Karlin	Inventarios
1963	Karmarkar Narend	Algoritmo de punto interior

Tabla 4.0.1 Técnicas utilizadas por la Investigación de Operaciones

Se puede observar que la IO fue desarrollada en el Siglo XX con el apoyo, siglos atrás, de importantes aportaciones de científicos que con su talento y dedicación, dejaron sólidos cimientos para los estudios de solución en los sistemas actuales.

4.0.3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

El enfoque de sistemas a un problema, es característico en la IO, consiste en examinar toda el área que es responsabilidad del administrador y no una en particular; esto permite que el grupo de IO observe los efectos de acciones fuera del área de localización del problema, lo que puede permitir resolver el problema verdadero y no sólo sus síntomas. Además, debe incluirse una base cuantitativa o modelo para la toma de decisión en la solución del problema, pero en algunos casos, las respuestas dadas por la computadora conducirán a la necesidad de ciertas modificaciones que reflejen la futura condición del negocio o bien será una guía a seguir por el administrador sin necesidad de hacer cambios. (Zandin B. K., 2005).

La investigación de operaciones proporciona la oportunidad de que sus resultados se utilicen en la toma de decisiones a niveles administrativos superiores, medianos y bajos. La experiencia del administrador, las futuras condiciones del negocio y los resultados de un modelo matemático forman la mejor combinación para la planeación, organización, dirección y control de las actividades de la empresa. El procedimiento de siete pasos mostrado en el siguiente diagrama, puede constituir una metodología de acción al aplicar la IO (Autores Corporativos, Varios, SF):

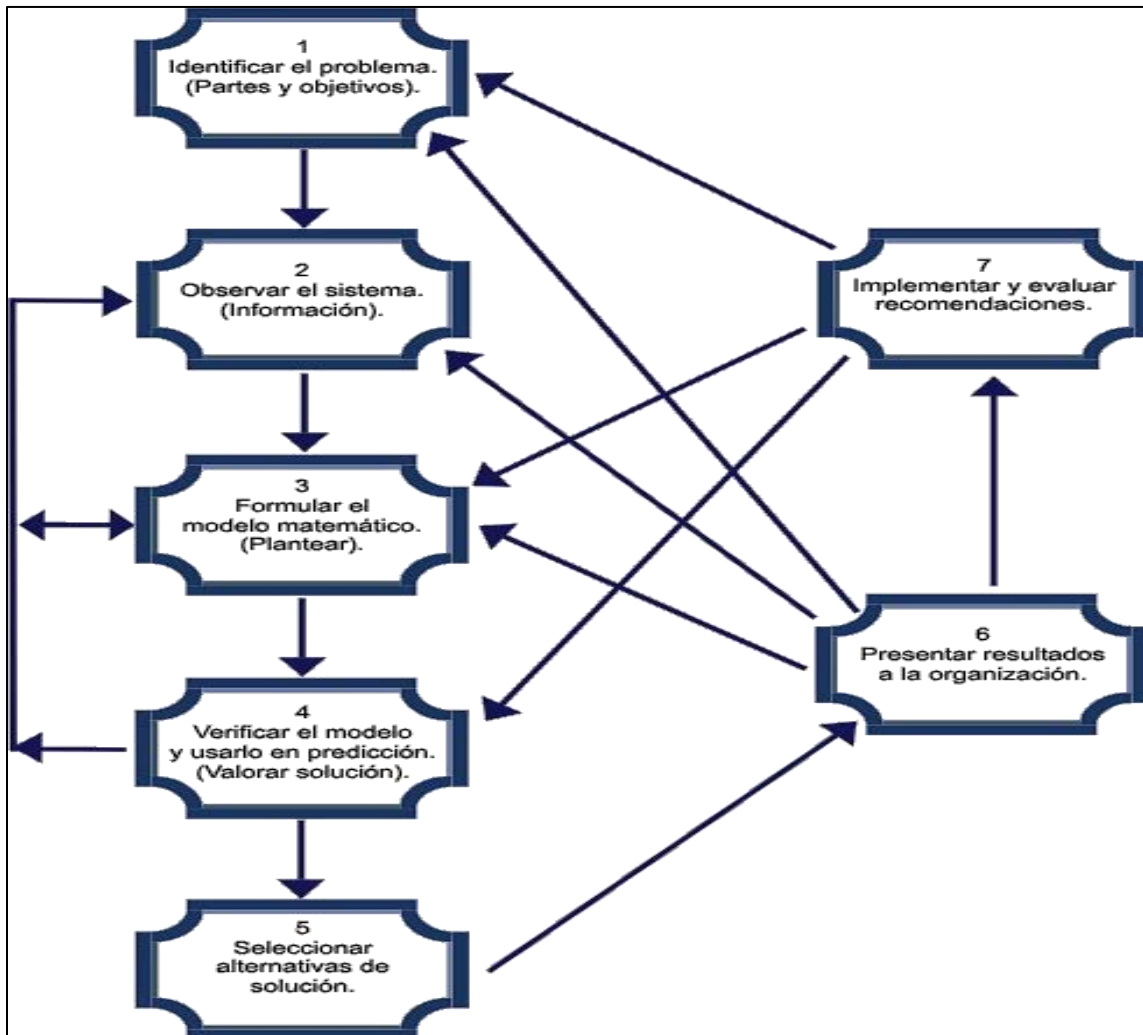


Ilustración 4.0.2 Diagrama con la Metodología de la Investigación de Operaciones

- Paso 1.- Identificar el problema:

Comienza con la observación de los fenómenos que rodean el problema; hechos opiniones y síntomas relativos al mismo. Esto incluye la especificación de los objetivos de la organización y de las partes a analizar de la misma. En algunas ocasiones puede que el problema no esté bien definido porque entran en conflicto los objetivos, como es maximizar la utilidad, pero también es deseable minimizar los costos totales, lo cual es improbable lograr simultáneamente; por tal motivo se requiere diálogo y acuerdos entre los miembros del equipo de IO y la parte corporativa para decidir un objetivo.

- Paso 2.- Observar el sistema:

Se determinan aquellos factores que afectan, como son: variables, limitaciones y suposiciones. Los factores variables que requieren decisiones como es el nivel de inventario y la necesidad de publicidad; las limitaciones restringen el uso de recursos como: dinero, tiempo, personal, capacidad productiva, existencias de materia prima; las suposiciones pueden ser para: precios de producto y competencia del mercado.

- Paso 3.- Formular un modelo matemático del problema:
Consiste en el desarrollo de cursos alternativos de acción o hipótesis, en la forma de modelo matemático que generalmente se diseña para usarse en computadora con el software correspondiente para obtener la solución óptima o una aproximación a ella. Frecuentemente en este paso, hay necesidad de desarrollar varios modelos, posteriormente se van desechando conforme muestran sus deficiencias para seleccionar el que se ajusta más a los objetivos planteados, los que no deben descuidarse especificando una ecuación como medida de efectividad con el objetivo preciso.

- Paso 4.- Verificar el modelo y usarlo en predicciones:
Se trata ahora de verificar si el modelo matemático diseñado en el paso 3 anterior, es una buena representación de la realidad que se estudia, calificando su validez para situaciones actuales. Cuando sea posible, se debe obtener información respecto al comportamiento del modelo al cambiar valores en sus variables y parámetros, especialmente si estos últimos no se pueden determinar con exactitud, esto se conoce como análisis de sensibilidad o experimentación sobre el modelo.

- Paso 5.- Seleccionar una alternativa:
Si existe una alternativa que se adapte mejor a los objetivos de la organización con el modelo matemático propuesto, entonces debe seleccionarse para su presentación a los responsables de decidir.

- Paso 6.- Presentar resultados a la organización:
Al terminar la etapa de pruebas y desarrollo de un modelo con solución aceptable, se puede presentar una recomendación o bien varias alternativas para que la organización seleccione la que mejor se ajustan a sus necesidades.

- Paso 7.- Implantar y evaluar las recomendaciones:
Si la organización acepta el estudio con la propuesta de solución, se procede a la implantación que incluye el sistema de cómputo y la vigilancia constante para las actualizaciones por cambios en el sistema. Con frecuencia se requiere un número considerable de programas integrados. Las bases de datos y los sistemas de información administrativos pueden proporcionar información actualizada para un modelo.

4.0.4 UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES EN LAS ORGANIZACIONES

La investigación de operaciones ha tenido un impacto impresionante en el mundo, al mejorar la eficiencia de muchas organizaciones. Ha hecho contribuciones significativas al incremento de la productividad dentro de la economía de muchos países, de ellos más de 30 que son miembros de la International Federaci3n of Operacional Research Societies (IFORS). (Autores Corporativos, Varios, SF)

El problema de la localizaci3n de un grupo de IO dentro de la empresa ha merecido una gran atenci3n, sin embargo, no hay una posici3n preferida para las organizaciones; pero se puede decir que los que han tenido 3xito dependen de los niveles jerárquicos superiores de

la institución, lo cual da una base firme para su funcionamiento con obligaciones de enfrentar los problemas de tomar decisiones y de utilidad inmediata para la Administración. Generalmente el grupo de IO se asocia con el de sistemas de procesamiento de datos, pues el acceso a las computadoras es el apoyo indispensable para sus actividades, por lo que no es raro que estén integrados dada la posibilidad de tener el mejor manejo de la información deseada y ordenada como convenga. Para la mayoría de los estudios de IO, se recomienda un equipo compuesto de analistas y de personal involucrado en el problema que se enfrenta, este grupo informa a un Comité Directivo de la Administración integrado por los directivos departamentales que están afectados en el problema estudiado de IO, los cuales a su vez se reúnen con la Administración superior para reportar los progresos. (Autores Corporativos, Varios, SF)

CAPÍTULO V

5.0 TÉCNICAS DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL Y LA ADMINISTRACIÓN

5.0.1 INGENIERÍA DE MÉTODOS

Los términos análisis de operaciones, simplificación del trabajo e Ingeniería de Métodos se utilizan con frecuencia como sinónimos y en la mayoría de los casos se refieren a la técnica para aumentar la producción por unidad de tiempo y, en consecuencia, reducir el costo por unidad. La ingeniería de métodos implica trabajo de análisis en dos etapas de un producto inicialmente, en segunda estudiar el centro de trabajo y la utilización de la capacidad tecnológica. Para desarrollar un centro de trabajo, fabricar un producto o proporcionar un servicio, el ingeniero de métodos debe seguir un procedimiento sistemático, el cual comprende las siguientes operaciones (Niebel, 1996):

PASOS	OPERACIONES
1. Selección del proyecto	Es la representación de nuevos productos que tienen un alto costo de fabricación y rinden una baja utilidad o beneficio económico.
2. Obtención de hechos	Reunir todos los hechos relacionados con el producto o servicio como dibujos, especificaciones, requerimientos y proyecciones.
3. Presentación de los hechos	Una vez recabada toda la información importante, se registra en forma ordenada para su estudio y análisis.
4. Efectuar análisis	Decidir sobre cual alternativa produce el mejor servicio o producto.
5. Desarrollo del método ideal	Seleccionar el mejor procedimiento para cada operación, inspección y transporte considerando las variadas restricciones.
6. Presentación del método	Explicar el método propuesto en detalle a los responsables y su operación.
7. Implantación del método	Considerar todos los detalles del centro de trabajo para asegurar que el método propuesto dará resultados.
8. Desarrollo de análisis de trabajo	Efectuar un análisis de trabajo del método implantado para asegurar que el operador y los operadores se adapten a la nueva forma de trabajo.
9. Establecimiento de estándares de tiempo.	Establecer un estándar justo y equitativo para el método implantado.
10. Seguimiento del método	Realizar una revisión o examen del método implantado para determinar si la productividad y los costos fueron proyectados correctamente y si se pueden hacer mejoras posteriores.

Tabla 5.0.1 Procedimiento para el alta de un centro de trabajo

Si se considera al departamento de producción como el corazón de una empresa industrial, las actividades de métodos, estudio de tiempos y salarios son el corazón del grupo de fabricación. Más que en cualquier otra parte, es aquí donde se determina si un producto va a ser producido de manera competitiva. También es aquí donde se aplican la iniciativa y el ingenio para desarrollar herramientas, relaciones hombre-máquina y estaciones de trabajo eficientes para trabajos nuevos antes de iniciar la producción, asegurando de este modo que el producto pase las pruebas frente a la fuerte competencia. En esta fase es donde se emplea continuamente la creatividad para mejorar los métodos existentes y afirmar a la empresa en posición adelantada en su línea de productos. En esta actividad se puede mantener buenas relaciones laborales mediante el establecimiento de normas justas de trabajo, o bien, dichas relaciones pueden resultar afectadas adversamente por la adopción de normas inequitativas (Niebel, 1996).

El campo de la producción dentro de las industrias manufactureras utiliza el mayor número de personas jóvenes en las actividades de métodos, estudio de tiempos y pago de salarios. Las oportunidades que existen en el campo de la producción para los estudiantes de las carreras de Ingeniería Industrial, dirección industrial, Administración de empresas, psicología industrial y relaciones obrero-patronales son (Niebel, 1996):

- 1. Medición del trabajo
- 2. Métodos de trabajo
- 3. Ingeniería de producción
- 4. Análisis y control de fabricación o manufactura
- 5. Planeación de instalaciones
- 6. Administración de salarios
- 7. Seguridad
- 8. Control de la producción y de los inventarios
- 9. Control de calidad.

“La Ingeniería de Métodos se puede definir como el conjunto de procedimientos sistemáticos para someter a todas las operaciones de trabajo directo e indirecto al implementar mejoras que faciliten más la realización del trabajo”. Al proponer un programa de Análisis de Operaciones para asegurar la obtención de los resultados más favorables (Niebel, 1996):

- Hacer una exploración preliminar.
- Determinar el grado o intensidad justificable del análisis.
- Elaborar diagramas de procesos.
- Investigar los enfoques necesarios para el análisis de operaciones.
- Realizar un estudio de movimientos cuando se justifique.
- Comparar el método en uso con el nuevo método.
- Presentar el método nuevo.
- Verificar la implantación de éste.
- Corregir los tiempos.
- Seguir la operación de un nuevo método.

Los objetivos principales de la Ingeniería de Métodos son aumentar la productividad y reducir el costo por unidad, permitiendo así que se logre la mayor producción de bienes

para mayor número de personas. La capacidad para producir más con menos dará por resultado más trabajo para más personas durante un mayor número de horas por año.

Los beneficios corolarios de la aplicación de la Ingeniería de Métodos son (Niebel, 1996):

- Minimizan el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- Mejoran continuamente la calidad y la confiabilidad de los productos y servicios.
- Conservan los recursos y minimizan los costos especificando los materiales directos e indirectos más apropiados para la producción de bienes y servicios.
- Efectúan la producción sin perder de vista la disponibilidad de energéticos o de la energía.
- Proporcionan un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad.
- Maximizan la seguridad, la salud y el bienestar de todos los empleados o trabajadores.
- Realizan la producción considerando cada vez más la protección necesaria de las condiciones ambientales.
- Aplican un programa de Administración según un alto nivel humano.

5.0.1.1 MEDIOS GRÁFICOS PARA EL ANALISTA DE MÉTODOS

El análisis de métodos se emplea para diseñar un nuevo centro de trabajo o para mejorar uno ya en operación, es útil presentar clara y lógica la información factual (o de los hechos) relacionada con el proceso. Una vez que los hechos se presentan clara y exactamente, se examinan de modo crítico, a fin de que pueda implantarse el método más práctico, económico y eficaz. En el análisis de métodos se usan generalmente ocho tipos de diagramas de procesos, cada uno de los cuales tiene aplicaciones específicas, como son (Niebel, 1996):

- Diagrama de Operaciones de Proceso.
- Diagrama de Curso (o flujo) de Proceso.
- Diagrama de Recorrido.
- Diagrama de Interrelación Hombre-Máquina.
- Diagrama de Proceso para Grupo o Cuadrilla.
- Diagrama de Proceso para Operario.
- Diagrama de Viajes de Material.
- Diagrama de PERT.

5.0.1.2 DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO

Este diagrama muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque del producto terminado. Señala la entrada de todos los componentes y subconjuntos al conjunto principal. De igual manera que un plano o dibujo de taller presenta en conjunto detalles de diseño como ajustes, tolerancia y especificaciones, todos los detalles de fabricación o Administración se aprecian globalmente en un Diagrama de Operaciones.

Cuando se elabora un diagrama de esta clase se utilizan dos símbolos: un círculo pequeño, un círculo pequeño que tiene generalmente 10 mm de diámetro, para representar una operación, y un cuadrado, con la misma medida por lado, que representa una inspección. Se usan líneas verticales para indicar el flujo o curso general del proceso a medida que se realiza el trabajo, y se utilizan líneas horizontales que entroncan con las líneas de flujo verticales para indicar material.

El Diagrama de Operaciones de Proceso ya terminado ayuda a visualizar en todos sus detalles y vislumbrar nuevos y mejores procedimientos. El diagrama indica al analista que efecto tendría un cambio en una operación dada sobre las operaciones precedente y subsecuente. El diagrama de operaciones ayuda a promover y explicar un método propuesto determinado (Niebel, 1996):

- Identifica todas las operaciones, inspecciones, materiales, desplazamiento, almacenamiento y demoras comprendidas al elaborar una pieza o efectuar un proceso.
- Todos los pasos se muestran en su secuencia particular.
- El diagrama muestra claramente la relación entre piezas o partes, y la complejidad de fabricación de cada una.
- Distingue entre piezas producidas y partes compradas.
- Proporciona información acerca del número de trabajadores empleados y el tiempo requerido para realizar cada operación e inspección.

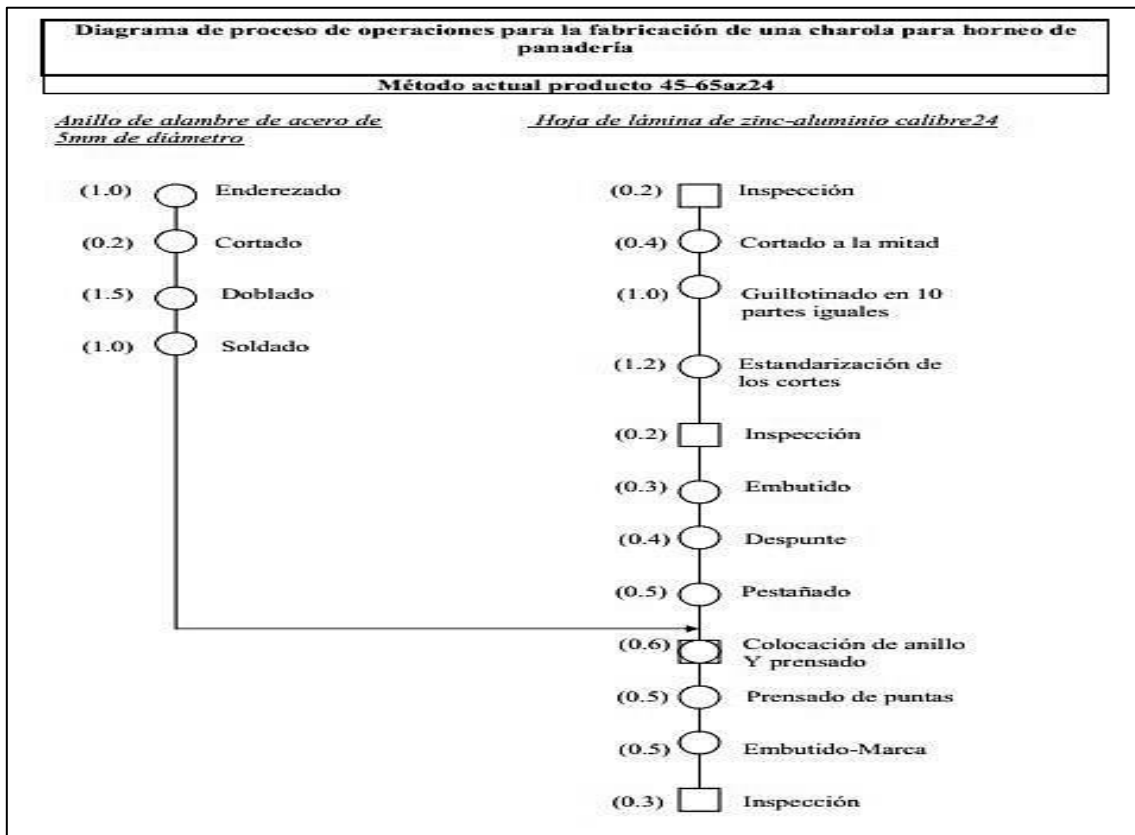


Ilustración 5.0.1 Diagrama de Proceso de Operaciones

5.01.3 DIAGRAMA DE CURSO (O FLUJO) DE PROCESO

Un Diagrama de Flujo es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso.

El Diagrama de Flujo ofrece una descripción visual de las actividades implicadas en un proceso mostrando la relación secuencial entre ellas, facilitando la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás, el flujo de la información y los materiales, las ramas en el proceso, la existencia de bucles repetitivos, el número de pasos del proceso, las operaciones de interdepartamentales y facilita también la selección de indicadores de proceso. De acuerdo a los beneficios del Diagrama de Flujo, se puede decir lo siguiente:

- En primer lugar, facilita la obtención de una visión transparente del proceso, mejorando su comprensión. El conjunto de actividades, relaciones e incidencias de un proceso no es fácilmente discernible a priori. La diagramación hace posible aprehender ese conjunto e ir más allá, centrándose en aspectos específicos del mismo, apreciando las interrelaciones que forman parte del proceso así como las que se dan con otros procesos y subprocesos.

- Permiten definir los límites de un proceso. A veces estos límites no son tan evidentes, no estando definidos los distintos proveedores y clientes (internos y externos) involucrados.
- El Diagrama de Flujo facilita la identificación de los clientes, es más sencillo determinar sus necesidades y ajustar el proceso hacia la satisfacción de sus necesidades y expectativas.
- Estimula el pensamiento analítico en el momento de estudiar un proceso, haciendo más factible generar alternativas útiles.
- Proporciona un método de comunicación más eficaz, al introducir un lenguaje común, si bien es cierto que para ello se hace preciso la capacitación de aquellas personas que entrarán en contacto con la diagramación.
- Un Diagrama de Flujo ayuda a establecer el valor agregado de cada una de las actividades que componen el proceso.
- Constituye una excelente referencia para establecer mecanismos de control y medición de los procesos, así como de los objetivos concretos para las distintas operaciones llevadas a cabo.
- Facilita el estudio y aplicación de acciones que redunden en la mejora de las variables tiempo y costos de actividad e incidir, por consiguiente, en la mejora de la eficacia y la eficiencia.
- Constituyen el punto de comienzo indispensable para acciones de mejora o reingeniería.

El Diagrama de Flujo debe ser realizado por un equipo de trabajo en el que las distintas personas aporten, en conjunto, una perspectiva completa del proceso, por lo que con frecuencia este equipo será multifuncional y multijerárquico:

- Definir el grado de detalle. El Diagrama de Flujo del proceso puede mostrar a grandes rasgos la información sobre el flujo general de actividades principales, o ser desarrollado de modo que se incluyan todas las actividades y los puntos de decisión. Un Diagrama de Flujo detallado dará la oportunidad de llevar a cabo un análisis más exhaustivo del proceso.
- Identificar la secuencia de pasos del proceso. Situándolos en el orden en que son llevados a cabo.
- Construir el Diagrama de Flujo. Para ello se utilizan determinados símbolos. Cada organización puede definir su propio grupo de símbolos. En la figura anterior se mostraba un conjunto de símbolos habitualmente utilizados. Al respecto cabe decir que en la figura “conector de proceso” es frecuentemente utilizado un círculo como símbolo. Para la elaboración de un Diagrama de Flujo, los símbolos estándar han sido normalizados. (Niegel, 1996)

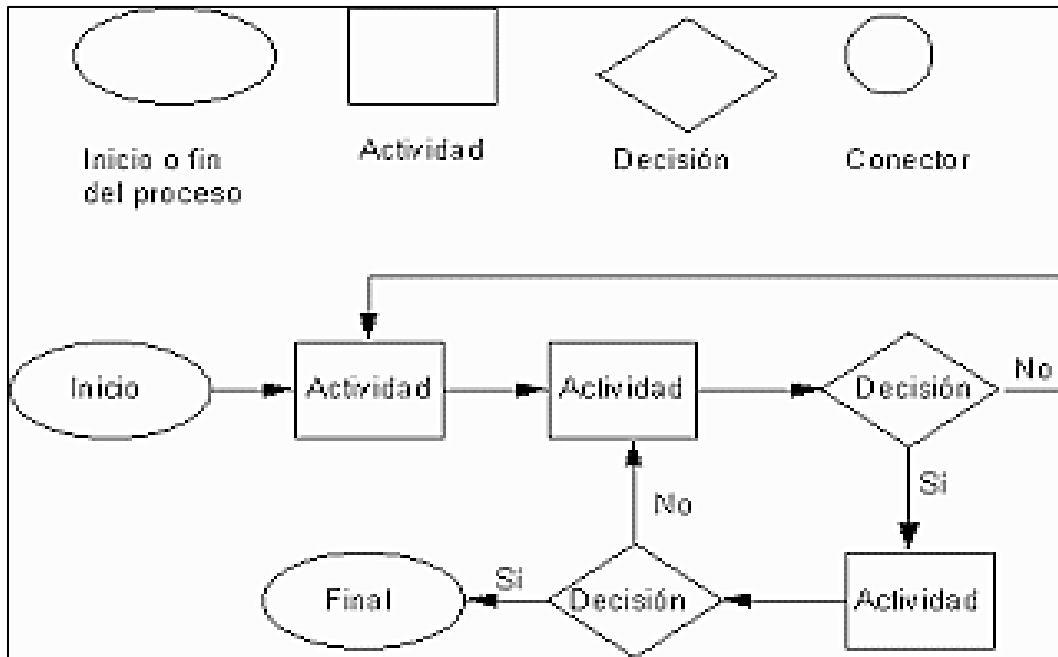


Ilustración 5.0.2 Diagrama de Proceso

5.0.1.4 DIAGRAMA DE RECORRIDO

El Diagrama de Recorrido es un diagrama o modelo, más o menos a escala, que muestra el lugar donde se efectúan actividades determinadas y el trayecto seguido por los trabajadores, los materiales o el equipo a fin de ejecutarlas.

En las organizaciones productivas de bienes y servicios existen cinco factores determinantes relacionados con las instalaciones, debido a que son en las instalaciones en donde se pueden atacar una serie de problemas que surgen en el transcurso del proceso o actividad que se esté desarrollando, por ello es allí en donde se presenta una gran oportunidad para aumentar la productividad. Estos cinco factores son:

1.-Distribución de la planta.	Disposición física de las instalaciones.
2.- Manejo de materiales.	Medios para trasladar los materiales.
3.- Comunicaciones.	Sistemas para transmitir información.
4.- Servicios.	Disposición de elementos como luz, gas, etcétera.
5.- Edificios.	Estructuras que acogen a las instalaciones.

Tabla 5.0.2 Factores relacionados a la productividad de las instalaciones.

Es importante considerar que los factores anteriores se encuentran en estrecha relación unos con otros debido a que todos interactúan y forman parte del sistema dentro de las instalaciones.

Para el caso del manejo de materiales y la distribución de la planta existe el problema de que si no se cuenta con una distribución de planta adecuada o con un sistema adecuado de manejo de materiales, por más que se trate de aumentar la eficiencia de la planta, no se obtendrán los resultados óptimos, ya que el material y los trabajadores siguen con frecuencia una larga y complicada trayectoria durante el proceso de fabricación con una pérdida de tiempo y energía y sin que se agregue valor al producto.

En lo que se refiere a la distribución efectiva del equipo en la planta, su objetivo es desarrollar un sistema de producción que permita la fabricación del número de productos deseados, con la calidad también deseada y al menor costo posible.

Si se va a analizar el recorrido de los materiales por la planta, primero es necesario hacer un recordatorio sobre los sistemas típicamente utilizados en la industria para la manufactura. Los cuatro sistemas principales de disposición de la planta son 16:

- Disposición con componente principal fijo, en el que el producto que se elabora no se desplaza en la fábrica, sino que permanece en un sólo lugar y por lo tanto la maquinaria, la mano de obra y demás equipo necesarios se llevan hacia él.
- Disposición por proceso o función, en el que todas las operaciones de la misma naturaleza están agrupadas.
- Disposición por producto, en línea o en serie, en este caso, la maquinaria y equipo necesarios para fabricar determinado producto se agrupan en una misma zona y se ordenan de acuerdo con el proceso de fabricación.
- Disposición por grupo o en célula de trabajo, es el que posibilita la aplicación de métodos de producción por grupos, es decir, el equipo de operarios trabaja en un mismo producto y tiene a su alcance todas las máquinas y accesorios necesarios para completar su trabajo.

El Diagrama de Hilos, es un plano o modelo a escala en donde se sigue y se mide con un hilo el trayecto de los trabajadores, de los materiales o del equipo durante una sucesión determinada de hechos. Por ello, el diagrama de hilos viene a ser un Diagrama de Recorrido especial, que sirve para medir las distancias con ayuda de un hilo. Tiene que estar dibujado exactamente a escala, y no como en el Diagrama de Recorrido común, que puede ser aproximado con tal de que sean anotadas las distancias que interesan.

La aplicación principal de este diagrama, es seguir los movimientos de materias u objetos, pero sobre todo para averiguar fácilmente la distancia que recorren los operarios, los materiales o las máquinas en la planta (Niebel, 1996).

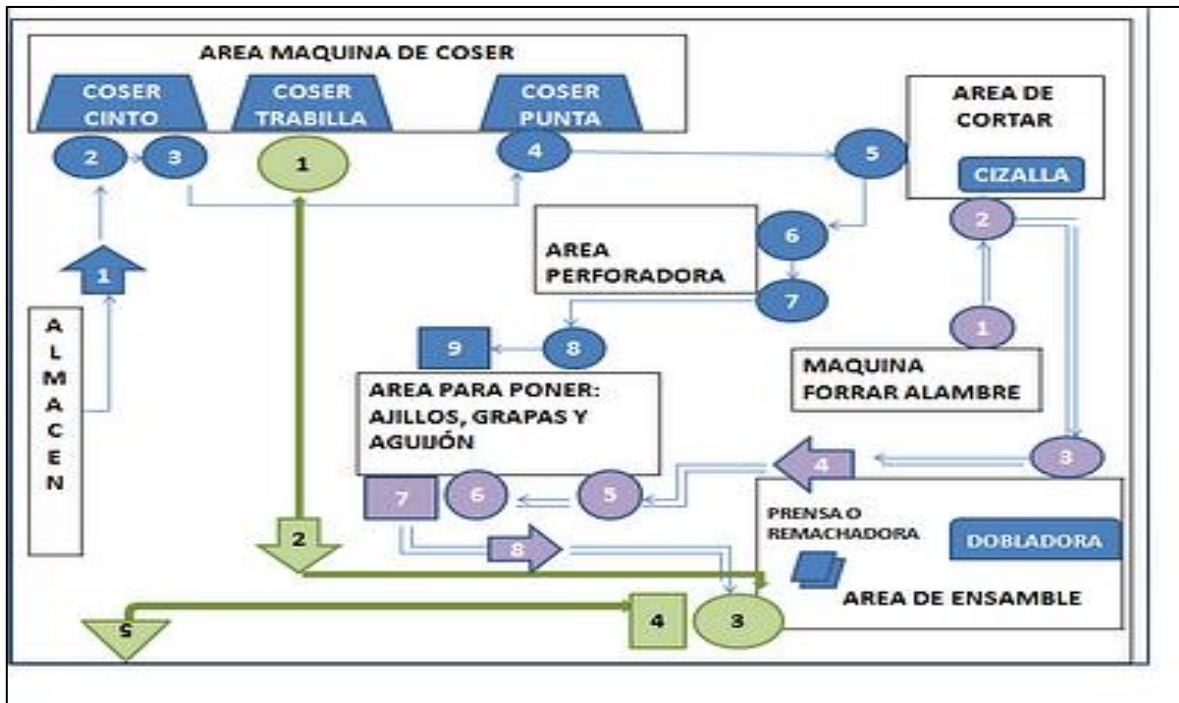


Ilustración 5.0.3 Diagrama de Recorrido

5.0.1.5 DIAGRAMA DE PERT

Este diagrama es un medio de pronóstico para planeación y control que revela gráficamente el camino óptimo a seguir para llegar a un objetivo predeterminado, por lo general en términos de tiempo. Los Diagramas PERT son útiles para seguir el tiempo y los recursos necesarios para completar un objetivo, así como para mantener en perspectiva la secuencia correcta de todas las tareas. Los Diagramas PERT son más eficaces en la contabilidad de la incertidumbre en un proyecto, específicamente la incertidumbre de los tiempos. Con todo, el conocimiento de la estructura básica de los Diagramas PERT es una necesidad para cualquier persona en la administración de proyectos.

Gráficamente, un diagrama PERT consiste en nodos rectangulares conectados por líneas continuas. Los nodos se denominan eventos, mientras que las líneas se llaman actividades. Al lado de la línea de actividad hay una declaración asignando un valor numérico a la variable "t" (por ejemplo, $t = 9$). La variable "t" representa el tiempo necesario para completar una determinada actividad. Los eventos marcan el principio o el final de una actividad y, por lo tanto, no tienen tiempo de duración.

A menudo el analista de métodos puede utilizar el Diagrama de PERT para mejorar los programas desde el punto de vista de la reducción de costos y la satisfacción del cliente (Niebel, 1996).

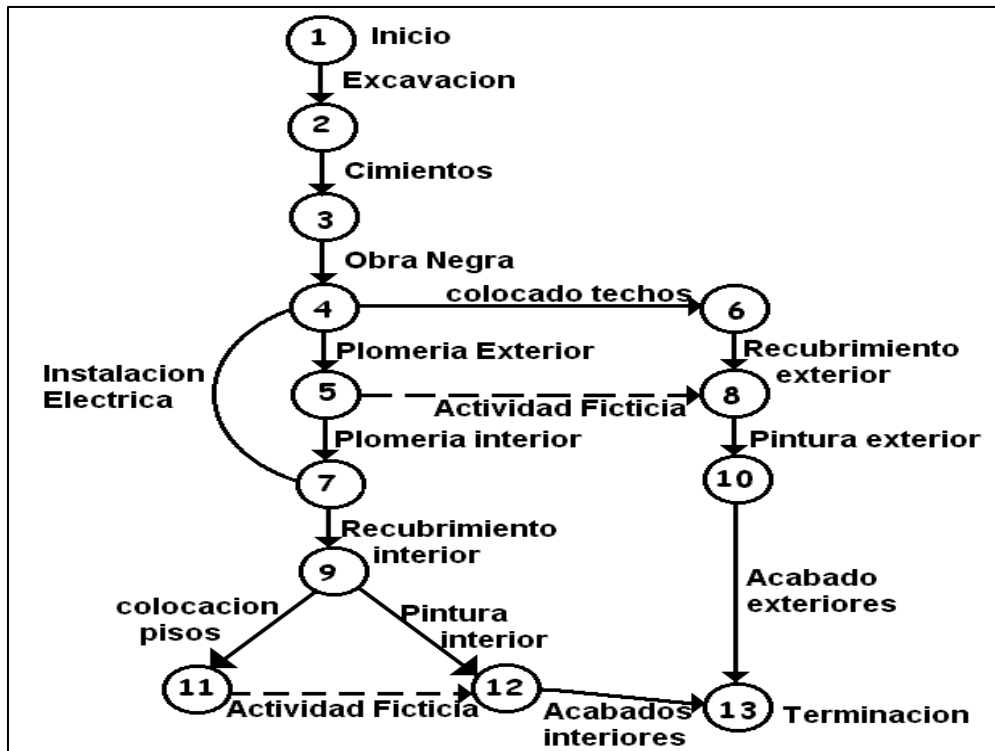


Ilustración 5.0.4 Diagrama de PERT

5.0.1.6 DIAGRAMA DE INTERRELACIÓN HOMBRE-MÁQUINA

El Diagrama de Proceso hombre-máquina se utiliza para analizar, estudiar y optimizar una sola estación de trabajo, es decir, el de realizar un balance económico del tiempo ocioso para los hombre y máquinas. En este diagrama se muestran separadamente el tiempo de operación de la máquina con sus varios elementos y el tiempo del operario, así como la relación de las operaciones.

Este diagrama es una representación gráfica de trabajo coordinado y tiempo de espera de uno o más hombres o una combinación entre máquinas y hombres. Describe las relaciones de dos o más secuencias simultáneas de actividades para la misma escala de tiempo.

Normalmente el propósito de esta gráfica es el de disponer la secuencia de operaciones de los recursos, para que así se obtenga un tiempo óptimo o mínimo de cada proceso productivo. Hay que notar que la gráfica describe un ciclo completo de la actividad y selecciona arbitrariamente un punto inicial de actividades, y se gráfica hasta llegar al ciclo. (Autores Corporativos, Varios, 2012)

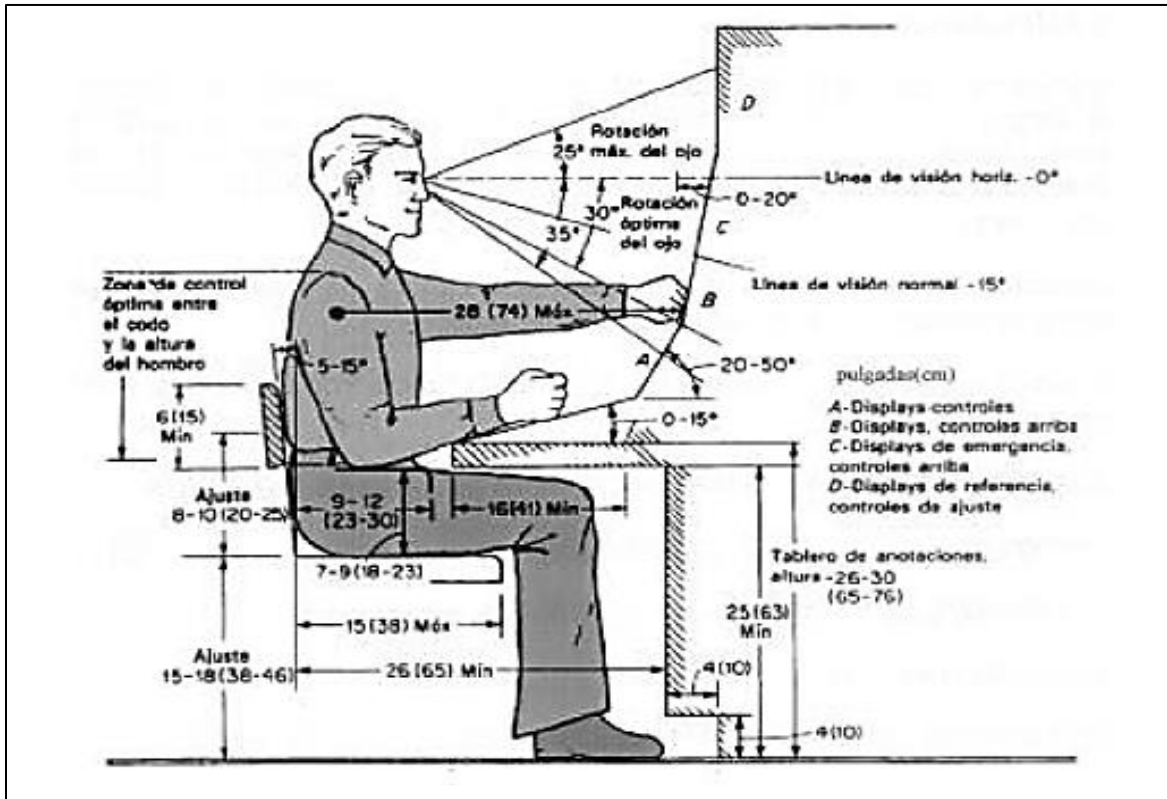


Ilustración 5.0.5 Diagrama Hombre-Máquina

5.0.1.7 DIAGRAMA DE PROCESO PARA GRUPO O CUADRILLA

Este Diagrama de Proceso es, una adaptación del hombre y máquina. Después de terminar un Diagrama de Proceso hombre-máquina, el analista debe estar en condiciones de calcular el número más económico de máquinas a atender por un operario. Varios procesos y maquinas son de tal magnitud que no es cuestión de cuantas máquinas debe operar un trabajador, sino de cuantos operarios se necesitan para operar eficientemente una máquina. (Autores Corporativos, Varios, 2012)

Personal	Duración	Operaciones	Inspecciones	Traslados	Demoras Inevitables	Demoras
Mecánico Grupo A	480	37	17	18	252	156
Mecánico Grupo B	480	83	11	20	143	223
Mecánico Grupo C	480	240	3	27	152	58
Mecánico Grupo D	480	86	10	20	239	125
Electroinstrumentista Grupo B	480	102	10	52	157	159
Electroinstrumentista Grupo C	480	151	9	46	150	124
Electroinstrumentista Grupo D	480	73	17	22	216	152

Ilustración 5.0.6 Diagrama de Cuadrilla

5.0.2 TÉCNICAS PARA EL MEJORAMIENTO CONTINUO

5.0.2.1 DIAGRAMA DE PARETO

Esta es otra de las herramientas utilizadas en programa de mejoramiento de la calidad para identificar y separar de forma crítica los pocos proyectos que genera la mayoría de los problemas de la calidad. Este sistema debe su nombre a Wilfredo Pareto, economista italiano del Siglo XVII, quien observo que 80% de la riqueza de una sociedad estaba en manos de 20% de las familias. Por su parte, Juran tomó este principio y lo aplico a la distribución de las causas de un problema, al establecer que 80% de los efectos de un problema se debe a sólo 20% de las causas involucradas.

El Diagrama de Pareto es una gráfica de dos dimensiones que se construye al listar las causas de un problema en el eje horizontal, a partir de la izquierda para colocar aquellas que tienen mayor efecto sobre el problema, de manera que disminuyan en orden de magnitud. El eje vertical se dibuja en ambos lados del diagrama: el lado derecho refleja el porcentaje acumulado de efecto de las causas, a partir de la mayor magnitud. (Humberto, 2011)

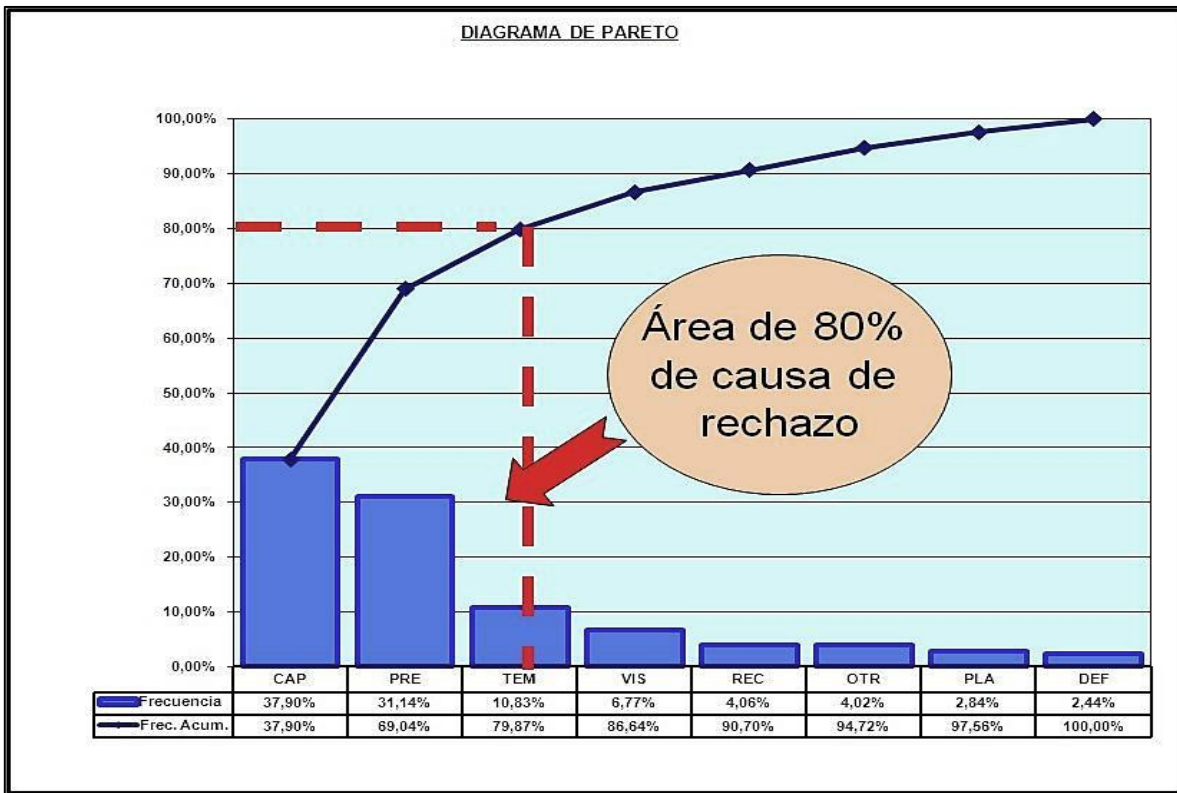


Ilustración 5.0.7 Diagrama de Pareto

5.0.2.2 HOJA DE VERIFICACIÓN

Las Hojas de Verificación, que también se conocen como de comprobación o de chequeo, son una auxiliar en el acopio y análisis de la información. Básicamente, las hojas de verificación son un formato que facilita a una persona levantar datos de manera ordenada y de acuerdo con el estándar requerido en el análisis que se realice. En control estadístico se utilizan con frecuencia debido a que es necesario comprobar, de forma constante, si se han recabado los datos solicitados o si se han efectuado determinadas operaciones necesarias para asegurar la calidad del proceso y del producto.

El esquema general de las Hojas de Verificación es el siguiente, en la parte superior se anotan los datos generales del proceso y variables que se miden, y en la parte inferior se transcriben los resultados de dichas mediciones. La ventaja principal de usar este tipo de herramientas es que facilitan tanto la localización como el análisis de información, además de que permiten visualizar la distribución de un proceso de producción. (Humberto, 2011)

Ejemplo: Hoja de registro		Departamento:										
Empresa:		Fecha:										
Área:		Piezas defectuosas										
	Día	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	Frecuencia
	1	X										5
Límite inferior	2	X	X									10
	3	X	X	X								15
	4	X	X	X	X							20
Estándar	5	X	X	X	X	X	X					30
	6	X	X	X	X	X	X	X	X			40
	7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	50
	8	X	X	X	X	X	X					30
Límite superior	9	X	X	X								15
	10	X	X									10
	11	X										5
Total:											230	

Tabla 5.0.3 Hoja de Verificación

5.0.2.3 DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

Un Diagrama de Causa y Efecto es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto). Fue desarrollado en 1943 por el Profesor Kaoru Ishikawa en Tokio. Algunas veces es denominado Diagrama Ishikawa o Diagrama Espina de Pescado por su parecido con el esqueleto de un pescado. Es una herramienta efectiva para estudiar procesos y situaciones, y para desarrollar un plan de recolección de datos.

El Diagrama de Causa y Efecto es utilizado para identificar las posibles causas de un problema específico. La naturaleza gráfica del Diagrama permite que los grupos organicen grandes cantidades de información sobre el problema y determinar exactamente las posibles causas para analizar y resolver un problema. (Humberto, 2011)

Los Diagramas de Causa y Efecto también pueden ser utilizados para otros propósitos diferentes al análisis de la causa principal. El formato de la herramienta se presta para la planeación. Por ejemplo, un grupo podría realizar una lluvia de ideas de las “causas” de un evento exitoso, tal como un seminario, una conferencia o una boda. Como resultado, producirían una lista detallada agrupada en una categoría principal de cosas para hacer y para incluir para un evento exitoso. (Humberto, 2011)

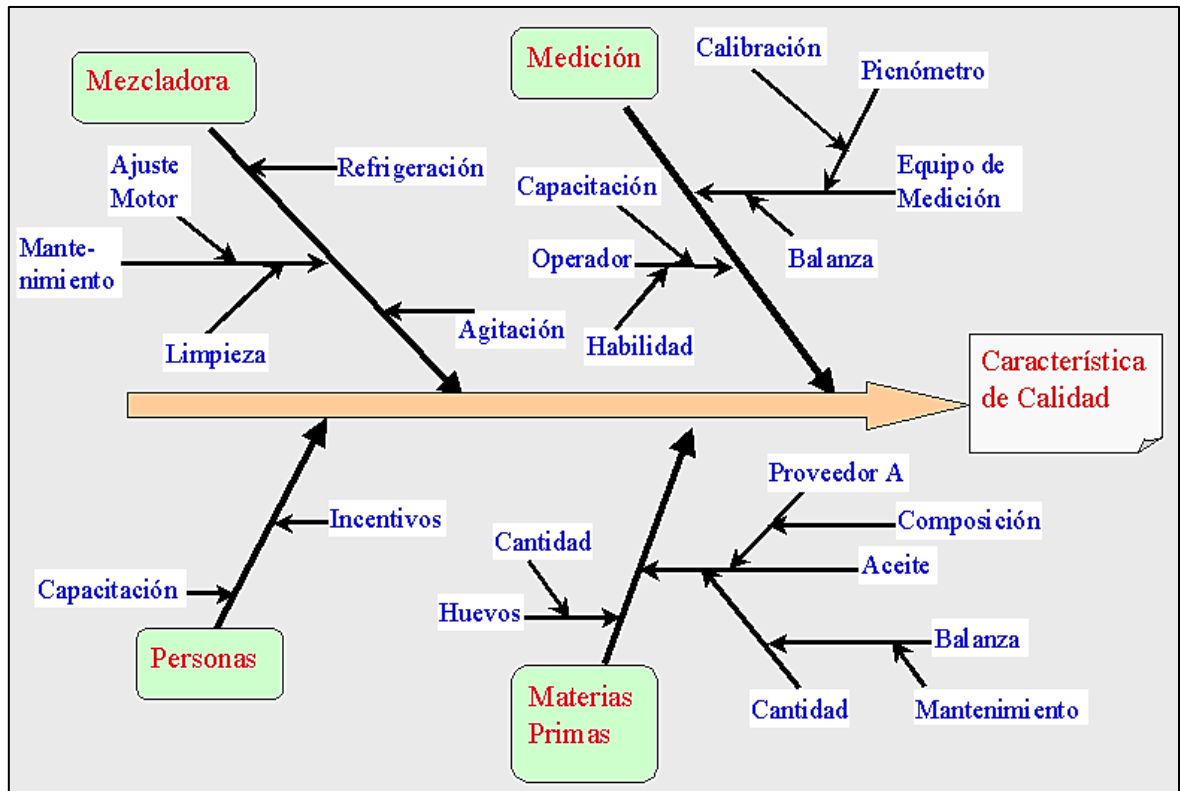


Ilustración 5.0.8 Diagrama Causa- Efecto o Diagrama de Pescado

5.0.2.4 DIAGRAMA DE DISPERSIÓN

Se trata de una técnica estadística utilizada para estudiar la relación entre dos variables; por ejemplo, entre una característica de calidad y un factor que le afecta, entre dos características de calidad relacionadas, o entre dos factores relacionados con una sola característica de calidad. La ventaja de usar este tipo de diagrama es que al hacerlo se comprende de manera más profunda el problema planteado. Esta herramienta la emplean con frecuencia los economistas para analizar la relación entre dos variables macroeconómicas: por ejemplo, entre la inflación y el consumo per cápita; aquí sólo interesa su utilidad para analizar y solucionar problemas de calidad.

La relación entre dos variables se representa mediante una gráfica de dos dimensiones en la que cada relación está dada por un par de puntos (uno para cada variable). La variable del eje horizontal (x) normalmente es la variable de la causa, mientras que la variable del eje vertical (y) es la variable del efecto. (Humberto, 2011)

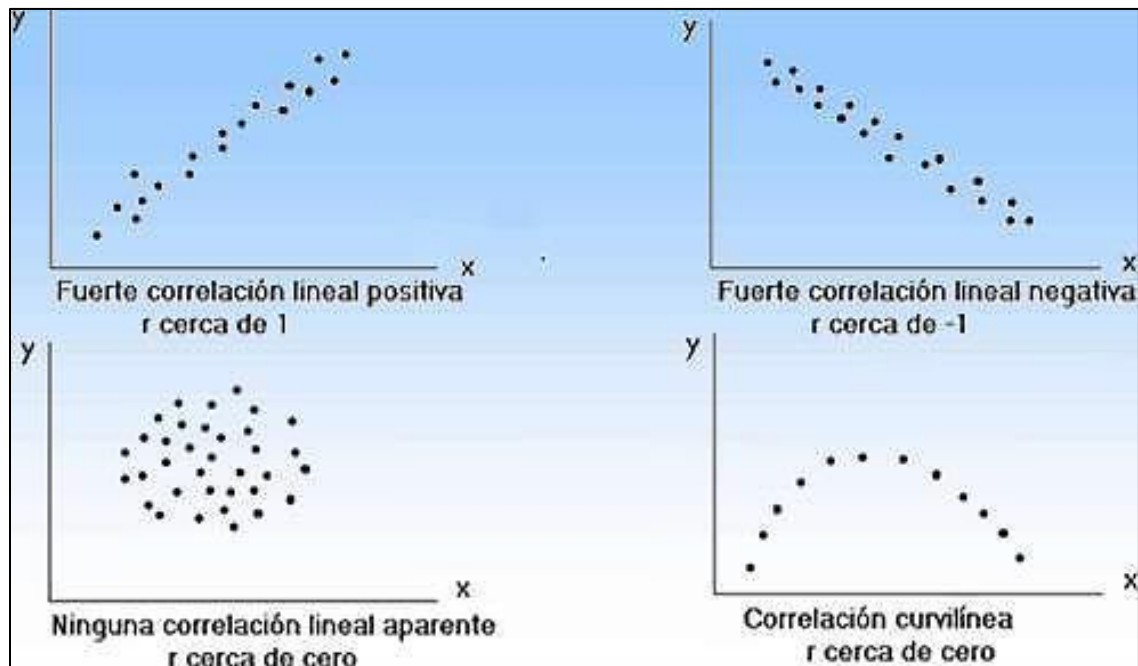


Ilustración 5.0.9 Diagrama de Dispersión

5.0.2.5 DIAGRAMA DE AFINIDAD O METODO KJ

Un Diagrama de Afinidad es una forma de organizar la información reunida en sesiones de Lluvia de Ideas. Está diseñado para reunir hechos, opiniones e ideas sobre áreas que se encuentran en un estado de desorganización. El diagrama de afinidad ayuda a agrupar aquellos elementos que están relacionados de forma natural. Como resultado, cada grupo se une alrededor de un tema o concepto clave. El uso de un Diagrama de Afinidad es un proceso creativo que produce consenso por medio de la clasificación que hace el equipo en vez de una discusión. (Humberto, 2011)

El Diagrama fue creado por Kawakita Jiro y también es conocido como el método KJ y se le define como una técnica organizacional basada en la formación de un grupo participativo (Humberto, 2011).

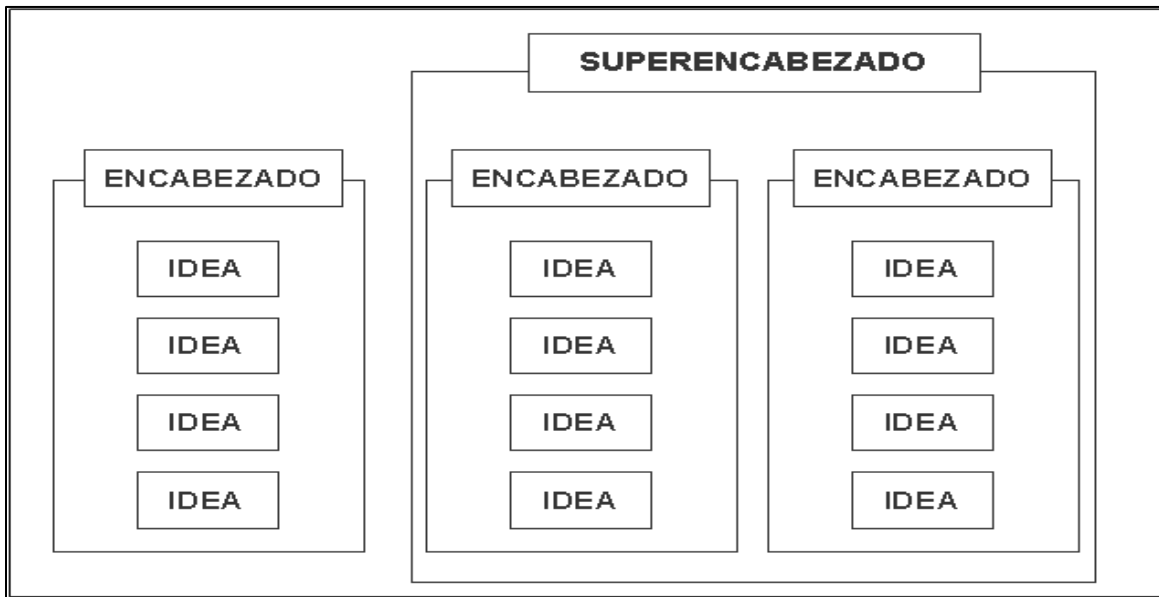


Ilustración 5.0.10 Diagrama de Afinidad o de KJ

5.0.2.6 DIAGRAMA DE RELACIONES

El Diagrama de Relaciones es una herramienta que ayuda a analizar un problema cuyas causas están relacionadas de manera compleja. El Diagrama de Relaciones permite alcanzar una visión de conjunto sobre cómo las causas están en relación con sus efectos y cómo, unas y otros, se relacionan entre sí.

El objetivo principal del diagrama de relaciones es la identificación de las relaciones causales complejas que pueden existir en una situación dada. El método da por supuesto que hay muchas posibles causas y efectos en torno a un determinado problema. El objetivo de la aplicación de la herramienta es obtener sus posibles causas, analizando la complejidad de sus relaciones.

Este diagrama es una herramienta que ayuda a percibir la relación lógica que existe entre una serie de problemas, actividades o departamentos encadenados como causas y efectos. Dichas relaciones se simbolizan por medio de flechas dirigidas de la causa al efecto, en las cuales los factores críticos son aquellos que tienen más flechas que salen o entran en ellos. Tales diagramas se utilizan cuando los integrantes de un equipo quieren llegar a un consenso para que las decisiones se tomen se apoyen más fácilmente por las relaciones mostradas entre los factores; también sirven para analizar problemas cuando las causas muestran interrelaciones complejas. (Humberto, 2011)

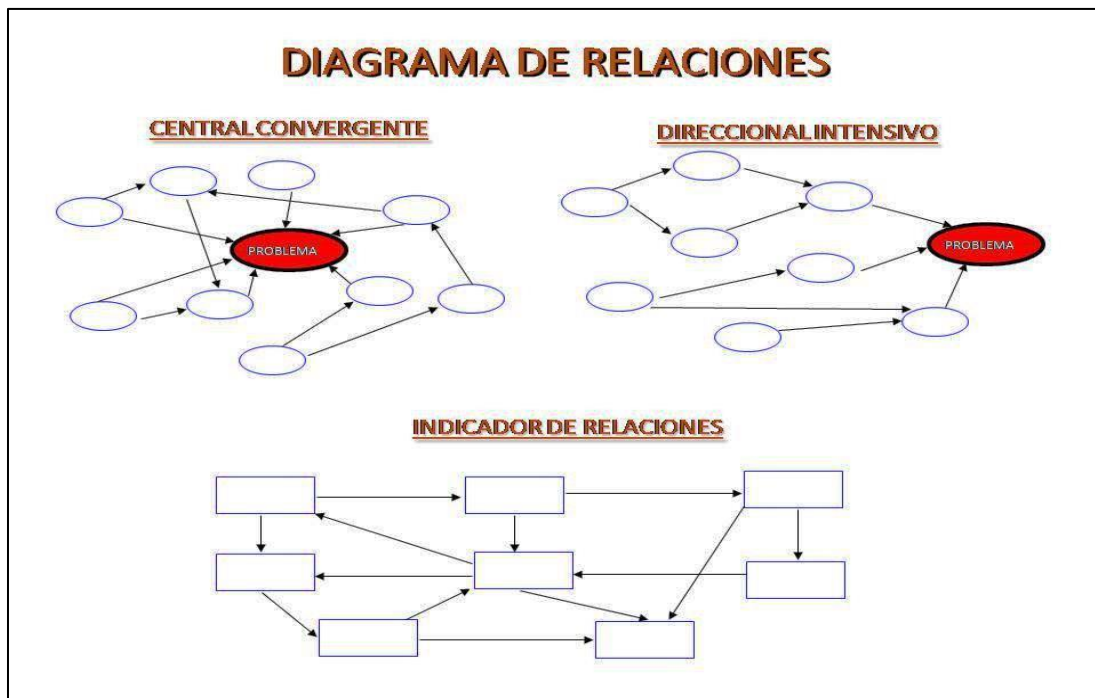


Ilustración 5.0.11 Diagrama de Relaciones

5.0.2.7 DIAGRAMA SISTEMÁTICO O DE ÁRBOL

El Diagrama de Árbol, o Diagrama Sistemático, es una herramienta de la calidad que permite obtener una visión de conjunto de los medios necesarios para alcanzar una meta o resolver un problema. (Humberto, 2011)

Partiendo de una información general, como la meta a alcanzar, se incrementa gradualmente el grado de detalle sobre los medios necesarios para su consecución. Este mayor detalle se representa mediante una estructura en la que se comienza con una meta general (el “tronco”) y se continúa con la identificación de niveles de acción más precisos (las sucesivas “ramas”). Las ramas del primer nivel constituyen medios para alcanzar la meta pero, a su vez, estos medios también son metas, objetivos intermedios, que se alcanzarán gracias a los medios de las ramas del nivel siguiente. Así repetidamente hasta llegar a un grado de concreción suficiente sobre los medios a emplear.

La utilización del Diagrama de Árbol permite descomponer cualquier meta general, de modo gráfico, en fases u objetivos concretos, así como determinar acciones detalladas para alcanzar un objetivo. Las fases de desarrollo de esta herramienta son: (Humberto, 2011)

- Seleccionar al equipo: Es posible que ya esté formado el equipo y que aplique el diagrama de árbol con el fin de determinar qué acciones poner en marcha para la resolución de un problema o, en general, alcanzar un objetivo.
- Definir el objetivo principal: El equipo de trabajo deberá alcanzar un acuerdo respecto a esta formulación. Debe estar expresada mediante una frase que describa con claridad el objetivo, facilitando la identificación de niveles subordinados.

- Identificar los medios primarios o de primer nivel: Aquellos que conducirían directamente a la meta. Son las actividades cuya ejecución hará que se alcance el objetivo.
- Identificar medios de segundo nivel. Estos medios los son respecto a los primarios que, desde este punto de vista, se han convertido en metas.
- Identificar niveles adicionales: Se actúa modo ya indicado. Generalmente se llega hasta un tercer o cuarto nivel. Considerar seriamente, no obstante, detener el análisis cuando el equipo haya llegado al límite de su competencia o aparezcan actividades a las que ya puedan asignárseles responsables para su ejecución.
- Revisar el diagrama de árbol: Para asegurar que la secuencia medios-metas es la correcta.
- Asignar responsabilidades: El objetivo final de un diagrama de árbol es determinar actuaciones específicas que promuevan el logro del objetivo principal.

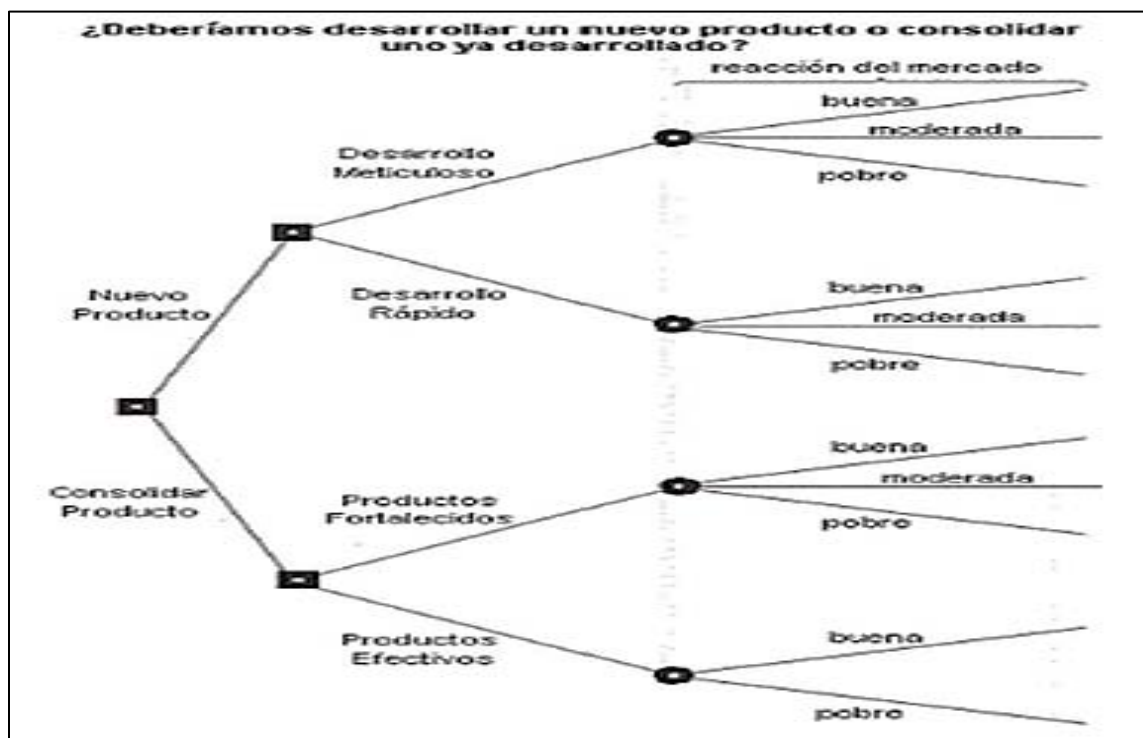


Ilustración 5.0.12 Diagrama de Sistemático o de Árbol

5.0.2.8 DIAGRAMAS MATRICIALES

Esta técnica sirve para aclarar situaciones problemáticas mediante el uso del pensamiento multidimensional. El Diagrama Matricial se utiliza para representar la relación que existe entre los resultados y sus causas, o entre los objetivos y los métodos para lograrlos. Los factores en cuestión se acomodan en filas y columnas, de tal modo que se identifican las relaciones entre los elementos donde se intersecan.

Algunas de las ventajas de usar los Diagramas Matriciales son las siguientes: permiten representar de forma simultanea todas las relaciones posibles entre los distintos factores, así como determinar las áreas problemáticas y el lugar donde se concentran; mediante pruebas y evaluación de cada intersección de los elementos esenciales se pueden realizar análisis para descubrir detalles más específicos; y permiten percibir combinaciones definidas, determinar detalles esenciales y diseñar una estrategia efectiva para solucionar problemas.

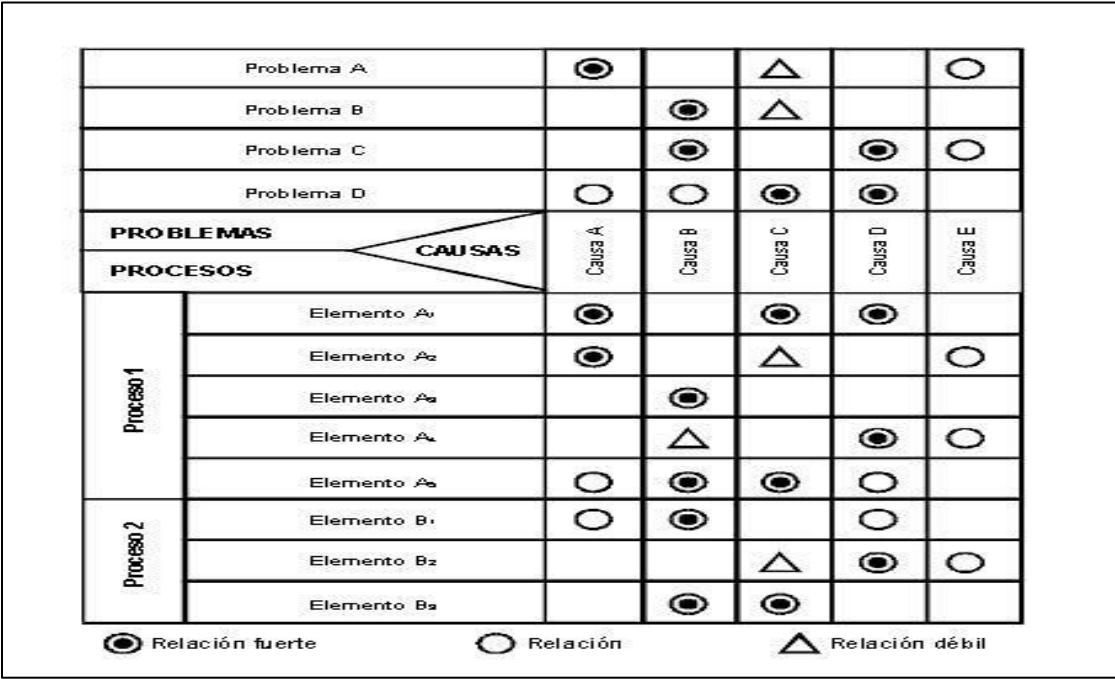


Ilustración 5.0.13 Diagrama Matricial

5.0.2.9 GRÁFICA DE PROGRAMACIÓN DE DECISIONES DE PROCESO

El Diagrama de Procesos de Decisión (*Process Decision Program Chart – PDCP*) permite analizar las fases a desarrollar para la consecución de un objetivo, identificando potenciales contingencias no deseadas y estableciendo contramedidas específicas para contrarrestar dichas contingencias.

El Diagrama de Proceso de Decisión muestra el grado de complejidad en el alcance de un proyecto u objetivo poniendo de manifiesto posibles dificultades, facilitando la planificación y permitiendo elaborar alternativas a las dificultades que puedan surgir, en la trayectoria establecida.

En definitiva, se trata de una herramienta preventiva y proactiva que es utilizada para formular los pasos necesarios para completar un proyecto, anticipar los problemas potenciales para diseñar respuestas adecuadas para afrontarlos. Entre los beneficios de esta herramienta de la calidad, destacan los siguientes (Humberto, 2011):

- Facilita a los miembros del equipo una visión global de las fases a desarrollar.
- Hace posible anticipar qué puede suceder en cada una de esas fases.
- Permite adelantar los potenciales problemas que pueden surgir durante el desarrollo del proyecto y tener previstas acciones que puedan contrarrestarlas.

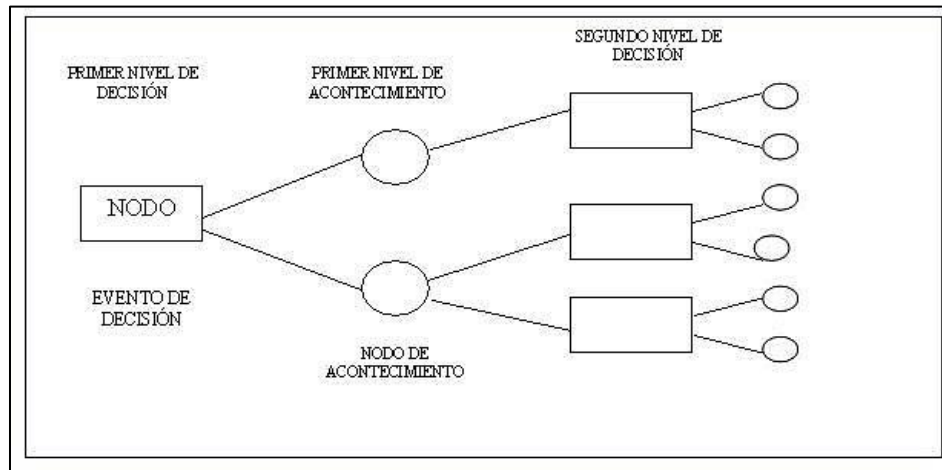


Ilustración 5.0.14 Diagrama de Proceso de Decisión

5.0.2.10 DIAGRAMA DE FLECHAS

El Diagrama de Flechas indica el orden en que deben ser ejecutadas las actividades de un proyecto, permitiendo planificar y controlar su desarrollo, identificando las actividades que lo componen y determinando su ruta crítica, mediante una representación de red. El Diagrama de Flechas (Humberto, 2011):

- Muestra en un sólo documento el recorrido de un proyecto.
- Hace posible que las actividades correspondientes a un proyecto determinado, su secuencia y duración, sean conocidas.
- Facilita el control del proyecto, permitiendo responder ante las dificultades que puedan surgir durante su desarrollo.
- Se evidencian los planes poco realistas, dando oportunidad a su reajuste.

Se fundamenta en la aplicación de la metodología del *camino crítico*, siendo una simplificación de la herramienta de planificación PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), que fue desarrollada por la Marina de los Estados Unidos para apoyar el proyecto del submarino nuclear *Polaris*. Su objetivo era facilitar la planificación y programación de proyectos de gran complejidad y magnitud. El diagrama de flechas constituye una simplificación del método PERT.

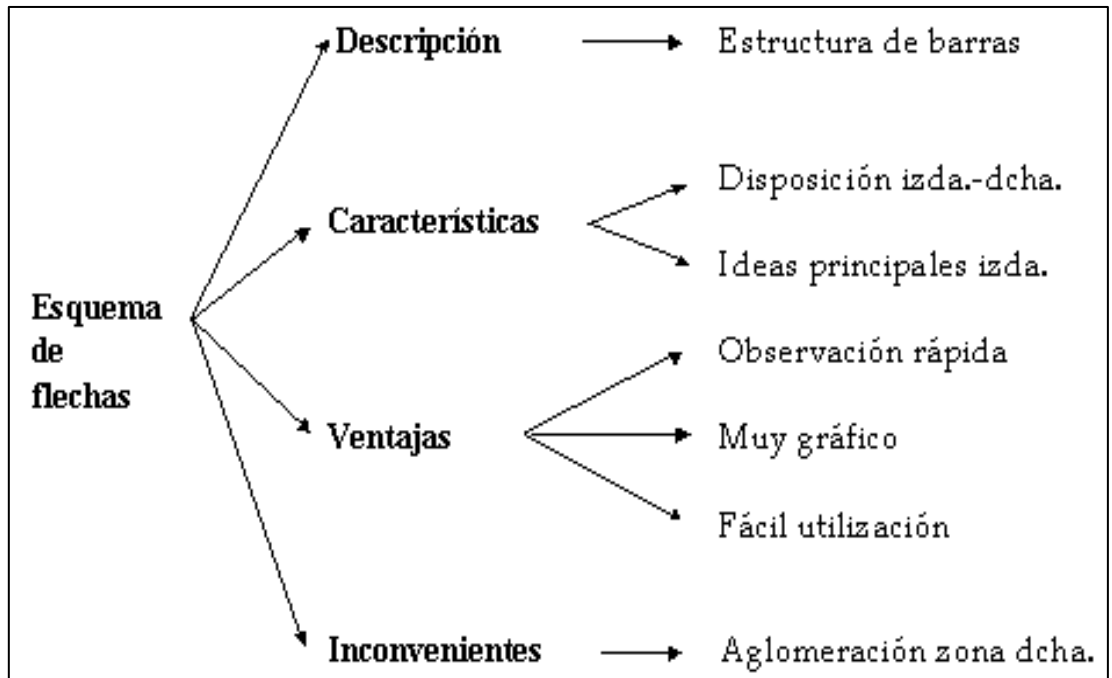


Ilustración 5.0.15 Diagrama de Flechas

5.0.2.11 PROGRAMA SEIS SIGMA

Seis Sigma es un enfoque disciplinado que se basa en el uso de la estadística para mejorar el desempeño de los negocios, al eliminar defectos en los productos, procesos y transacciones de una organización, al disminuir el costo de operación y de los productos vendidos, y al incrementar la satisfacción del cliente final. Es el método aplicado, que se denomina DMAMC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar), utiliza herramientas estadísticas, además de dispositivos que observan las variables de los procesos y sus relaciones, que ayudan a administrar sus características.

Seis Sigma, es un enfoque revolucionario de administración que mide y mejora la Calidad, ha llegado a ser un método de referencia para, al mismo tiempo, satisfacer las necesidades de los clientes y lograrlo con niveles próximos a la perfección. (Humberto, 2011)

5.0.2.11.1 BREVE HISTORIA DE SEIS SIGMA

Seis Sigma, es una filosofía de trabajo y una estrategia de negocios, la cual se basa en el enfoque hacia el cliente, en un manejo eficiente de los datos y metodologías y diseños robustos, que permite eliminar la variabilidad en los procesos y alcanzar un nivel de defectos menor o igual a 3,4 defectos por millón. Adicionalmente, otros efectos obtenidos son: reducción de los tiempos de ciclo, reducción de los costos, alta satisfacción de los clientes y más importante aún, efectos dramáticos en el desempeño financiero de la organización.

En general, los procesos estándar tienden a comportarse dentro del rango de tres (3) Sigma,

lo que equivale a un número de defectos de casi 67.000 por millón de oportunidades (DPMO), si ocurre un desplazamiento de 1,5 Sigma; esto significa un nivel de calidad de apenas 93,32 %, en contraposición con un nivel de 99,9997 % para un proceso de Seis Sigma. Comparativamente, un proceso de Tres Sigma es 19.645 veces más malo (produce más defectos) que uno de Seis Sigma.

¿Quiénes utilizan Seis Sigma? Empresas comprometidas con la satisfacción del cliente en la entrega oportuna de productos y servicios, libres de defectos y a costos razonables. Algunos ejemplos: Motorola, Allied Signal, G.E., Polaroid, Sony, Lockheed, NASA, Black & Decker, Bombardier, Dupont, Toshiba, etcétera. Por ejemplo, Motorola entre 1987 y 1994 redujo su nivel de defectos por un factor de 200. Redujo sus costos de manufactura en 1,4 billones de dólares. Incrementó la productividad de sus empleados en un 126,0 % y cuadruplicó el valor de las ganancias de sus accionistas, lo que generó mejoras para la empresa.

La historia de Seis Sigma se inicia en Motorola cuando un ingeniero (Mikel Harry) comienza a influenciar a la organización para que se estudie la variación en los procesos (enfocado en los conceptos de Deming), como una manera de mejorar los mismos. Estas variaciones son lo que estadísticamente se conoce como desviación estándar (alrededor de la media), la cual se representa por la letra griega sigma (σ). Esta iniciativa se convirtió en el punto focal del esfuerzo para mejorar la calidad en Motorola, capturando la atención del entonces CEO de Motorola: Bob Galvin. Con el apoyo de Galvin, se hizo énfasis no sólo en el análisis de la variación sino también en la mejora continua, estableciendo como meta obtener 3,4 defectos (por millón de oportunidades) en los procesos; algo casi cercano a la perfección.

Esta iniciativa llegó a oídos de Lawrence Bossidy, quién en 1991 y luego de una exitosa carrera en General Electric, toma las riendas de Allied Signal para transformarla de una empresa con problemas en una máquina exitosa. Durante la implantación de Seis Sigma en los años 90 (con el empuje de Bossidy), Allied Signal multiplicó sus ventas y sus ganancias de manera dramática. Este ejemplo fue seguido por Texas Instruments, logrando el mismo éxito. Durante el verano de 1995 el CEO de GE, Jack Welch, se entera del éxito de esta nueva estrategia de boca del mismo Lawrence Bossidy, dando lugar a la mayor transformación iniciada en esta enorme organización.

El empuje y respaldo de Jack Welch transformaron a GE en una "Organización Seis Sigma", con resultados impactantes en todas sus divisiones. Por ejemplo: GE Medical Systems recientemente introdujo al mercado un nuevo scanner para diagnóstico (con un valor de 1,25 millones de dólares) desarrollado enteramente bajo los principios de Seis Sigma y con un tiempo de scan de sólo 17 segundos (lo normal eran 180 segundos). En otra de las divisiones: GE Plastics, se mejoró dramáticamente uno de los procesos para incrementar la producción en casi 500 mil toneladas, logrando no sólo un beneficio mayor, sino obteniendo también el contrato para la fabricación de las cubiertas de la nueva computadora iMac de Apple. (Humberto, 2011)

5.0.2.11.2 LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA

Seis Sigma es una metodología rigurosa que utiliza herramientas y métodos estadísticos, para (Humberto, 2011):

- Definir los problemas y situaciones a mejorar,
- Medir para obtener la información y los datos,
- Analizar la información recolectada,
- Incorporar y emprender mejoras al o a los procesos y finalmente,
- Controlar o rediseñar los procesos o productos existentes, con la finalidad de alcanzar etapas óptimas, lo que a su vez genera un ciclo de mejora continua.

La metodología formal de aplicación de Seis Sigma en general sigue este esquema: DMAIC; sin embargo, algunos practicantes prefieren incorporar otras etapas adicionales, tales como: Reconocer la situación o problema, Estandarizar los nuevos procesos en toda la organización, y finalmente, Integrar los cambios o soluciones a toda la organización.

5.0.2.11.3 HERRAMIENTAS SEIS SIGMA

Dentro del arsenal de herramientas utilizadas para soportar Seis Sigma, se encuentran casi todas las conocidas en el mundo de la Calidad tradicional, TQM, etcétera. Se pueden mencionar entre otras (Humberto, 2011):

- Durante la fase de definición del problema se suelen emplear las herramientas habituales en trabajo en equipo: Brainstorming, Diagrama de Ishikawa, Análisis de Pareto, etcétera.
- Diseño/Rediseño de Procesos.
- Herramientas estadísticas: Análisis de Varianza, ANOVA.
- Pensamiento Creativo.
- Diseño de Experimentos, DoE.
- Control Estadístico de Procesos: gráficos de control, etcétera.

5.0.2.11.4 ELEMENTOS CLAVE DEL SEIS SIGMA

Los elementos clave que soportan la filosofía Seis Sigma y que aseguran una adecuada aplicación de las herramientas, así como el éxito de esta iniciativa como estrategia de negocios, son los siguientes (Humberto, 2011):

- Identificación de los elementos Críticos para la Calidad (CTQ), de los clientes Externos.
- Identificación de los elementos Críticos para la Calidad (CTQ), de los clientes Internos.
- Realización de los Análisis de los Modos y Efectos de las Fallas (FMEA).
- Utilización del Diseño de Experimentos (DoE), para la identificación de las variables críticas.
- Hacer Benchmarking permanente y establecer los objetivos a alcanzar, sin ambigüedades.

5.0.2.11.5 DIFERENCIA ENTRE “SEIS SIGMA” Y LA CALIDAD TRADICIONAL

Hay cuatro aspectos del método “Seis Sigma” que no se resaltan en planteamientos previos. El resultado es un mejor enfoque para el despliegue que el que ha sido usado por otra propuesta de mejora de calidad. Primero, “Seis Sigma” efectivamente integra el factor humano en los procesos de perfeccionamiento. Algunos planteamientos se basan en elementos humanos como el trabajo en equipo, enfoque a los clientes, y el cambio cultural:

- Primero el control estadístico de procesos, mejora del proceso de trabajo, y diseño de experimentos. Pero ningún enfoque integra el factor humano y los aspectos de los procesos como lo hace “Seis Sigma”. Todos los elementos son importantes y producen beneficios, pero es su integración en “Seis Sigma” lo que produce avances importantes.
- Segundo, “Seis Sigma” sitúa un objetivo claro en obtener resultados de rendimiento. Ningún proyecto de “Seis Sigma” se aprueba a menos que el impacto del rendimiento haya sido identificado. Se sabe que iniciativas de “Seis Sigma” han producido resultados medios de rendimiento desde 175.000 \$ por proyecto hasta 1.000.000 \$ por director cualificado (Harry 1998). Este enfoque del rendimiento se centra en el gran liderazgo de administración y apoyo que se ha dado a “Seis Sigma”.
- Tercera clave que caracteriza a “Seis Sigma” es la que ordena y conecta las herramientas de mejora en un objetivo total. La cuarta fase del proceso de mejora; Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar (DMAIC en inglés), ordena y relaciona herramientas estadísticas que han probado su efectividad en procesos de mejora. En el método de “Seis Sigma” DMAIC crea un sentido de urgencia poniendo énfasis en una rápida conclusión de proyectos en 3-6 meses. Si bien no es un nuevo concepto, ningún proceso de mejora utiliza DMAIC de forma tan efectiva como lo hace “Seis Sigma”.
- Cuarta clave que lo caracteriza es que “Seis Sigma” crea una infraestructura de Champions, Master Black Belt, Black Belt y Green Belt que lideran, despliegan y llevan a cabo las propuestas. De igual importancia, es el entrenamiento a fondo a que son sometidas todas las personas involucradas para que puedan desempeñar su rol de forma efectiva. Un análisis de la propuesta de “Seis Sigma” muestra que se basa sobre breves planteamientos de mejora de la calidad ya existentes y aumenta la mejora a rendimientos de un alto nivel.

5.0.2.11.6 IMPLEMENTACIÓN DE SEIS SIGMA

Se puede aprender mucho de las industrias que trabajan hacia el objetivo de “Seis Sigma”. De hecho cualquier empresa es susceptible de seguir los planteamientos de “Seis Sigma”. Además hay que añadir que tales compañías que han seguido los planteamientos de “Seis Sigma” han logrado significativos resultados de rendimiento y mejoras en los resultados.

Cuando miramos la forma de trabajar de “Seis Sigma”, vemos que su metodología es directamente aplicable a cualquier empresa siempre y cuando la empresa se tenga un

enfoque adecuado alcanzable por todas las empresas. Los proyectos de “Seis Sigma” tienen tres características principales: Un problema a solucionar, un proceso en el que exista ese problema, y una o más medidas relacionadas con el problema. Estas características están presentes en muchas áreas de la mayoría de las organizaciones y se pueden cumplir en todas ellas con muy poco esfuerzo.

El soporte y compromiso por parte de la alta dirección es vital y fundamental, para lo cual se entrenan y definen los maestros (también conocidos como Champions), quienes son los dueños de los proyectos críticos para la organización. Para desarrollar estos proyectos se escogen y preparan Expertos (conocidos como: Master Black Belt, Black Belt, Green Belt), quienes se convierten en agentes de cambio para impulsar y desarrollar estos proyectos, en conjunto con los equipos de trabajo seleccionados para los mismos. (Humberto, 2011)

5.0.2.11.7 EL PERSONAL EN LOS EQUIPO SEIS SIGMA

- Dirección general:

La dirección ejecutiva debe implicarse en el esfuerzo, del mismo modo que, en el ejemplo del fútbol, es preciso lograr que el dueño del club se comprometa en aquél.

- Seis Sigma Champion:

Elegidos por el campeón ejecutivo, lideran y motivan al equipo, y se esfuerzan por implantar el esquema Seis Sigma en la empresa.

- “Project champion” o líder de proyecto:

Supervisan, apoyan y buscan financiación y personal para los proyectos Seis Sigma.

- Master Black Belt:

Es el maestro de cinturones negros: Suele ser un consultor externo y sobre él recae la responsabilidad de inducir unos cambios duraderos en todos los niveles del sistema operativo de la empresa.

- Black Belts o Cinturones negros:

Son los verdaderos líderes de Seis Sigma. Poseen habilidades de administración y destrezas técnicas y son capaces de entusiasmar a su equipo y ganarse la confianza de la alta dirección. Convierten en realidad el concepto de Seis Sigma y la aspiración de hacer que las cosas marchen. Hacen de mentores para los cinturones verdes, y normalmente dedican todo su horario de trabajo a llevar a cabo proyectos Seis Sigma.

- Green Belts o Cinturones verdes:

Son los miembros del personal de la empresa, que han sido formados en la filosofía y métodos Seis Sigma y lo emplean en su trabajo diario.

- Miembros de los equipos de Proyecto:

El resto de la organización se ve involucrada en los proyectos de los cinturones verdes y negros, y van, poco a poco, impregnándose de la filosofía Seis Sigma.

- Dueños de los procesos:

Son los responsables de las áreas o departamentos de la empresa en los que se implanta un proyecto. Una vez terminado dicho proyecto son los responsables de que la mejora se mantenga en el tiempo. Esto ha de ser auditado periódicamente, normalmente por los Black Belts.

CAPÍTULO VI

6.0 LA INGENIERÍA INDUSTRIAL Y LA ADMINISTRACIÓN

Analizando la historia de la Ingeniería Industrial y la de la Administración, se puede decir que ambas son muy similares, debido a que inician desde épocas muy antiguas en las que el hombre empezaba a necesitar el crear, elaborar, construir, planear, organizar y diseñar artículos útiles para su supervivencia y posteriormente intercambiar también esos satisfactores en otras regiones. Desde entonces, sin saberlo aún, ya estaban haciendo uso de la Ingeniería Industrial, cuando también ocuparon etapas del proceso administrativo, es decir, planear, organizar, dirigir y controlar a los grupos y a la materia; así como la transformación de ésta en sistemas, procesos, métodos, procedimientos y aplicaciones para la mejora en las organizaciones.

El impacto más evidente de la unión de la Ingeniería Industrial y la Administración se da en la Revolución Industrial, con la creación e innovación de las máquinas, para agilizar los procesos de producción y en la Administración en el control de los estándares y procedimientos de empuje de la misma. Aunado a que más adelante la Administración y la Ingeniería Industrial, se encuentran arduamente trabajando en conjunto con las aportaciones de Frederick Taylor, los Gilbreth, y Fayol entre otros importantes autores mencionados con anterioridad, con los estudios de tiempos y movimientos, la preocupación por el hombre dentro de la industria y la idea de otorgar beneficios a la empresa.

Esta investigación tratara algunas de las semejanzas de la Ingeniería Industrial y la Administración, su concepto, como es que coinciden en varios aspectos, como se auxilian mutuamente, en qué áreas se encuentran para trabajar más en conjunto (Calidad, Administración del Cambio, Personal y Producción) y su forma de operar en las organizaciones.

6.0.1 CONCEPTOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

El origen de la Ingeniería, proviene de la palabra Ingeniero, en latín es “ingenium” y su definición es precisamente engendrar, producto de ello, conlleva a considerar que la palabra se asocia a dos conceptos importantes uno reconocido a producir y el otro es a conducir sus genes. Sin embargo la Ingeniería abarca varias ramas y una de las más conocidas es la Ingeniería Industrial, su concepto se relaciona notablemente con el estudio, mejora, así como también a la utilización de diversos sistemas integrados. Su tratamiento permite implementar diferentes ramas de estudio primordialmente exactos, con un solo fin valorar resultados y conjeturar sobre la implementación de nuevos sistemas.

“La Ingeniería Industrial es el instrumento para la buena marcha de la fabricación, construcción, transporte, o incluso los sectores comerciales de cualquier empresa. Se dedica a mejorar el trabajo humano para realizar cualquier tipo de producción. Se ha basado en la

Ingeniería Mecánica, sobre la Economía, la Sociología, la Psicología, la Filosofía, la Contabilidad, para transferir estas ciencias mayores a un grupo distinto de la ciencia propia. Es la inclusión de los elementos económicos y humanos diferenciándola así de la establecida en campos más antiguos de la profesión” (Going, 1911).

“La Ingeniería Industrial es el enfoque de ingeniería aplicada a todos los factores, incluido el factor humano, implicados en la producción y distribución de productos o servicios” (Maynard, 1953).

“La Ingeniería Industrial es el diseño de situaciones para la coordinación de la utilidad de hombres, materiales y máquinas a fin de lograr los resultados deseados de una manera óptima. Las características únicas de la Ingeniería Industrial ponen su centro en la consideración del factor humano, ya que se relaciona con los aspectos técnicos de una situación y la integración de todos los factores que influyen en la situación general” (Lehrer, 1954).

“La Ingeniería Industrial tiene como función social, la integración y optimización de los recursos: humanos, materiales, económicos, de información y energía en los sistemas industriales y de servicios; así como incrementar la productividad, calidad, servicio y rentabilidad de los sistemas de actividad humana, para lograr una mayor competitividad, un mejor nivel de vida y bienestar económico y social de los integrantes de un sistema” (Ramírez J. 2007)

“La Ingeniería Industrial es una disciplina dentro de la Ingeniería que se ocupa del diseño del esfuerzo humano en todas las ocupaciones: agrícola, manufacturero y de servicios. Sus objetivos son la optimización de la productividad del trabajo y de los sistemas de trabajo y la comodidad, la salud, la seguridad y el beneficio económico de las personas involucradas” (Narayana Rao, 2006).

“La ingeniería en la actualidad se entiende como el conjunto de principios, reglas, normas, conocimientos teóricos y prácticas que se aplican profesionalmente para disponer de las bases, recursos y objetos, materiales y los sistemas hechos por el hombre para proyectar, diseñar, evaluar, planear, organizar, operar equipos y ofrecer bienes, y servicios, con fines de dar respuesta a las necesidades que requiere la sociedad. Como consecuencia no puede estar aislada a los cambios en los procesos generados por la globalización e internacionalización, caracterizados por el cambio de los estándares que de alguna forma afectan las realidades del país y por ende las realidades locales”. (Valencia Giraldo, 1999)

“Se enfoca a las estrategias de innovar y crear modelos con ayuda de las habilidades y destrezas del hombre a fin de hacerlas útiles y necesarias para la vida y contribuir a las ciencias a través de implementación de sistemas y fórmulas de estudio para realizar mejoras a grandes escalas”

6.0.2 CONCEPTOS DE ADMINISTRACIÓN

La palabra "Administración", se forma del prefijo "ad", hacia, y de "ministratio" que viene a su vez de "minister", vocablo compuesto de "minus", comparativo de inferioridad, y del sufijo "ter", que sirve como término de comparación. (Autores Corporativos, Varios, 2013).

La Administración es un proceso que consiste en la planeación, organización, dirección y control para así lograr alcanzar los objetivos determinados, utilizando para ellos recursos económicos, humanos, materiales y técnicos a través de herramientas y técnicas sistematizadas. (Autores Corporativos, Varios , 2011).

“Una ciencia compuesta de principios, técnicas, y prácticas cuya aplicación a conjuntos humanos permite establecer sistemas racionales de esfuerzo cooperativo, a través de los cuales se pueden alcanzar propósitos comunes” Wilburg Jiménez.

“Es la técnica que busca lograr resultados de máxima eficiencia en la coordinación de las cosas y personas que integran una empresa” Agustín Reyes Ponce.

“Es la selección racional de los procedimientos de acción para hacer que resulten óptimas las relaciones recíprocas entre los hombres, los materiales y el dinero empleados en la supervivencia y el crecimiento de la organización” Jaime Muñoz Garduño.

“La Administración es el proceso de planificar, organizar y controlar los esfuerzos de los miembros de una organización y de utilizar todos los demás recursos para alcanzar metas declaradas” James A.F. Stoner

“Proceso de diseñar y mantener un ambiente en el que las personas, trabajando en grupos, alcancen con eficiencia metas seleccionadas” Harold Koontz y Heinz Weihrich.

“Es un proceso social que lleva consigo la responsabilidad de planear y regular en forma eficiente las operaciones de una empresa, para lograr un propósito dado” E.F. L. Brech.

“Es la dirección de un organismo social y su efectividad al alcanzar sus objetivos, fundada en la habilidad de conducir a sus integrantes” Koentz y O'Donell.

“Es la clave para lograr los máximos resultados a través del trabajo de los recursos humanos, técnicos y materiales, tomando como primicia el alcance de objetivos para beneficio de la mejora continua del éxito de una organización a través de la maravillas de las habilidades y conocimientos del hombre”

6.0.3 RELACIÓN DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL Y LA ADMINISTRACIÓN

Los Ingenieros Industriales han sido siempre Ingenieros de integración. Mientras el rol tradicional ha sido integrar recursos humanos, materiales, equipos y recursos financieros en sistemas productivos, el énfasis actual es también la integración de computadores, información y tecnología para operar y controlar sistemas complejos. En este momento existe una necesidad por Ingenieros Industriales que puedan manejar cambios rápidos de tecnología y altos niveles de innovación. Un Ingeniero Industrial observa el sistema como un todo, busca la mejor combinación de recurso humano, recursos naturales, equipos y estructuras hechas por el hombre y construye el puente entre la Gerencia y el nivel operativo, motivando a la gente, así como eligiendo las herramientas que deben ser usadas y cómo deben ser usadas. Lo que diferencia a un Ingeniero Industrial de otras Ingenierías es su visión más amplia. La Ingeniería Industrial es una disciplina de gran diversidad relacionada con el diseño, mejoramiento, instalación y manejo de sistemas integrados por gente, materiales, y equipos para toda clase de productos o servicios. La amplitud de Ingeniería Industrial queda evidenciada en la gran gama de actividades en las que participa.

Sus técnicas son aplicadas por ejemplo en la construcción, en las industrias de transporte, en manejo de granjas y crecimiento de cultivos, en restaurantes, en hoteles, en operación y mantenimiento de aeropuertos, en fin en cualquier organización que integre recurso humano, materiales, información y equipos.

Mientras que la Administración requiere de auxiliarse de diversas disciplinas como la Economía, el Derecho, la Sociología, la Antropología, las Matemáticas, la Contabilidad, la Ergonomía y la Ingeniería Industrial, entre las disciplinas más importantes. La Administración al auxiliarse de estas disciplinas posee un carácter interdisciplinario.

“El trabajo del administrador profesional se nutre de la teoría, de las técnicas y prácticas administrativas y de la experiencia personal. Su formación requiere del dominio de conocimientos de la conducta humana: individual, grupal y social. De ahí la necesidad de que se aplique al estudio de la Psicología y Sociología, básicamente en el área industrial organizacional.”(Hernández y Rodríguez, Sergio, 1992).

Así mismo, la Administración tiene necesidad de poseer conocimientos matemáticos y estadísticos. Las técnicas modernas de la Administración están basadas en gran parte en la aplicación de la estadística en todas las áreas de trabajo administrativo. Las Matemáticas se utilizan tanto en las Finanzas, como en la Producción y en la Investigación de Mercados.

6.0.3.1 FUNCIONES DEL INGENIERO INDUSTRIAL



Ilustración 6.0.1 Funciones del Ingeniero Industrial

6.0.3.2 FUNCIONES DEL ADMINISTRADOR

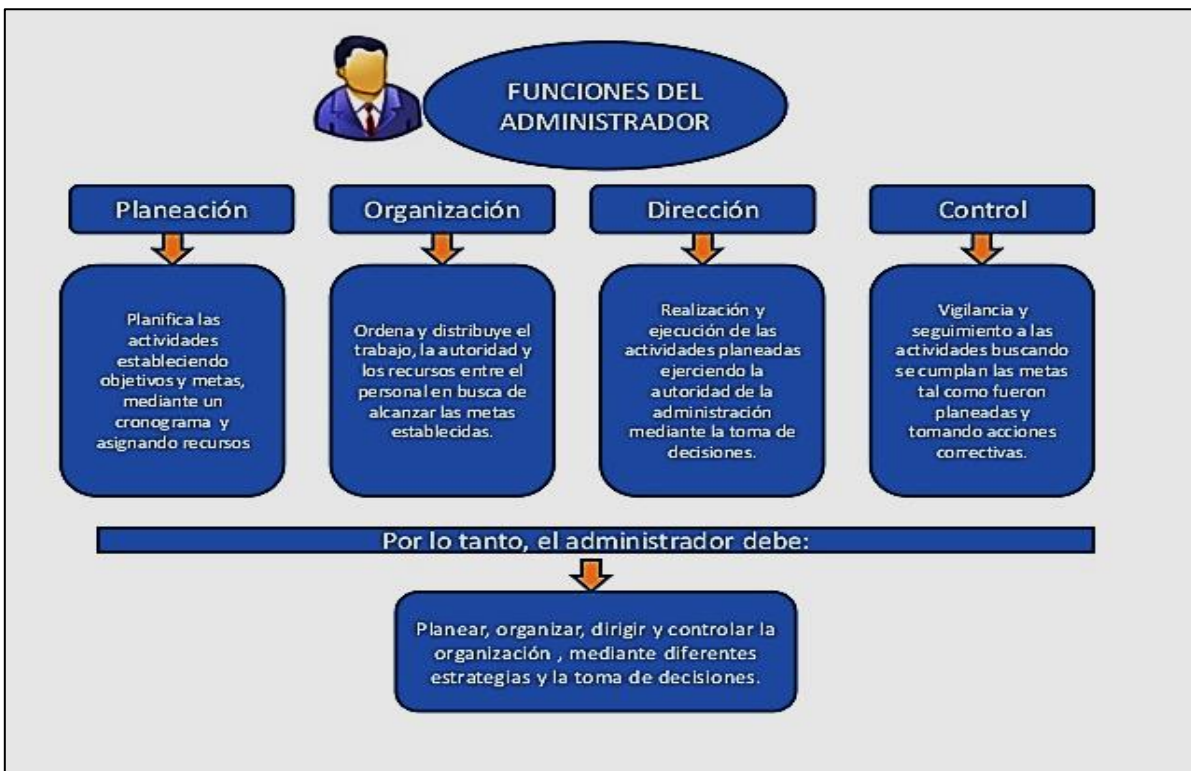


Ilustración 6.0.2 Funciones del Administrador

El Ingeniero Industrial es un profesional que desempeña un rol muy importante en pro de la operatividad de las empresas y organizaciones, que tiene una formación de carácter generalista que le capacita para el ejercicio profesional en la práctica totalidad de las áreas técnicas de la empresa industrial, tanto en la resolución de los problemas técnicos planteados, como en el diseño e implantación de nuevas tecnologías en el proceso productivo. El administrador logra que las cosas se lleven a cabo por conducto de otras personas. Toman decisiones, asignan recursos y dirigen las actividades de otros para poder alcanzar metas organizacionales. Los administradores desarrollan su trabajo en una organización, la que a su vez, es una unidad social, coordinada de manera consciente, compuesta por dos o más personas, y que funciona sobre una base relativamente continua para alcanzar una meta común o una serie de objetivos. (Autores Corporativos, Varios , 2008)

Como se puede apreciar ambas profesiones tienen funciones similares, las cuales coadyuvan hacia el logro de una mejora continua en las organizaciones, a través de sus acciones coordinadas en las distintas áreas de una empresa dentro de la cual se encuentran:

- Elevar la competitividad de las empresas asociadas.
- Crear economías de escala para sus asociados, derivadas de una mayor capacidad de negociación para comprar, producir y vender.
- Facilitar el acceso a servicios especializados a bajo costo, ya que éstos se pagan de manera común entre los asociados.
- Evitar la duplicidad de inversiones, al estar en condiciones de adquirir a nombre y cuenta de sus asociados y de forma común activos fijos, incluso de renovar o innovar la maquinaria y el equipo.
- Propiciar la especialización de los asociados en determinados procesos y productos con ventajas comparativas.
- Favorecer la concurrencia a mercados más amplios al consolidar la producción de sus asociados.

6.1 APLICACIONES DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL Y LA ADMINISTRACIÓN DENTRO DE LA EMPRESA

6.1.1 TRABAJO DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

La Ingeniería Industrial integra, planea, organiza, mantiene, controla, diseña, mejora e instala los sistemas productivos y de servicio, conformados por hombres, máquinas, recursos económicos, de información, y energía, aplicando métodos matemáticos y computacionales, técnicas de Ingeniería y Principios de Economía, Administración, Ciencias Físicas, Sociales y del proceso creativo para lograr un mejor nivel de vida, así como un bienestar económico y social de los individuos.

El modelo de desarrollo Industrial se basa en la competitividad, y en una capacidad de dar respuesta para diseñar sistemas de productividad-calidad y con la creatividad necesaria que implica la competencia a nivel internacional en guerra de costos de producción, servicio y

retos industriales. Aplicando eficientemente la Ingeniería Industrial, la Tecnología, Economía y Relaciones Humanas. (Autores Corporativos, Varios , 2008)

El Ingeniero Industrial es un profesional que facilita la implementación de sistemas de administración mediante sus habilidades en el manejo del recurso humano, utilizando modelos científico-matemáticos, administrativos y de proyectos, para lograr la eficacia y eficiencia de los procesos en forma integral. Como se muestra a continuación (AEVAL, 2003):

6.1.1.1 ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD

Son el conjunto de normas correspondientes a una organización, vinculadas entre sí y a partir de las cuales es que la empresa u organización en cuestión podrá administrar de manera organizada la Calidad de la misma. La Misión siempre estará enfocada hacia la mejora continua de la calidad:

- Diseñar sistemas de calidad total en las organizaciones de bienes y servicios.
- Implementar sistemas de calidad total en las organizaciones de bienes y servicios.
- Administrar los sistemas de calidad total en las organizaciones de bienes y servicios.
- Mejorar sistemas de calidad total en las organizaciones de bienes y servicios.
- Diseño e implementación de procedimientos.

6.1.1.2 ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

Se refiere a las acciones que, en forma consciente y dirigida a propósitos definidos, realice la sociedad para conservar, recuperar, mejorar, proteger o utilizar moderadamente el suelo y los recursos naturales, renovables o no, o para ocupar racionalmente un territorio transformándolo y adaptándolo de manera sostenible:

- Diseñar sistemas de administración ambiental, los cuales aseguren el desarrollo sostenible de la organización con el medio ambiente.
- Implementar sistemas de administración ambiental.
- Diseñar sistemas integrados de calidad, incluyendo el componente de ambiente.
- Implementar sistemas integrados de calidad, incluyendo el componente de ambiente.
- Normalización de sistemas de administración ambiental.
- Aplicar herramientas de Ingeniería Industrial a turismo.
- Diseño e implementación de procedimientos.

6.1.1.3 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El aseguramiento de la calidad, se puede definir como el esfuerzo total para plantear, organizar, dirigir y controlar la calidad en un sistema de producción con el objetivo de dar al cliente productos con la calidad adecuada. Es simplemente asegurar que la calidad sea lo que debe ser:

- Análisis y diagnóstico de la calidad en los procesos en las empresas de bienes y servicios.
- Proponer sistemas integrados (métodos, procedimientos, controles, etcétera.) de aseguramiento de la calidad, en las empresas de bienes y servicios.
- Implementar sistemas integrados para asegurar la calidad, en las empresas de bienes y servicios.
- Brindar seguimiento a los sistemas integrados para asegurar la calidad en las empresas de bienes y servicios.
- Elaborar manuales de procedimientos para los sistemas integrados de calidad.

6.1.1.4 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

Esta área propone actuar sobre los problemas que se tienen, para refinar el proceso y lograr un mejor desempeño del proceso productivo, que quiere decir tomar acciones para reducir las variaciones en una meta propuesta de productividad:

- Diseñar sistemas integrados de mejoramientos de calidad
- Implementar los sistemas de mejoramiento de calidad para organizaciones
- Administrar los sistemas de mejoramiento de calidad para las organizaciones.
- Mejorar los sistemas de calidad existentes en las organizaciones.
- Implementación de sistemas integrados de calidad.
- Diseño e implementación de procedimientos.

6.1.1.5 CONTROL DE CALIDAD

Es un sistema efectivo de los esfuerzos de varios grupos en una empresa para la integración del desarrollo del mantenimiento y de la superación de la calidad con el fin de hacer posibles Mercadotecnia, ingeniería, fabricación y servicio, a satisfacción total del consumidor y al costo más económico:

- Análisis y diagnóstico del control de calidad en los procesos productivos de bienes y servicios.
- Diseño sistemas de control de calidad de procesos productivos de bienes y servicios.
- Implementación de sistemas de control de calidad de procesos productivos de bienes y servicios.
- Administrar sistemas de control de calidad de procesos productivos de bienes y servicios.
- Diseño e implementación de procedimientos.

6.1.1.6 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Es la elaboración, desarrollo y puesta en marcha de distintos planes operativos por parte de las empresas u organizaciones, con la intención de alcanzar objetivos y metas planteadas. Estos planes pueden ser a corto, mediano o largo plazo:

- Realizar planificación estratégica en empresas de bienes y servicios, ya sean organizaciones privadas, del estado o internacionales.

- Guiar procesos de planificación estratégica en empresas de bienes y servicios, ya sean organizaciones privadas, del estado o internacionales.
- Definir lineamientos estratégicos que se amolden a las necesidades de la organización y a las tendencias del mercado.

6.1.1.7 MOTIVACIÓN

Es el conjunto de estímulos que mueven a la persona a realizar determinadas acciones y persistir en ellas para su culminación. Este término está relacionado con el de voluntad y el del interés:

- Desarrollar programas de motivación para los empleados de las organizaciones, ya sean privadas, públicas o internacionales.
- Dar motivación al personal que se encuentre a su cargo.

6.1.1.8 DESARROLLO ORGANIZACIONAL

Implica la integración además de varias disciplinas del estudio del comportamiento humano ya que las agrupaciones con un fin llamado común dependen cien por cien de la manera en la que sus integrantes interactúan entre si y a su vez con los sistemas en los que se desempeñan:

- Guiar procesos de desarrollo organizacional en empresas de bienes y servicios, ya sean organizaciones privadas, del estado o internacionales.
- Dar seguimiento a los procesos de implementación relacionado con el desarrollo organizacional.
- Realizar análisis organizacional, para detectar mejoras y puntos fuertes.
- Diseñar estructuras organizacionales que se amolden a las necesidades de la organización, permitiéndole ser más competitiva.
- Realizar diagnósticos de clima organizacional
- Proponer mejoras en lo relacionado con clima organizacional.

Dentro de la Ingeniería de Calidad se lleva a cabo un proceso metodológico para incorporar la calidad en todas las fases de elaboración incluyendo diseño de producto, fabricación y control de proceso. Se utiliza la tecnología estadística para el diseño de productos y mejora de calidad de procesos. La Ingeniería de Calidad está formada por principios, técnicas y herramientas que se aplican para el estudio de proyectos de mejora y optimización de la calidad, tanto de productos como de procesos. La base metodológica de la Ingeniería de Calidad es el uso intenso del Diseño de Experimentos, cualquiera que sea su forma y métodos de análisis de información como el *Quality Function Deployment* (QFD).

6.1.2 LABORES DEL ADMINISTRADOR

La Administración tiene carácter institucional, al materializar las actividades asignadas a individuos, esto, a través de la correcta aplicación de sus principios, lo que constituye así, su contenido doctrinal, además de que permite eliminar los conflictos humanos con fines y esfuerzos comunes. En este aspecto de armonización, la Administración sirve como estabilizadora de las labores de un grupo social, puesto que si no hay comprensión entre sus componentes, probablemente habrá discordia en lugar de esfuerzo y estabilidad; y en clima de conflictos, es casi imposible alcanzar realizaciones permanentes y satisfactorias para alguna empresa. (Reyes Ponce, 2007)

Como consecuencia de los cambios tecnológicos, humanos y geográficos, hay también un cambio social que está en constante movimiento, el cual debe mantenerse equilibrado por medio de la Administración, ya que si no se consigue la estabilización en esos cambios, su movimiento puede conducir a una desintegración de la humanidad.

La Administración de Calidad Total (TQM) ha evolucionado de los métodos de aseguramiento de la calidad que fueron desarrollados durante la Primera Guerra Mundial. El esfuerzo de guerra llevó a enormes esfuerzos de fabricación que a menudo produjeron mala calidad. Para corregir esto, se usaron inspectores de calidad en la línea de producción para asegurar de que el nivel de fallas debido a la calidad fuera minimizado.

La Administración de Calidad Total (TQM) puede ser definida como la Administración de iniciativas y procedimientos enfocados a lograr la entrega de productos y servicios de calidad. Muchos principios pueden ser identificados, los que incluyen (Reyes Ponce Agustin, 2013):

- Executive Management: La Administración principal debe actuar como el conductor principal de TQM y crear un ambiente que asegure su éxito.
- Entrenamiento: Los empleados deben recibir entrenamiento regular en los métodos y conceptos de calidad.
- Foco en el cliente: Las mejoras en la calidad deberían mejorar la satisfacción del cliente.
- Toma de decisiones: Las decisiones para la calidad deben ser tomadas en base a mediciones.
- Metodología y herramientas: El uso de metodologías y herramientas aseguran que los no cumplimiento de calidad son identificados, medidos y respondidos.
- Mejora continua: Las empresas deben trabajar constantemente para mejorar la manufactura y los procedimientos de calidad.
- Cultura organizacional: La cultura de la empresa debería estar enfocada en desarrollar la habilidad de los empleados para trabajar juntos para así mejorar la calidad.
- Empleados involucrados: Los empleados deben ser motivados a ser proactivos en identificar y ocuparse de los problemas relacionados a la calidad.

6.1.2.1 DEFINIR LA VISIÓN, MISIÓN Y LOS VALORES

La visión de una empresa es una declaración que indica hacia dónde se dirige la empresa en el largo plazo, o qué es aquello en lo que pretende convertirse. También permite que ésta sirva como fuente de inspiración, logrando que todos los miembros de la empresa se sientan identificados, comprometidos y motivados en poder alcanzarla. La misión se refiere define la razón de ser de la empresa, condiciona sus actividades presentes y futuras, proporciona unidad, sentido de dirección y guía en la toma de decisiones estratégicas.

Mientras los valores son el conjunto de principios, creencias, reglas que regulan la administración de la organización. Constituyen la filosofía institucional y el soporte de la cultura organizacional:

➤ Visión:

- Enfocar los esfuerzos de todos los miembros de la empresa hacia una misma dirección.
- Lograr que se establezcan objetivos, diseñar estrategias, tomar decisiones y ejecutar tareas, logrando el orden y la coherencia.
- Es el motor y la guía de la organización para poder alcanzar el estado deseado.

➤ Misión:

- El propósito fundamental de la existencia de la empresa.
- El beneficio social que aporta a la comunidad.
- La satisfacción de los clientes y la permanencia en el mercado.

➤ Valores:

- Los fundamentos morales que integran el código de ética de la empresa.
- Los valores deben ser compartidos por quienes laboran en la misma empresa.
- Son la guía de todas las acciones de todos los que conforman una organización.

6.1.2.2 ESTABLECER PRINCIPIOS

Se refiere al conjunto de valores, creencias, normas, que orientan y regulan la vida de la organización.

- Promover una cultura basada en la mejora continua y la creación de valor a los clientes/usuarios, así como al personal, accionistas y sociedad.
- Mejorar la capacidad de las organizaciones para competir exitosamente en los mercados mundiales.
- Promover el aprendizaje y la autoevaluación.
- Provocar un efecto multiplicador a partir del intercambio de las mejores prácticas en materia de Administración por calidad.

6.1.2.3 SELECCIONAR UN PROYECTO DE CALIDAD

Es considerar la mejor herramienta o instrumento para recopilar, crear, analizar una solución a un problema y la forma de aprovechar una oportunidad de negocio.

- Elegir un proyecto relacionado con un problema crónico que está esperando la solución desde hace tiempo.
- Es conveniente que sea un proyecto significativo, cuyo resultado final sea lo suficientemente importante como para merecer atención y reconocimiento.
- Los resultados deben ser medidos en forma objetiva.

6.1.2.4 DESARROLLAR EL PROYECTO DE CALIDAD

Se enfoca a establecer y hacer la estructura del trabajo a fin de comenzar las etapas, acciones y formas de realizar el plan.

- Definir el propósito del proyecto y las fronteras del mismo.
- Realizar un Diagrama de flujo del proyecto abordado.
- Establecer las especificaciones para conocer cuando cada actividad está cubierta.
- Determinar y definir las desviaciones más importantes y la forma de cuantificarlas.

6.1.2.4 CAPACITACIÓN PARA LA CALIDAD

Es un medio efectivo para asegurar la formación de las personas, a través de la adquisición de conocimientos técnicos, teóricos y prácticos que contribuyen al desarrollo de hacer mejor las cosas en el desempeño de sus actividades.

- Motivar al personal para implementar modelos administrativos de la calidad y analizar los cambios.
- Sembrar la misión y los valores de la empresa
- Hacer comprender el proceso de mejora continua y su establecimiento en la organización.
- Satisfacer al cliente que permite la permanencia de la organización en el mercado.

6.1.2.6 IMPLEMENTAR LA MEJORA CONTINUA

Significa todo aquello que se debe de hacer para planear el mejoramiento continuo en el área de interés de que se trate, mediante el uso de medibles que indiquen una situación actual y la elaboración de metas u objetivos, para trabajar en los mecanismos necesarios para hacerlos posibles en el tiempo especificado y que sean comprobables por una nueva evaluación de los medibles definidos para ello.

- Planear es asegurar que el proyecto que se seleccionara para el análisis es realmente el más importante en cuanto a su contribución al mejoramiento de los indicadores clave del negocio.
- Ejecutar significa llevar a cabo el cambio planeado y decidido anteriormente, preferiblemente a pequeña escala.
- Observar se refiere a vigilar los efectos producidos por el cambio.
- Medir es verificar los resultados y corregir las desviaciones.

6.1.3 LA ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD

En la Administración la calidad es todo un proceso de mejora continua, de un sin número de cambios amables y pasos positivos. Los cuales tienen únicamente como propósito de ir enaltecendo al ser humano y a la organización. Así como con todo lo demás relativo a la Administración del Personal y los recursos para cumplir con el proceso administrativo.

6.2 LA UNIÓN DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL Y LA ADMINISTRACIÓN

En definitiva la Ingeniería Industrial y la Administración tienen conexión en el área de Administración de la calidad al referirse a las acciones y actividades necesarias para definir planificar, actuar, controlar y mejorar la calidad de los productos y servicios. Por tanto es responsabilidad de todos los departamentos y las personas que participan en el diseño, la planificación, la ingeniería, la producción y la distribución de productos. Lo más importante es reconocer que la unión de la Ingeniería Industrial y la Administración logran cambios favorables en las organizaciones al ofrecer una amplia visión de los planes, controles, métodos, herramientas y diseños que describen con cierto detalle las operaciones en una empresa.

6.2.1 ACCIONES ESPECÍFICAS DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL Y LA ADMINISTRACIÓN EN LA CALIDAD

Como hemos visto anteriormente, la Ingeniería Industrial y la Administración de la calidad se encuentran ligada entre sí, en el momento de planificar y operar para ofrecer los mejores servicios y productos a fin de mantenerse en el mercado como líderes como empresa, negocio u organización. Las acciones del ingeniero industrial y del administrador van unidas para hacer lo mejor en todas las áreas de una empresa a fin de implementar la mejora continua tomando cuenta las siguientes actividades:

- Poseer habilidades gerenciales para la negociación, el trabajo en equipo, la toma de decisiones y otras funciones esenciales en la administración pública de alto nivel.
- Tener un espíritu emprendedor, es decir adoptar un punto de vista empresarial.
- Saber adaptarse al cambio y tener una visión estratégica para innovar o para desarrollar nuevas oportunidades de negocio.
- Motivar y generar confianza, apertura hacia la innovación, capacidad para comunicar eficazmente.
- Integrar el recurso humano, la tecnología, los recursos financieros y la información para mejorar cualquier sistema productivo de una empresa.
- Desarrollar actitudes empresariales para competir con éxito dentro del actual esquema económico mundial.
- Aplicar estrategias y técnicas para planear, implementar, controlar y dirigir todo tipo de proyectos, con capacidad de realizar análisis de factibilidad para la empresa y para el entorno.

- Manejar cambios rápidos de la organización, de tecnología y altos niveles de innovación.
- Liderar y participar en procesos de trabajo en equipo
- Utilizar la información financiera y contable para analizar, planear y controlar las operaciones de la organización.
- Diseñar productos y procesos
- Crear y administrar empresas

Los ingenieros industriales y los administradores son los profesionistas que llevan las funciones de liderazgo, motivación, resolución de problemas y toma de decisiones dentro de las organizaciones y tienen su punto de encuentro dentro de la calidad y la mejora continua, esto es, con el fin de lograr la máxima eficiencia y óptimos resultados.

6.2.2 MOTIVACIÓN Y LIDERAZGO

La motivación y el liderazgo son dos cuestiones que están muy ligadas, las personas tienden a seguir a aquellas que comprueban que les pueden proporcionar los medios que les permitan satisfacer sus propios objetivos, desarrollar sus deseos y cubrir sus necesidades. Gracias al análisis de la motivación, de las necesidades de los empleados y de los factores motivadores, los líderes pueden dar respuestas a las aspiraciones de sus subordinados.

Un líder puede tener seguidores y ser un mal administrador por desconocimiento o por no tener capacidad para planificar, organizar, dirigir y controlar. Al administrador la organización le otorga poder formal por su capacidad para desarrollar las funciones administrativas, pero debe ser capaz de saber influenciar a los demás para que la organización cumpla sus objetivos.

6.2.2.1 MOTIVACIÓN

La motivación se demuestra cuando las personas están dispuestas a hacer algo más de lo estrictamente obligatorio, la persona motivada no le importa dedicar algo más de tiempo en su tarea con tal de ver finalizado su trabajo, y se preocupa porque los objetivos o metas de la organización se cumplan.

6.2.2.2 DEFINICIÓN DE MOTIVACIÓN

La palabra motivación se deriva del vocablo latino "motus" y "motio", que significa movido y movimiento. Podemos definir la motivación como: "El impulso que inicia, guía y mantiene el comportamiento, hasta alcanzar la meta u objetivo deseado". (Autores Corporativos, Varios, 2008)

Otras definiciones de Motivación (Rodríguez De Jesús María, 2008):

Dessler lo considera como un reflejo de "el deseo que tiene una persona de satisfacer ciertas necesidades".

Frederick Herzberg dice: "La motivación me indica hacer algo porque resulta muy importante para mí hacerlo".

Kelly afirma que: "Tiene algo que ver con las fuerzas que mantienen y alteran la dirección, la calidad y la intensidad de la conducta".

Jones la ha definido como algo relacionado con: "La forma en que la conducta se inicia, se energiza, se sostiene, se dirige, se detiene, y con el tipo de reacción subjetiva que está presente en la organización mientras sucede todo esto".

Robbins publica la siguiente definición de motivación: "Voluntad de llevar a cabo grandes esfuerzos para alcanzar las metas organizacionales, condicionada por la capacidad del esfuerzo para satisfacer alguna necesidad individual".

El comportamiento de los seres humanos obedece generalmente a sus motivaciones. Las personas están interesadas en comportarse de determinada manera para obtener una satisfacción, como consecuencia de ese comportamiento. Toda la conducta humana es motivada. El bosquejo básico de la conducta humana es el siguiente:

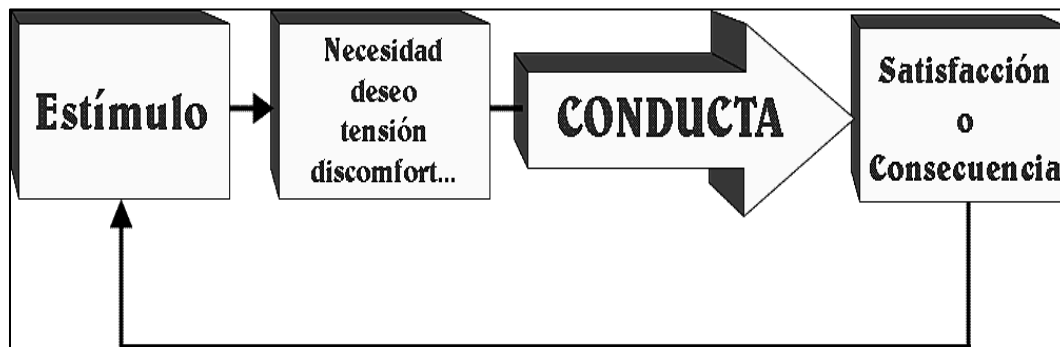


Ilustración 6.2.1 Cuadro de la Motivación

La necesidad, deseo, tensión, incomodidad (discomfort), impulso o inquietud que se presenta después del estímulo, es lo que conocemos como motivación.

6.2.2.3 PROCESO DE MOTIVACIÓN

El proceso sucede en el interior de la persona (debido a un estímulo que puede haber sido externo o también interno) por lo que no podemos observarla, pero eso no significa que no exista. La misma persona puede desconocer lo que está motivando su comportamiento, no obstante todos los comportamientos obedecen a alguna motivación y esa motivación se manifiesta en una conducta o comportamiento que sí es observable y que busca obtener como consecuencia el sentirse satisfecho (Rodríguez De Jesús María, 2008).

Se distinguen, básicamente, dos clases de motivación y tres tipos de motivos:



Ilustración 6.2.2 Tipos de Motivación

Si algo impide que la satisfacción se logre, entonces se presenta lo que conocemos como Frustración.

6.2.2.4 TEORÍAS DE LAS NECESIDADES

En cada etapa de nuestra vida, y a medida que evolucionamos y vamos alcanzando metas, las necesidades pueden ir cambiando, pero siempre producirán en nosotros el impulso de generar un comportamiento, un esfuerzo, para satisfacer esas necesidades (Rodríguez De Jesús María, 2008).

Esta es una premisa con la que la mayoría de los investigadores coinciden. La motivación se considera un proceso satisfactor de necesidades.

- Una necesidad es un estado interno de tensión que hace que determinadas manifestaciones parezcan atractivas.
- La necesidad crea una tensión que hace que se presenten estímulos dentro del individuo que incentivan su conducta.
- Dichos estímulos internos generan un comportamiento de búsqueda de metas específicas, que de lograrse producirán una satisfacción de la necesidad y llevarán a la reducción de la tensión.

El Comportamiento Organizacional ha estudiado la motivación con la finalidad de dar una respuesta a la pregunta: ¿Por qué trabaja la gente? Y, para responderla, una de las teorías fundamentales ha sido la Teoría de las Necesidades:

- De acuerdo a la explicación previa, un trabajador motivado, será un trabajador en estado de tensión.
- Para aliviar esa tensión desarrolla un esfuerzo que se traducirá en comportamientos.
- A mayor motivación, mayor tensión, y consecuentemente mayor esfuerzo.
- Si ese esfuerzo lleva a la satisfacción de la necesidad, se reducirá la tensión.

Sin embargo no todas las motivaciones parten de necesidades congruentes con las metas organizacionales. Por lo tanto para considerar que a un trabajador le motiva su trabajo, las necesidades del individuo deberán ser compatibles con las metas de la organización.

6.2.2.5 MODELO DEL PROCESO DE MOTIVACIÓN BÁSICO

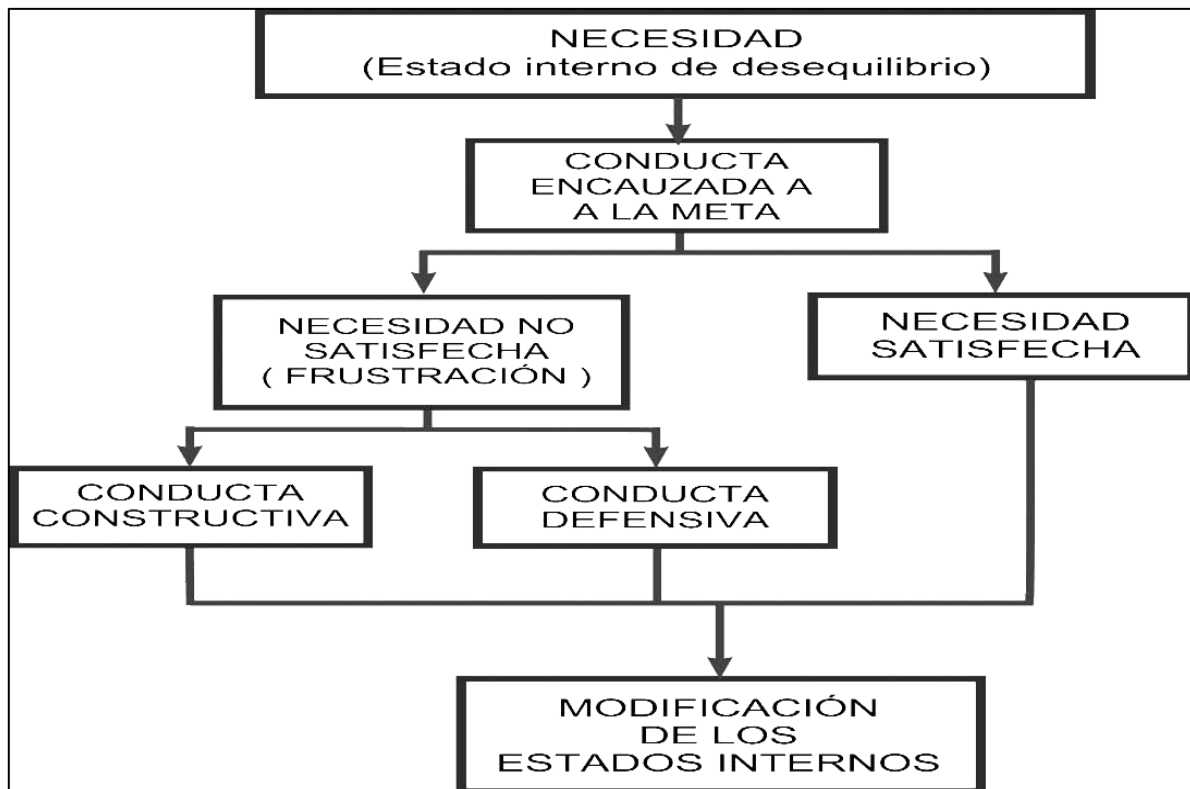


Ilustración 6.2.3 Modelo Proceso de Motivación

6.2.2.6 TEORÍA DE MASLOW

Quizá una de las Teorías más conocidas sobre la Motivación, es la de la Jerarquía de Necesidades Humanas de Abraham Maslow. Esta Teoría presenta una clasificación ordenada en una escala de necesidades humanas donde a medida que se satisface un grupo de necesidades, el siguiente se vuelve dominante. Los primeros dos niveles de necesidades se consideran primarios o de orden inferior, y los siguientes tres niveles se consideran necesidades secundarias o de orden superior, ya que no adquieren importancia para el individuo hasta que puede aspirar a satisfactores internos de naturaleza psicológica (Rodríguez De Jesús María, 2008).



Ilustración 6.2.4 Jerarquía de las necesidades humanas y satisfactores relacionados con el puesto

6.2.2.7 TEORÍA DE HERZBERG

Frederick Herzberg propuso la Teoría de la Motivación-Higiene, partiendo de la pregunta ¿Qué desea la gente de su puesto de trabajo?, realizó sus investigaciones, llegando a clasificar los factores intrínsecos de motivación y los factores extrínsecos (higiénicos).

Cuando las personas interrogadas se sentían bien con su trabajo, tendían a atribuir esta situación a ellos mismos, mencionando características o factores intrínsecos como: Los logros, el reconocimiento, el trabajo mismo, la responsabilidad, los ascensos y el crecimiento o desarrollo; los cuales están directamente relacionados con la satisfacción en el puesto de trabajo.

En cambio, cuando estaban insatisfechos, tendían a citar factores extrínsecos, tales como: las políticas y la Administración de la compañía, la supervisión, las relaciones interpersonales y las condiciones de trabajo (Koontz y Wehrich, 2011).

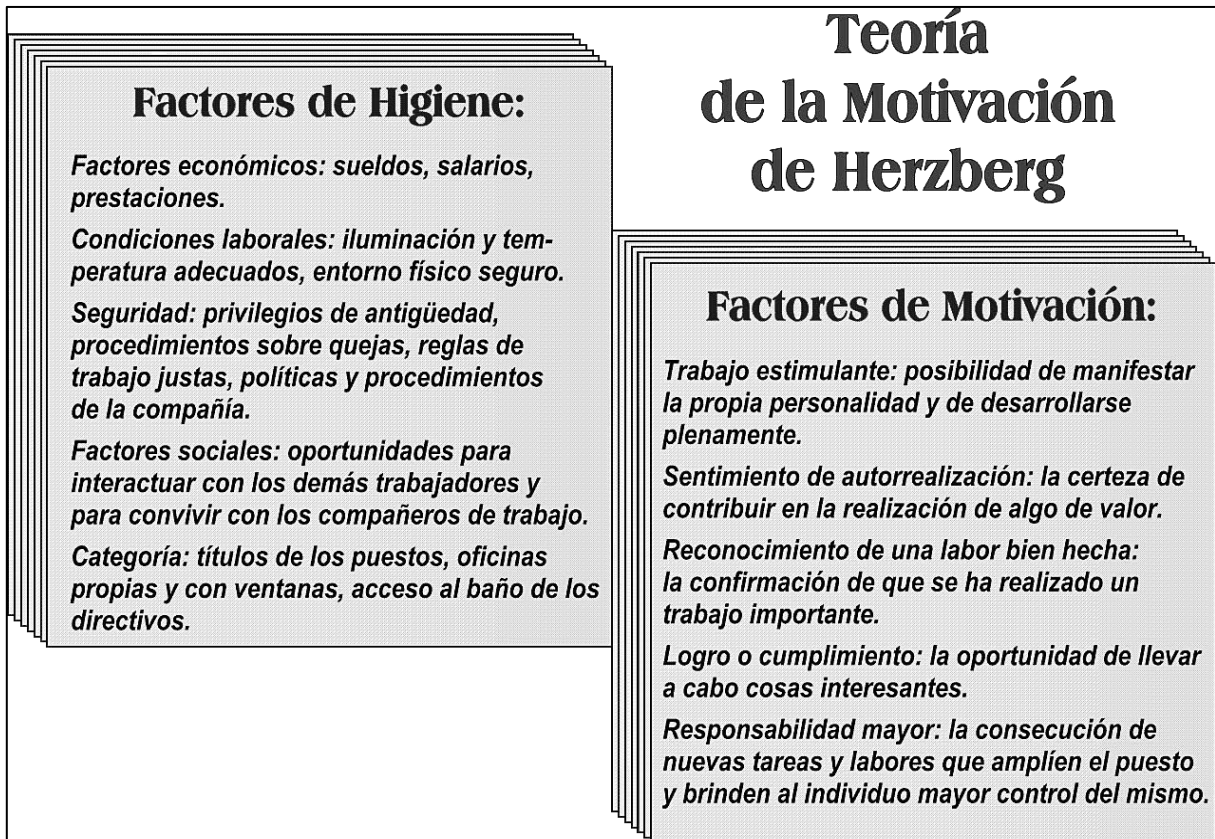


Ilustración 6.2.5 Teoría de la motivación de Herzberg

De acuerdo con Herzberg, los administradores que procuran eliminar factores que crean insatisfacción en el puesto pueden apaciguar las inquietudes de sus trabajadores pero no necesariamente los motivan.

Como conclusión Herzberg ha indicado que características como las políticas y la Administración de la empresa, la supervisión, las relaciones interpersonales, las condiciones de trabajo y los sueldos, pueden conceptuarse como Factores de Higiene. Cuando son adecuados, la gente no estará insatisfecha; sin embargo, tampoco estará satisfecha.

Si deseamos motivar a la gente en su puesto de trabajo, Herzberg sugiere dar énfasis a los logros, el reconocimiento, el trabajo mismo, la responsabilidad y el crecimiento. Estas son las características que verdaderamente motivan y satisfacen a la gente, porque las encuentran intrínsecamente gratificantes, por ello Herzberg los llamó Factores Motivadores (Koontz y Wehrich, 2011).

6.2.2.8 TEORÍA DE LAS NECESIDADES DE MCCLELLAND

David McClelland investigó a gerentes y ejecutivos de éxito en empresas del primer mundo y realizó comparaciones con ejecutivos y gerentes de empresas tercermundistas, realizó sus estudios utilizando técnicas proyectivas, para formular su Teoría de Necesidades. En su teoría se enfocó fundamentalmente a tres necesidades básicas: Logro o realización, poder y afiliación (Koontz y Weihrich, 2011):

- Necesidad de logro o de realización: El impulso de sobresalir, de tener logros en relación con un conjunto de normas, de luchar por tener éxito.
- Necesidad de poder: La necesidad de hacer que otros se comporten de determinada manera, diferente a como hubieran actuado de manera natural.
- Necesidad de afiliación: El deseo de tener relaciones interpersonales amistosas y cercanas.

McClelland investigó ampliamente sobre todo la necesidad de logro, sustentando que las personas que tienen éxito desarrollan una fuerza que los impulsa a sobresalir, de realizar bien las propias tareas y llegar a ser el mejor en todo lo que se hace, no por el interés en las recompensas, sino por la satisfacción de logro, de realización.

Según los resultados de sus investigaciones, a los ejecutivos eficientes les gustan las condiciones laborales en las cuales puedan asumir gran responsabilidad, correr riesgos calculados y fijarse metas de mediana dificultad. Los ejecutivos eficientes poseen una necesidad de logro mucho mayor que los ineficientes, ya que estos últimos muchas veces desarrollan más fuerte su necesidad de afiliación que la necesidad de logro; por ello les interesa más sociabilizar que realizar bien sus tareas.

Ahora bien, de acuerdo a lo anterior según esta teoría de McClelland, los altos realizadores se sentirán más motivados en puestos donde prevalecen las siguientes características laborales: responsabilidad, oportunidad de recibir retroalimentación sobre su desempeño y riesgos moderados. La evidencia muestra que los altos realizadores tienen éxito en actividades empresariales, como cuando manejan sus propios negocios.

Una gran necesidad de logro o realización no garantiza ser un buen administrador dentro de una gran empresa, porque la persona estará más interesada en lucirse a través de realizaciones personales que en influir en otros para que se desempeñen bien en sus puestos. De ahí que un ejecutivo exitoso en su propio puesto porque tiene una alta necesidad de logro, si se le asciende puede resultar no ser un buen gerente. De la misma manera que un eficiente administrador general o gerente de una organización, no suele tener una gran necesidad de logro.

Las necesidades de afiliación y de poder tienden a estar relacionadas estrechamente con el éxito administrativo. Los mejores administradores son aquellos con grandes necesidades de poder y bajas necesidades de afiliación. Incluso se puede afirmar que se requiere una alta motivación por el poder, como requisito para la eficacia gerencial. McClelland trató de

desarrollar el impulso de realización en las personas sugiriendo cuatro etapas específicas (Koontz y Wehrich, 2011):

- El individuo se debe esforzar por recibir la retroalimentación necesaria. Al hacer esto la persona se asegura de obtener el reforzamiento de los éxitos, vigorizando con ello el deseo de alcanzar logros más elevados.
- El individuo debe buscar modelos de realización, escogiendo personas que desarrollen un buen trabajo y tratando de emularlos.
- El individuo debe tratar de modificar su imagen personal, imaginándose a sí mismo como alguien que necesita el éxito y los desafíos.
- El individuo debe controlar las fantasías pensando y hablándose a sí mismo en términos positivos.

6.2.2.9 TEORÍA DE LAS EXPECTATIVAS

Actualmente muchos científicos enfocan su atención a los Modelos de Procesos, que se interesan en explicar la forma en que la conducta se inicia, dirige, sostiene y detiene. El más conocido de estos modelos es el Modelo de Expectativas. Este modelo sienta sus bases en las investigaciones realizadas por Tolman y Lewin, pero se asocia con investigadores contemporáneos como Vroom, Lawler, Hackman y Porter.

La Teoría de las Expectativas sostiene que los individuos son seres pensantes y razonables, tienen creencias y abrigan esperanzas y expectativas respecto a eventos futuros en sus vidas. Por lo que para analizar la motivación se requiere conocer lo que las personas buscan de la organización y cómo creen poder obtenerlo.

La Teoría formulada por Víctor Vroom establece que las personas toman decisiones a partir de lo que esperan como recompensa al esfuerzo realizado. En el ámbito de trabajo significa que prefieren dar un rendimiento que les produzca el mayor beneficio o ganancia posible. Pondrán mucho empeño si consideran que así conseguirán determinadas recompensas como un aumento de sueldo o un ascenso (Koontz y Wehrich, 2011).

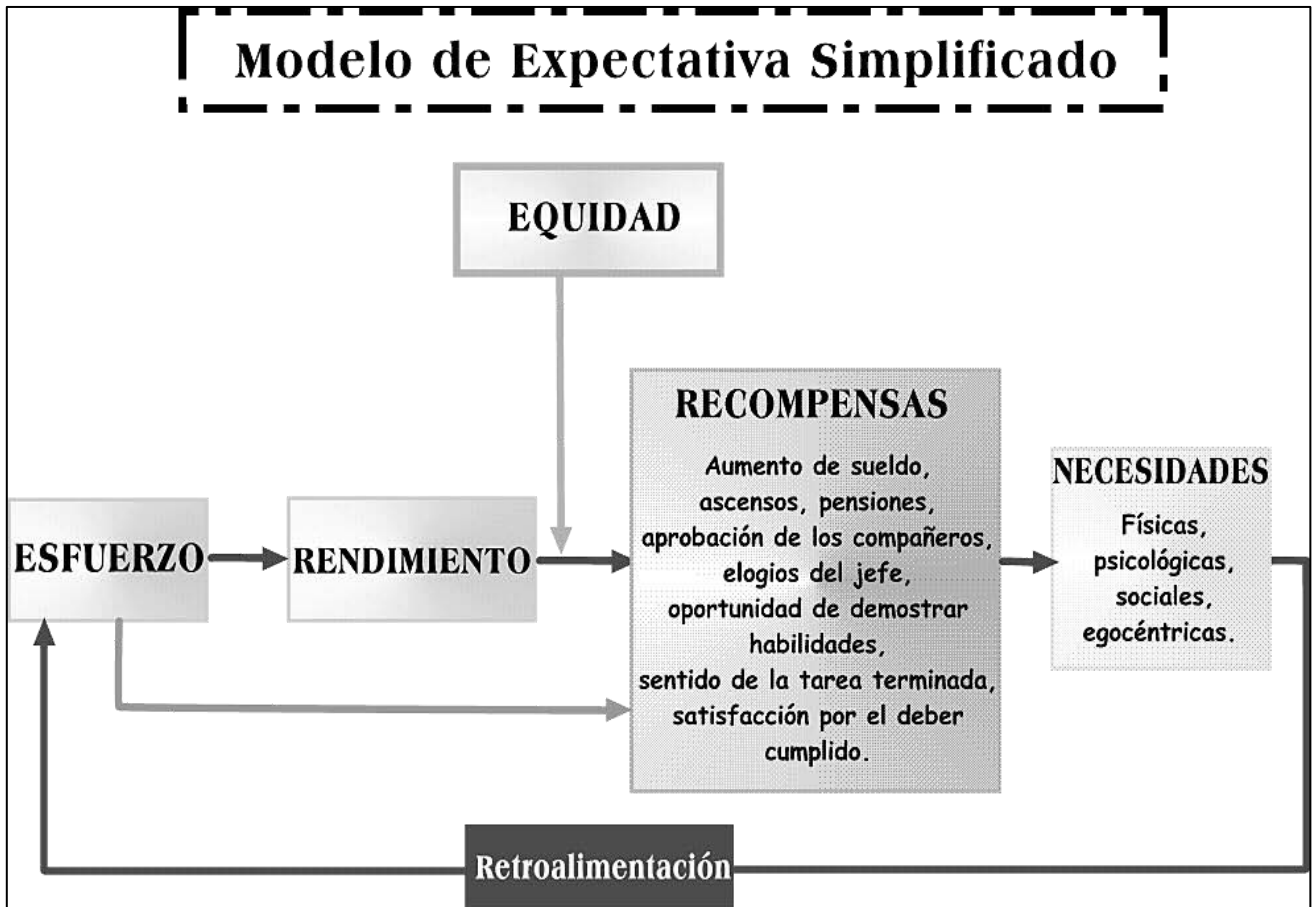


Ilustración 6.2.6 Modelo de Expectativa Simplificado

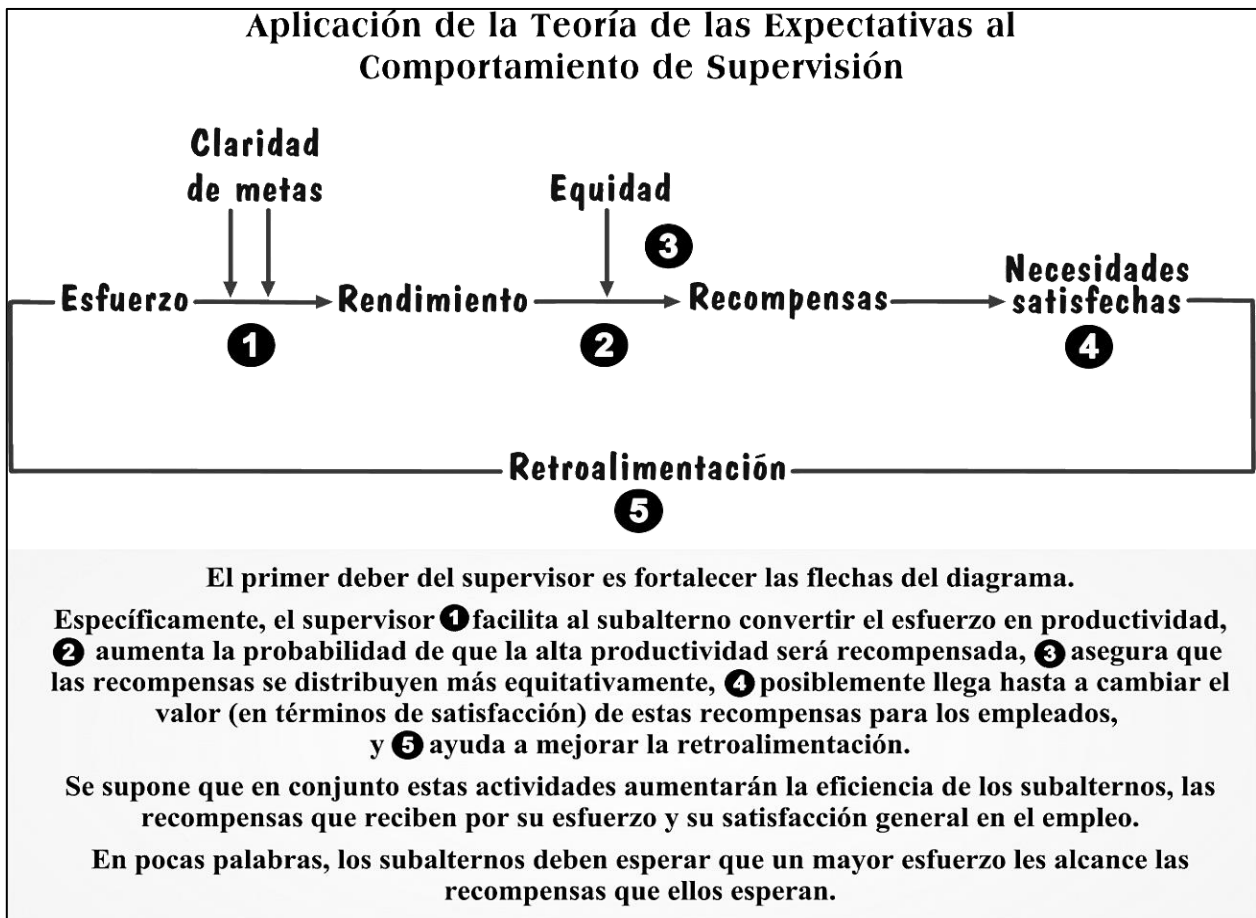


Ilustración 6.2.7 Aplicación de la Teoría de las Expectativas al Comportamiento

6.2.2.10 LIDERAZGO

Al hablar de organizaciones y personas es indispensable mencionar a los conductores, los líderes de hoy, aquellos que logran el éxito de sus organizaciones y que orientan a sus subordinados a conseguirlo. El líder como toda persona posee muchos defectos y virtudes que debe conocer; esto implica mirar primero dentro de uno mismo, conocerse para luego entender a los demás y reflejar lo que quiere lograr, lo que busca alcanzar con los demás para conseguir el éxito. Este análisis nos llevara a entendernos para luego conocer a los demás y de esta forma mejorar nuestro desempeño como líderes que somos, sea para beneficio personal y de nuestra organización (Koontz y Weihrich, 2011).

6.2.2.11 DEFINICIÓN DE LIDERAZGO

El liderazgo es la habilidad que tiene una persona para lograr que sus seguidores se comprometan con el logro de unos objetivos comunes, destaca lo siguiente (Chiavenato, Introducción a la Teoría General de la Administración, 2004):

"Liderazgo es la influencia interpersonal ejercida en una situación, dirigida a través del proceso de comunicación humana a la consecución de uno o diversos objetivos específicos".

Otras definiciones son: "El liderazgo es un intento de influencia interpersonal, dirigido a través del proceso de comunicación, al logro de una o varias metas"

Ralph M. Stogdill, en su resumen de "Teorías e Investigación del Liderazgo", señala que existen casi tantas definiciones del liderazgo como personas que han tratado de definir el concepto. Aquí, se entenderá el liderazgo gerencial como el proceso de dirigir las actividades laborales de los miembros de un grupo y de influir en ellas. Esta definición tiene cuatro implicaciones importantes.

- En primer término, el liderazgo involucra a otras personas; a los empleados o seguidores. Los miembros del grupo; dada su voluntad para aceptar las órdenes del líder, ayudan a definir la posición del líder y permiten que transcurra el proceso del liderazgo.
- En segundo el liderazgo entraña una distribución desigual del poder entre los líderes y los miembros del grupo. Los miembros del grupo no carecen de poder; pueden dar forma, y de hecho lo hacen, a las actividades del grupo de distintas maneras.
- El tercer aspecto del liderazgo es la capacidad para usar las diferentes formas del poder para influir en la conducta de los seguidores, de diferentes maneras.
- El cuarto aspecto es una combinación de los tres primeros, pero reconoce que el liderazgo es cuestión de valores. El liderazgo moral se refiere a los valores y requiere que se ofrezca a los seguidores suficiente información sobre las alternativas para que, cuando llegue el momento de responder a la propuesta del liderazgo de un líder, puedan elegir con inteligencia.

6.6.2.12 ATRIBUTOS, HABILIDADES Y CUALIDADES DE UN LÍDER

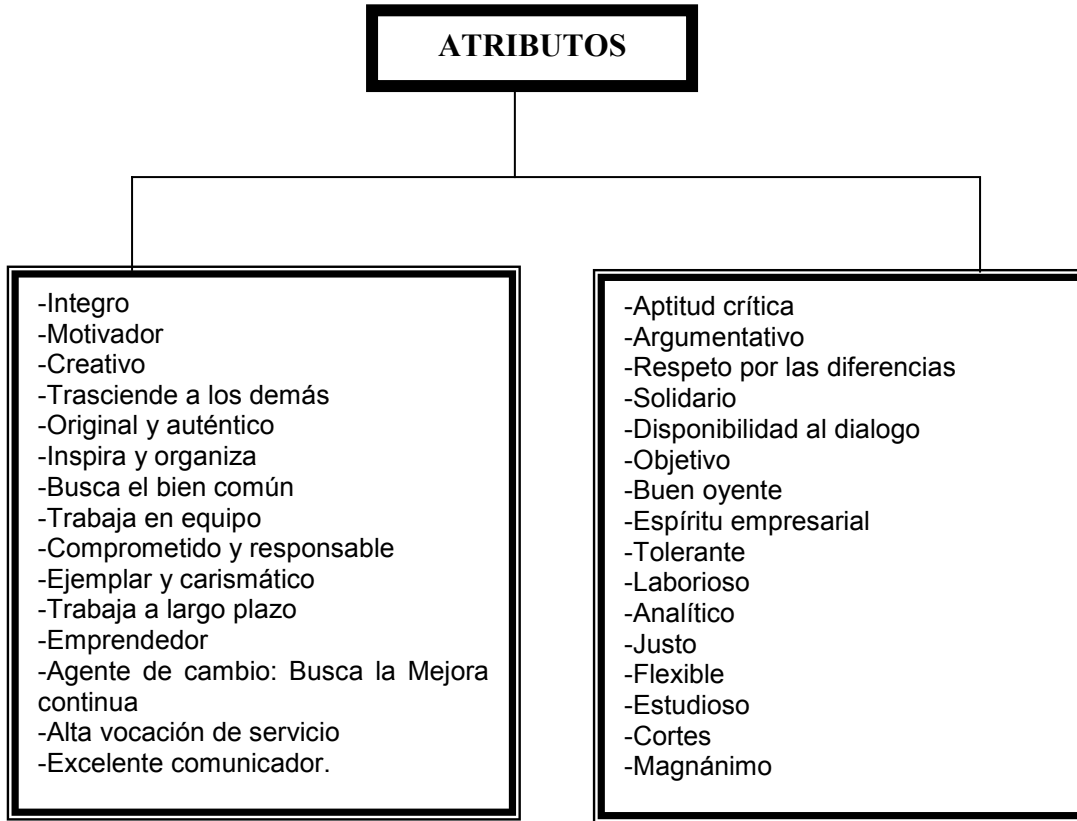


Ilustración 6.2.8 Atributos, habilidades de un líder

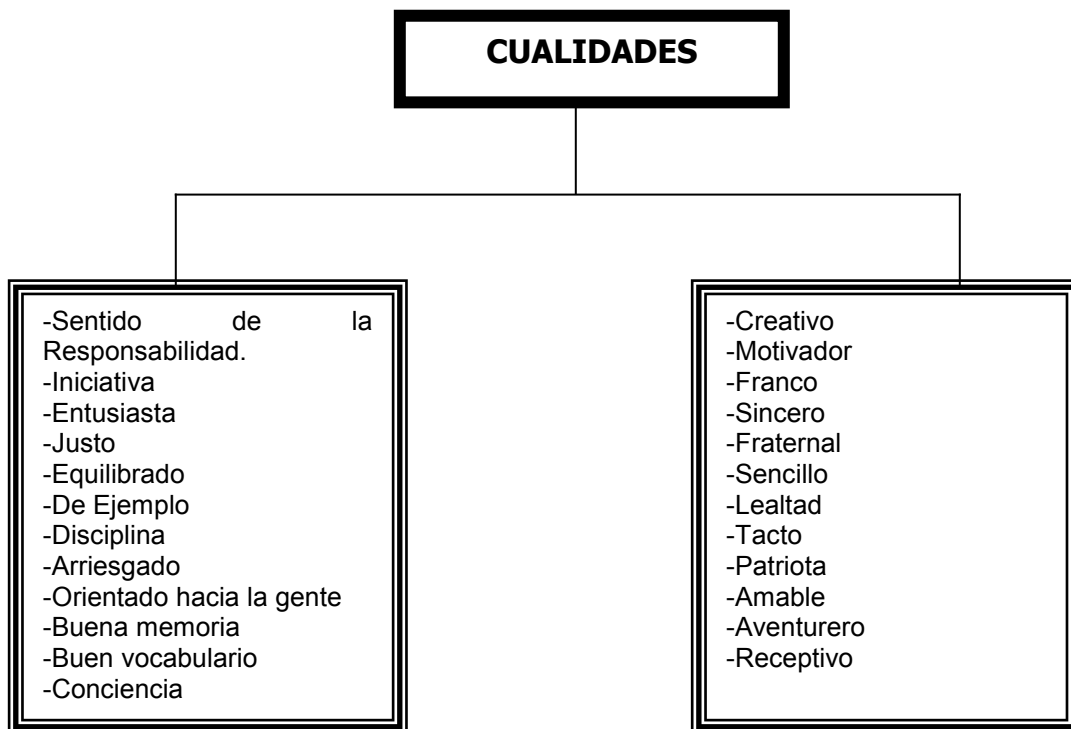


Ilustración 6.2.9 Cualidades de un líder

6.2.2.13 DIFERENCIAS ENTRE UN JEFE Y LÍDER

- El líder pretende innovar, encontrar soluciones no convencionales. Pretende crear una filosofía en la empresa y que entren nuevas ideas en la empresa. El directivo se limita a aplicar las normas, los procedimientos y las soluciones habituales y conocidas.
- El directivo se centra sobre todo en la solución de problemas y no en la búsqueda de oportunidades que presenta el mercado.
- El líder intenta potenciar los valores de las personas que trabajan para él y a partir de sus cualidades motivarlos.
- El directivo asesora a sus trabajadores el modo de trabajar y que todos se adapten a él, utiliza el poder de coerción o recompensa para lograr que todas las personas que están bajo su mando hagan las cosas como él desea.

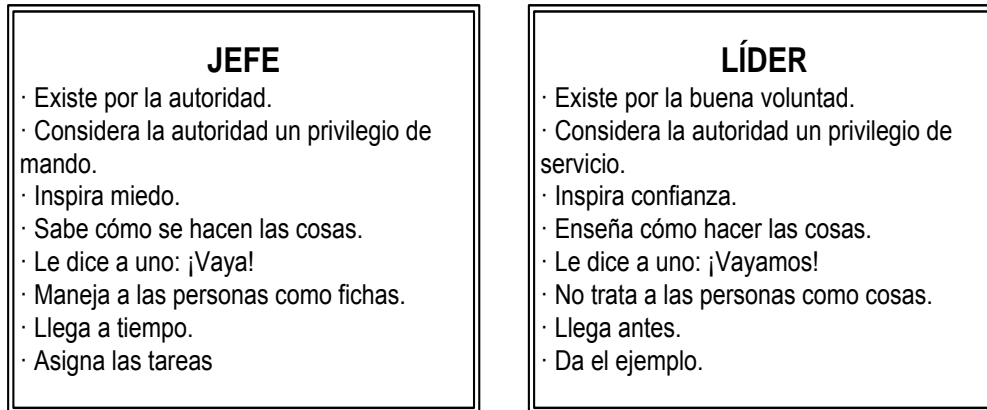


Ilustración 6.2.10 Diferencias entre un jefe y un líder

6.2.2.14 FACTORES Y TIPOS DE LIDERAZGO

Dentro de los factores que inciden en los estilos de liderazgo implica interrelación de los siguientes elementos (Koontz y Wehrich, 2011):

- Las cualidades, habilidades y necesidades del líder
- Las necesidades y expectativas del grupo
- Las exigencias o requisitos de la situación

Esa interrelación, sugiere que ningún estilo de liderazgo sirve perfectamente para todas las situaciones y el mejor estilo es aquel que es considerado el más apropiado a una situación en particular. El liderazgo trata de atender las necesidades y las expectativas genuinas del grupo, realizando las funciones exigidas.

De éste modo, el liderazgo se relaciona con la situación, es decir, depende principalmente de las exigencias de la tarea que se ha de realizar. El estudio del liderazgo como un proceso, y no como resultado de características individuales, puede ayudarnos a reconocer las dos partes principales en el proceso de liderazgo:

- Orientación por la tarea
- Orientación por las relaciones.

Estos son algunos de los estilos de liderazgo más populares no sólo en la Teoría del Liderazgo sino también en la práctica en las empresas y se establece que continúan cambiando en cada una de las organizaciones (Koontz y Wehrich, 2011):

- Liderazgo Autocrático: Es una forma extrema de liderazgo transaccional, donde los líderes tiene el poder absoluto sobre sus trabajadores o equipos. Los miembros del staff tienen una pequeña oportunidad de dar sugerencias, incluso si estas son para el bien del equipo o de la organización. Muchas personas se sienten resentidas al ser tratadas de esta manera. A menudo el liderazgo autocrático tiene altos niveles de ausentismo y rotación del personal. Para algunas tareas y trabajos sin calificación el estilo puede ser efectivo, porque las ventajas del control superan las desventajas, pero se considera un estilo más de autoridad.

- **Liderazgo Burocrático:** Los líderes burocráticos hacen todo según "el libro", es decir, siguen las reglas rigurosamente y se aseguran que todo lo que hagan sus seguidores sea preciso. Es un estilo de liderazgo muy apropiado para trabajar cuando existen serios riesgos de seguridad (como trabajar con maquinaria, sustancias tóxicas, o peso peligroso) o cuando largas sumas de dinero están en juego, ejemplo de este liderazgo es Max Weber.
- **Liderazgo Carismático:** Un estilo carismático de liderazgo es similar al liderazgo transformacional, porque estos líderes inspiran bastante entusiasmo en sus equipos y sus muy energéticos al conducir a los demás. De todas formas los líderes carismáticos tienden a creer más en sí mismos que en sus equipos y esto genera problemas, y un proyecto o la organización entera podrían colapsar el día que el líder abandone la empresa, por ello se dice que el éxito está ligado a éste líder por su actitud positiva con los demás.
- **Liderazgo Participativo o Democrático:** A pesar que es el líder democrático el que toma la última decisión, ellos invitan a otros miembros del equipo a contribuir con el proceso de toma de decisiones. Esto no solo aumenta la satisfacción por el trabajo sino que ayuda a desarrollar habilidades. Los miembros de equipo sienten en control de su propio destino así que están motivados a trabajar duro, más que por una recompensa económica. Ya que la participación democrática toma tiempo, este abordaje puede durar mucho tiempo pero a menudo se logra un buen resultado. Este estilo de liderazgo puede adoptarse cuando es esencial el trabajo en equipo y cuando la calidad es más importante que la velocidad o la productividad, dándole prioridad la unión entre los compañeros o el personal.
- **Liderazgo Laissez-Faire:** Esta expresión francesa significa "déjalo ser" y es utilizada para describir líderes que dejan a sus miembros de equipo trabajar por su cuenta. Puede ser efectivo si los líderes monitorean lo que se está logrando y lo comunican al equipo regularmente. A menudo el liderazgo laissez-faire es efectivo cuando los individuos tienen mucha experiencia e iniciativa propia. Desafortunadamente, este tipo de liderazgo puede darse solo cuando los mandos no ejercen suficiente control y las personas son muy responsables.
- **Liderazgo Orientado a las Personas o Liderazgo Orientado a las Relaciones:** Es el opuesto al liderazgo orientado a la tarea. Con el liderazgo orientado a las personas, los líderes están completamente orientados en organizar, hacer de soporte y desarrollar sus equipos. Es un estilo participativo, y tiende a empoderar al equipo y a fomentar la colaboración creativa.
- **Liderazgo Natural:** Término describe al líder que no está reconocido formalmente como tal y cuando alguien en cualquier nivel de una organización lidera simplemente por satisfacer las necesidades de un equipo, se describe como líder natural, a lo que algunos lo llaman liderazgo servil o dispuesto. De muchas maneras este tipo de liderazgo es una forma democrática de liderazgo porque todo el equipo participa del proceso de toma de decisiones. Quienes apoyan el modelo de liderazgo natural dicen que es una buena forma de trabajo en un mundo donde los valores son cada vez más importantes para la organización.
- **Liderazgo Orientado a la Tarea:** Los líderes altamente orientados a la tarea, se focalizan solo en que el trabajo se haya cumplido y pueden ser un poco autocráticos. Estos líderes son muy buenos para definir el trabajo y los roles necesario, ordenar

estructuras, planificar, organizar y controlar. Pero no tienden a pensar mucho en el bienestar de sus equipos, así que tienen problemas para motivar y retener a sus colaboradores esto debido a su énfasis en la producción y hacer bien las cosas sin importar más que únicamente los resultados.

- Liderazgo Transaccional: Este estilo de liderazgo nace con la idea de que los miembros de equipo acuerdan obedecer completamente a su líder cuando aceptan el trabajo. La transacción es el pago a cambio del esfuerzo y la aceptación hacia las tareas que les da su líder. El líder tiene derecho a castigar a quien considere que su trabajo no está como él desea. El liderazgo transaccional es un tipo de management, no un verdadero estilo de liderazgo, porque el foco es hacia la ejecución de tareas de corto plazo y cumplir los objetivos.
- Liderazgo Transformacional: Los líderes transformacionales son considerados los verdaderos líderes por la mayoría de los teóricos del liderazgo. Inspiran a sus equipos en forma permanente, y le transmiten su entusiasmo al equipo. A su vez estos líderes necesitan sentirse apoyados solo por ciertos empleados. Es unida y vuelta emocional. Es por ello que muchas organizaciones tienen que funcionar tanto con el liderazgo transformacional como con el liderazgo transaccional. Los líderes transaccionales (o managers) se aseguran de que la rutina se lleve adelante en forma apropiada, mientras que la transformacional busca nuevas iniciativas y agregar valor.

6.2.2.15 TEORIAS SOBRE EL LIDERAZGO

La idea es que, si se puede describir el ejercicio del liderazgo, entonces es posible enseñar a ser líder. El modo en que los directivos piensan acerca de cómo es el trabajador y qué es lo que desea, les lleva a adoptar comportamientos diferentes. McGregor habla de dos enfoques antagonistas (Koontz y Weihrich, 2011):

- Teoría X....Líder Autocrático.
- Teoría Y....Líder Participativo, Democrático.

Existen otros tipos de liderazgo orientados a la tarea o a la persona. Para ello Fiedler realiza un cuestionario de 16 cuestiones de cómo le gustaría al trabajador que fuera su compañero de trabajo. Fiedler parte de la idea de que el liderazgo es fijo, y cada persona tiene su estilo:

- Si muchas de las opiniones son positivas (agradable, alegre, etcétera), esa persona está orientada hacia las relaciones, hacia las personas.
- Si muchas de las respuestas son negativas (distante, frío, serio, etcétera), esa persona está orientada hacia las tareas. Pensar que un compañero alegre y que cuenta chistes en el trabajo, no es visto por el resto de compañeros de igual forma, es decir, pueden no ver la gracia y piensan en la irresponsabilidad de su comportamiento.

Para otros autores Blake y Mouton refleja los estilos de dirección con su rejilla de dirección (Mouton Robert R. Blake, 1984).

Interés por la gente	Alto										
	9	1,9				9,9					
	8	CÓMODO Y AGRADABLE. Se hacen intentos para promover la armonía y la buena voluntad. Los puntos que pueden causar inconvenientes se suavizan con la esperanza de que las cosas seguirán bien en la situación de trabajo.				LOGRO DE CALIDAD. Las personas trabajan juntas para lograr resultados de primera calidad y están dispuestas a medir sus logros con el estándar más alto posible. Todos los involucrados apoyan y se hacen responsables, los unos a los otros, de los actos que ejerzan influencia en los resultados.					
	7										
	6					5,5					
	5	ACOMODACIÓN Y ARREGLO. Con esta forma de atacar el problema "contemporizar para no violentar" y "no hay que buscarle tres pies al gato" puede lograrse algún progreso, pero sólo dentro de las normas y ordenamientos de la compañía.									
	4										
	3	1,1				9,1					
	2	NEUTRALIDAD DE NO HACER NADA. Forma de encarar el problema, asociada con poco interés. "Cargándole el santo a otro" y un hábilmente camuflado "hacer poco o nada".				PRODUCIR O MORIR. Pueden obtenerse buenos resultados durante un tiempo corto. Empleado a largo plazo, este sistema motiva a la gente a "sabotear el sistema" o cuando menos, hace disminuir la disposición a contribuir.					
1											
Bajo	Bajo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alto
Interés por los resultados											

Ilustración 6.2.11 Rejilla de Dirección por Blake y Mounton

El estilo 1,1. La dirección se dice que esta empobrecida, se habla de un directivo descuidado, no motivado y tampoco podrá motivado a los demás.

El estilo 1,9. La dirección o el líder está preocupado por las personas. Se consigue una atmósfera de trabajo agradable, y a veces a este ambiente se alcanza aumentar la producción.

El estilo 9,1. La dirección se centra a la tarea. Frases como "tendremos que quedarnos unas horas más para terminar el trabajo, lo importante es atender al cliente" Son líderes más autoritarios los partidarios de este método de dirección.

El estilo 9,9. La dirección en equipo, son conocidas como círculos de calidad, los trabajadores y la dirección se reúne distribuyendo el trabajo, buscan mejoras, controlan los resultados y analizan la situación, definen los problemas y toman decisiones.

Para un buen liderazgo se logra escogiendo un estilo apropiado, para Hersey y Blanchard depende de la Madurez de los seguidores del líder (trabajadores). Hersey y Blanchard hablan del Liderazgo Situacional, veamos:

La madurez de los trabajadores se mide por dos factores:

- La motivación, la madurez para querer hacer el trabajo y asumir responsabilidades.
- La capacidad, la madurez para poder hacer las tareas, depende de sus conocimientos. Por lo que se dan los siguientes casos:

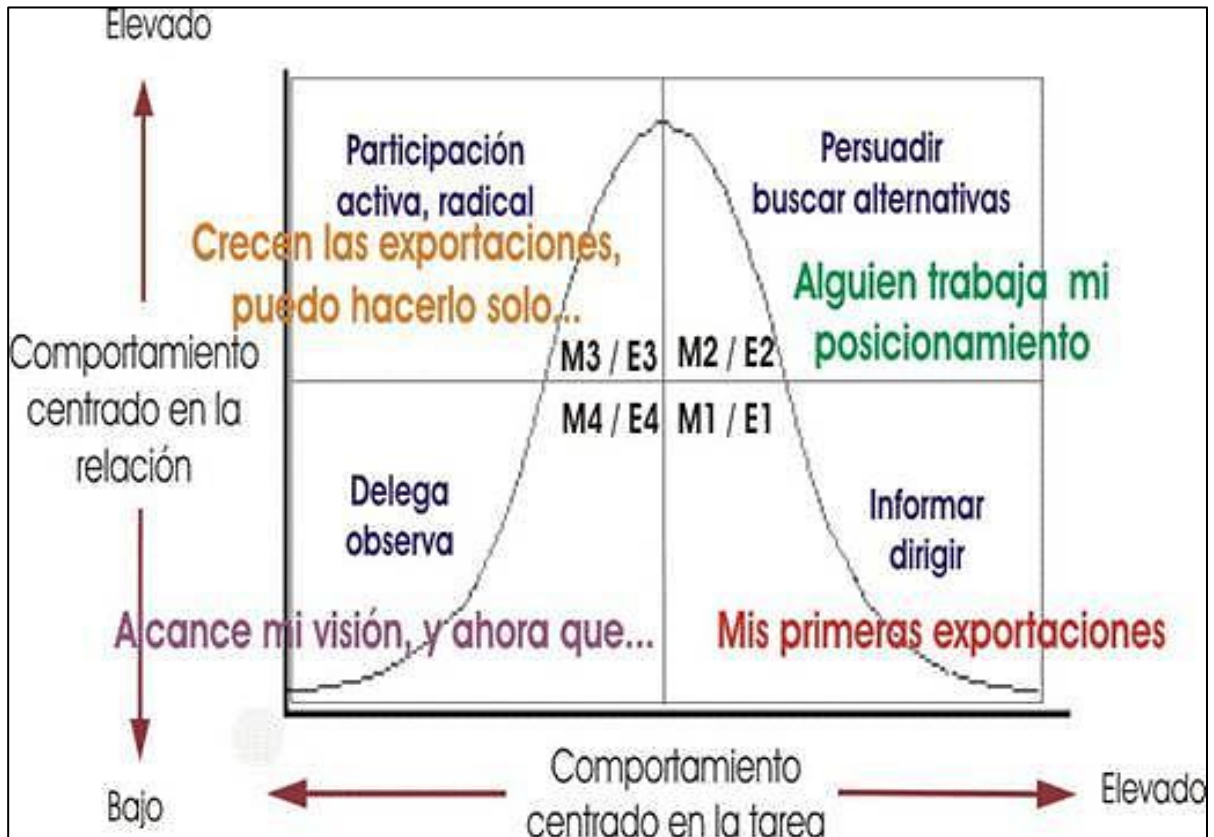


Ilustración 6.2.12 Cuadro del liderazgo situacional

6.2.2.16 EVALUACIÓN DEL LIDERAZGO

Se podría decir que hay buenos o malos líderes según las circunstancias pero no es cierto. El liderazgo se refiere exclusivamente a la función de administrar los recursos de la organización, y esto se hace bien o se hace mal.

Cualquier líder debe actuar, si quiere administrar bien, de un modo determinado, ya sea una pequeña empresa o negocio. En un modelo de excelencia el liderazgo se evalúa utilizando (Mouton Robert R. Blake, 1984):

- El buen líder define la misión, la visión y los valores de la organización, y el personal lo conoce.
- Todas las unidades o grupos en la organización introducen continuamente mejoras en las cuestiones relativas a su trabajo.

- Los directivos y todo el personal se encuentran implicados con los clientes, sus gustos, necesidades, etcétera.
- El personal se encuentra motivado, todo es fácil y menos costoso.

El líder de hoy debe dominar un sinnúmero de funciones, que le faciliten interactuar con el medio y dirigir con eficiencia los destinos de la empresa. A su vez, deberá ser estratega, organizador y líder proactivo. Así mismo, para poder organizar necesita saber hacia dónde va, cómo va a organizarse, y en cada etapa saber ser líder.

6.2.3 REINGENIERÍA

La Reingeniería exige un examen fundamental de los procesos desde una perspectiva que trasciende de los límites de las funciones orgánicas tal como se concibe actualmente. Un modo de asegurar ese enfoque es integrar un equipo en el que estén representadas las agrupaciones funcionales involucradas en el proceso que se analiza y también todas las unidades que de ellas dependen.

La Reingeniería es un enfoque administrativo de gran aceptación entre las empresas en la actualidad, el cual consiste en administrar los procesos en vez de las funciones, rediseñando los procesos de la organización en vez de introducir pequeños cambios para llevar a cabo una mejora continua.

La Reingeniería de Procesos es, por definición, el método mediante el cual una organización puede lograr un cambio radical de rendimiento medido por el costo, tiempo de ciclo de fabricación, servicio y calidad, por medio de la aplicación de varias herramientas y técnicas enfocadas en el negocio, orientadas hacia el cliente, en lugar de una serie de funciones organizacionales. Todas las personas deben entender las metas finales, la manera de alcanzarlas y los indicadores a medir cuando se alcanza el éxito.

De acuerdo a este enfoque, la empresa debe orientar sus esfuerzos hacia el logro de metas que consideren al cliente y sus criterios de valor. Para esto los indicadores de actuación que se establecen son (Johansson J., 2008):

- Calidad
- Tiempo de fabricación
- Costo
- Servicio

Algunos puntos básicos que se pueden resaltar de la Reingeniería son los siguientes (Johansson J., 2008):

- La mejora continua es substituida por una mejora radical.
- Se tiene una marcada orientación hacia el mercado, buscando que el producto o servicio ofrecido sea considerado como el mejor por los consumidores.
- Los resultados son medidos a través factores externos como la participación de mercado.
- Está orientada hacia los procesos básicos de la organización

- Cuestiona los principios, propósitos y supuestos de los negocios
- Permite que los esfuerzos del Justo a Tiempo (JIT) y la Administración Total de Calidad (TQM) se vean incrementados.

De acuerdo a Johansson, un aspecto muy importante del proceso de la funcionalización de proyectos es, el tener un panorama completamente nuevo acerca de los principales componentes de una organización, los cuales de acuerdo a Johansson, McHug, Pendlebury y Wheeler (los cuatro expertos de la Reingeniería actual), pueden ser identificados como:



Ilustración 6.2.13 Proceso de funcionalización de proyectos

6.2.3.1 TIPOS DE REINGENIERÍA DE PROCESOS

Son tres los tipos de reingeniería de procesos que pueden ser implementados por una empresa (Johansson J., 2008):

- Mejorar costos: Está demostrado que los enfoques tradicionales de reducción de costos son insuficientes e inadecuados para obtener los resultados que permitan competir. Por ello, modernamente, se recurre a la aplicación de las técnicas como Justo a Tiempo (JIT), Administración Total de Calidad (TQM) y Análisis del Valor.
- Lograr ser el mejor de su clase: El mejoramiento en la competitividad se identifica con el servicio a clientes, de modo que las empresas definen sus procesos, que ensayados en el mercado son posteriormente diseñados.
- Realizar un punto de innovación radical: La incorporación de nuevas tecnologías hace que las empresas reduzcan costos lo cuales mejoran la posición competitiva e incrementa la productividad, es decir, los cambios tecnológicos es la rápida explotación de los nuevos desarrollos.

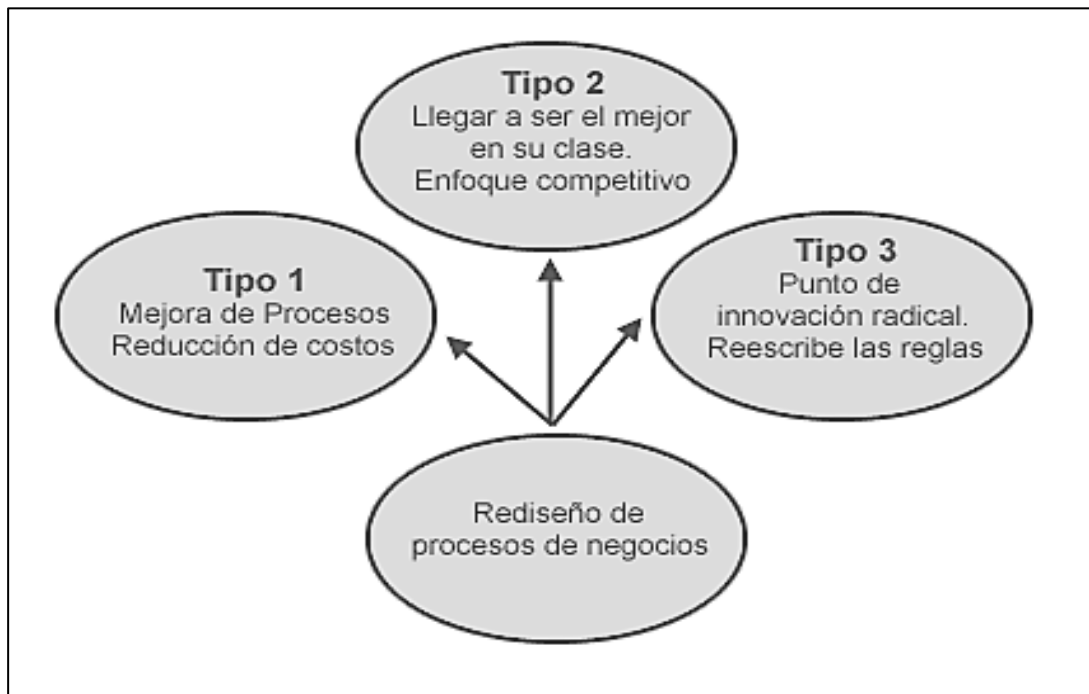


Ilustración 6.2.14 Tipos de Reingeniería de Procesos

6.2.3.2 ENFOQUE BÁSICO DE LA REINGENIERÍA DE PROCESOS

Se compone de tres fases (Johansson J., 2008):

- Fase 1. Descubrimiento: La empresa define una visión estratégica en busca del dominio y de la competitividad renovada en el mercado, determinando la manera en que sus procesos pueden ser modificados con el fin de alcanzar la visión estratégica establecida.
- Fase 2. Rediseño: Se detalla, planifica y organiza el proceso de rediseño.
- Fase 3. Ejecución: Se lleva a cabo el rediseño para alcanzar la visión estratégica establecida.

6.2.3.3 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS PROCESOS REDISEÑADOS

- Varios oficios o tareas son combinados en uno.
- Los trabajadores toman decisiones como parte de su trabajo.
- Los procesos se ejecutan en orden natural.
- Los trabajos tienen múltiples versiones, las cuales son aplicadas de acuerdo a las circunstancias.
- El trabajo se lleva a cabo en el sitio razonable Los controles y verificaciones son reducidos.

- La coalición se minimiza.
- Un gerente de caso ofrece un solo punto de contacto.
- Prevalecen las operaciones híbridas centralizadas y descentralizadas.

6.2.3.4 LA IMPLEMENTACIÓN DEL REDISEÑO Y SUS CAMBIOS

El propósito de introducir innovaciones en un proceso dado, a través de la Reingeniería, es producir un cambio radical. Por ello, debe distinguirse esta clase de esfuerzos de aquellos que persiguen únicamente algún mejoramiento parcial o temporario (Johansson J., 2008).

- Las unidades de trabajo pasan de ser departamentos funcionales a equipos de proceso.
- Los oficios dejan de ser tareas simples para convertirse en trabajo multidimensional
- Al trabajador se le otorgan las facultades necesarias para llevar a cabo su trabajo sin necesidad de ser supervisado.
- La preparación para el oficio cambia de entrenamiento a educación.
- Las medidas de desempeño y compensación son los resultados sustituyendo a las actividades.
- Los ascensos son otorgados en base a las habilidades, en vez de rendimiento.
- Se dejan a un lado los valores proteccionistas, implantando valores productivos.
- Los gerentes toman el rol de entrenadores en vez de supervisores.

La aplicación de la Reingeniería debe comenzar, necesariamente, con un análisis sistemático de los procesos por rediseñar, que permitirá establecer las características, alcances y límites de cada uno, como bases para concentrar el esfuerzo en los que más críticamente lo requieran.

- Las estructuras organizacionales se aplanan, formando organizaciones menos complejas y con flexibilidad para adaptarse a los requerimientos cambiantes del ambiente.
- Los ejecutivos dejan a un lado su búsqueda por el reconocimiento individual

La Reingeniería es la herramienta fundamental y la última del cambio, al dirigir un proceso de negocios de una organización. En su estado actual, ayuda a ajustar los negocios a partir de antiguos paradigmas hacia uno nuevo de servicio e información. En el futuro continuará moviendo el negocio utilizando el cambio continuo para alcanzar la ventaja competitiva. Las oportunidades de las organizaciones continuaran creciendo para asumir un papel de líder y motivador de los trabajadores para el cambio (Johansson J., 2008).

6.2.4 OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS PARA LA CALIDAD

La optimización de recursos no se refiere ahorrar o suprimir, se define como la mejor forma de realizar una actividad al máximo. En el mundo empresarial la optimización de los recursos tiene que ver con la eficiencia (que utilicemos los recursos de la mejor forma posible, obteniendo los mayores beneficios con los mínimos costos). La eficiencia tiene una estrecha relación con la eficacia (ya que esta hace énfasis en los resultados, lograr

objetivos, crear valores) para optimizar recursos no tendría que ser solo eficiente sino que también ser eficaz (Autores Corporativos, Varios, SF).

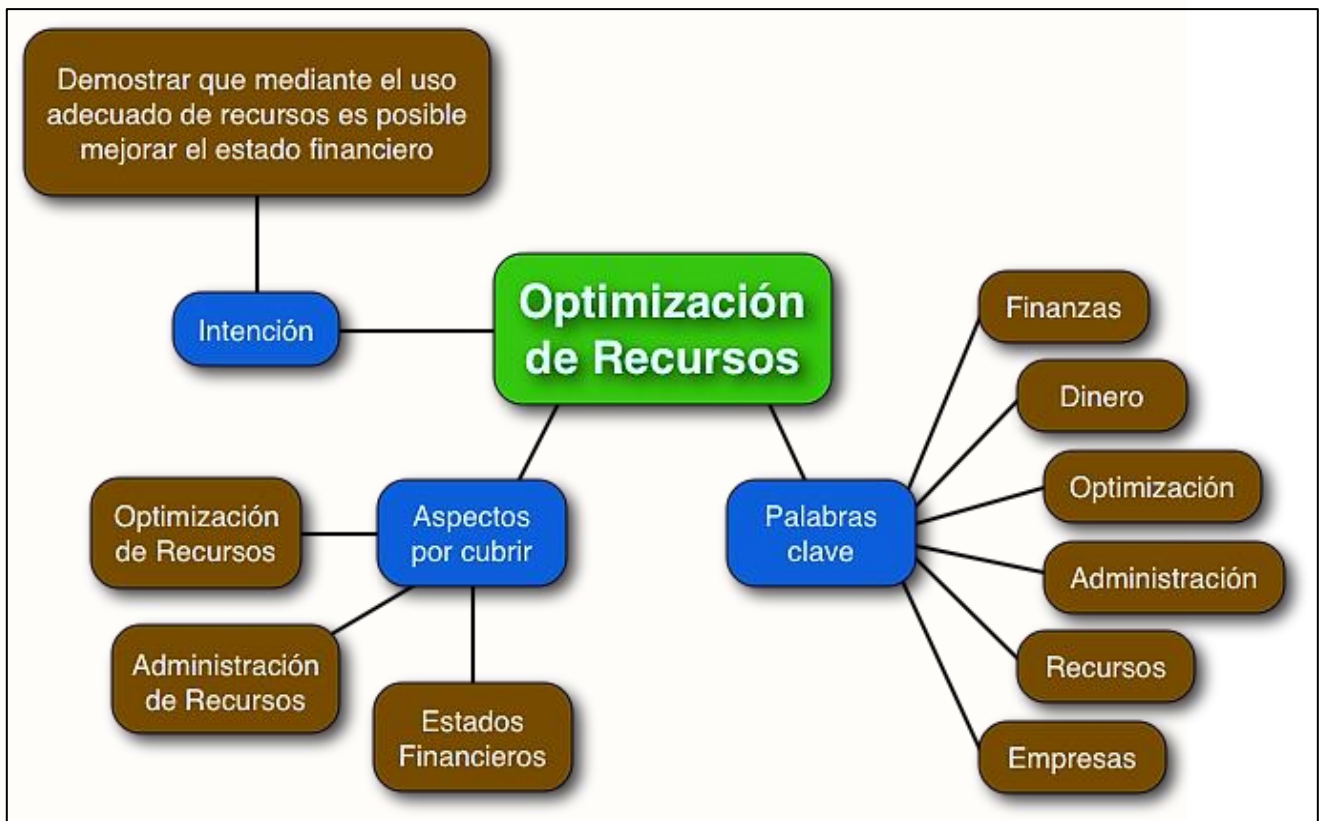


Ilustración 6.2.15 Cuadro de Optimización de recursos

6.2.4.1 OPTIMIZAR LOS RECURSOS EN LA ADMINISTRACIÓN EMPRESARIAL

La sobreproducción, el tiempo de espera innecesario y el derroche del espacio y esfuerzo humano en el desarrollo de productos y servicios son trabas que afectan a la productividad de una empresa y por ello, es recomendable implantar una cultura de continua reducción del desperdicio. La optimización en una empresa mejora los procesos productivos, las compras y contribuye al crecimiento y la consolidación de la empresa.

6.2.4.2 LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

Los procesos de producción se optimizan en función de los resultados que generan. Así como, buscar los puntos conflictivos para proponer soluciones y tomar una decisión al respecto. Otro punto importante, es administrar los recursos invertidos en los procesos, con el fin de proponer mejoras rentables y alcanzables. (Autores Corporativos, Varios, SF).

6.2.4.3 RECOMENDACIONES PARA OPTIMIZAR RECURSOS

- Mejorar la comunicación entre todos los departamentos: Ésta es la clave para mantener un buen ambiente dentro de la organización. Es muy común que debido a las prisas, los cambios de última hora y las continuas peticiones de los clientes, la información se pierda por el camino o no llegue a todos de forma detallada al mismo tiempo. Por esto, contar con una herramienta “en línea” donde todos los departamentos alimenten la información en tiempo real, es primordial para conseguir que la comunicación interna sea un éxito.
- Definir roles y procesos sencillos: Definir y documentar la metodología de trabajo en una organización, argumentar los pasos a seguir por cada departamento y acotar las responsabilidades de cada puesto, mejorará la productividad, además de facilitar las relaciones entre los miembros de la organización. De esta manera, será más fácil que cada área tenga claras todas sus funciones.
- Planificar con antelación la carga de trabajo de los equipos y recursos: Organización, ese es el fondo de la cuestión. Tener una agenda sincronizada “en línea”, donde todos los empleados introduzcan sus tareas en curso o pendientes a realizar, permitirá al equipo directivo estar en todo momento al tanto de todas las tareas y proyectos en proceso, en cierre o aprobados en los que habrá que empezar a trabajar.
- Mentalizar a los empleados de la importancia de atribuir horas contra proyectos: Éste es un punto crítico que proporcionará, en tiempo real y de manera precisa, información para identificar los clientes y proyectos que son más rentables y los que no lo son tanto; datos que permitirán tomar decisiones relevantes para el futuro de la empresa.
- Implicar a todo el equipo de trabajo en los resultados de la compañía: Está comprobado que los trabajadores que se benefician de los objetivos obtenidos por su empresa, desempeñan sus funciones con mayor rendimiento. Hacer partícipes a los empleados de aquellos proyectos que han funcionado bien y que aquellos que hayan aportado su trabajo y esfuerzo, se vean recompensados, supone que la organización esté mucho más motivada.
- Involucrar a los proveedores acorde a la metodología de trabajo implementada en la organización: Los clientes están acostumbrados a controlar su proceso de compra y facturación con las órdenes de compra que envían a las empresas productoras. ¿Por qué no “educar” a los proveedores a funcionar del mismo modo?
- Conseguir que los colaboradores, se acostumbren a recibir de los clientes, las órdenes de compra que adjuntarán más adelante a cada factura emitida, supondrá mayor eficacia a la hora de administrar todo este proceso.
- Controlar la rentabilidad de los clientes de manera periódica: Es importante controlarla, mensual o trimestralmente, además de la rentabilidad por cliente, el margen de cada uno (facturación, horas invertidas, compras, materiales producidos) con el fin de controlar los resultados de las organizaciones.

- Tener todo bajo control: La reducción de costos tiene como objetivo el de optimizar los recursos invertidos dentro del proceso de producción en las organizaciones, y a través de ello se busca aumentar la competitividad frente a los demás actores. A continuación se plantean una serie de factores a tomar en cuenta para lograr tal propósito (Autores Corporativos, Varios, SF):
 - Localización de los costos: El conocimiento, identificación y clasificación de los costos de producción dentro de una organización es esencial para la generación de estrategias que permitan optimizar los recursos utilizados dentro de la cadena de valor. En el caso de las infraestructuras, será de total importancia para elaborar presupuestos reales y objetivos que no dejen a la suerte de futuras modificaciones a los contratos el éxito y rentabilidad de una obra. Otro caso es el de las empresas en el sector de los servicios, las cuales se deberán apoyar en métodos de clasificación de costos que permitan asociar aquellos derivados de las actividades indirectas o de difícil asignación al producto final.
 - Control de Calidad: Es primordial el cumplimiento de los estándares y niveles de calidad esperados en cada actividad del proceso de producción, con lo cual habrá que fijar indicadores y parámetros fácilmente evaluables con el fin de detectar y corregir desviaciones durante el proceso productivo. Estas desviaciones pueden incurrir en productos defectuosos o en la repetición de actividades, que al final del camino se traducen en recursos.
 - Reingeniería de procesos: Algo que no se debe perder de vista nunca es el mejoramiento continuo de los procesos y actividades que se realizan dentro de la organización. Luego de haber identificado y asignado los costos dentro de la cadena de valor, habrá que realizar los estudios necesarios para eliminar o mejorar aquellas prácticas que generen costos no justificables o aceptables. Es esencial hacer participar de este proceso a los colaboradores de la organización, ya que ellos son los que en mayor medida pueden detectar las debilidades y proponer alternativas.
 - Política de Recursos Humanos: No podemos olvidar que el corazón de una organización es su gente, sus colaboradores, con lo que deberán ser los principales actores en el proceso. Una política adecuada de recursos humanos que permita el desarrollo y crecimiento de los colaboradores dentro de la empresa, en base a incentivos y capacitación continua, procuraría el aseguramiento de la calidad en el servicio, tanto dentro del proceso de producción, como en el ofrecido hacia los clientes.

Cuando una empresa optimiza sus procesos obtiene ventajas importantes tales como una organización de sus datos que permita y apoye la toma de decisiones basado en la medición de los recursos disponibles, incrementan su productividad y por lo tanto, su competitividad, al mismo tiempo se facilita la integración de la información de los distintos departamentos para facilitar tanto la Administración como el monitoreo de recursos (Autores Corporativos, Varios, SF).

6.3 MODELOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS

6.3.1 DEFINICIÓN DE MODELO

Un modelo es una representación ideal de un sistema y la forma en que este opera. El objetivo es analizar el comportamiento del sistema o bien predecir su comportamiento futuro. Obviamente los modelos no son tan complejos como el sistema mismo, de tal manera que se hacen las suposiciones y restricciones necesarias para representar las porciones más relevantes del mismo. Claramente no habría ventaja alguna de utilizar modelos si estos no simplificaran la situación real. En muchos casos podemos utilizar modelos matemáticos que, mediante letras, números y operaciones, representan variables, magnitudes y sus relaciones (Autores Corporativos, Varios, SF).

6.3.2 DEFINICIÓN DE MODELO MATEMÁTICO

Un modelo es producto de una abstracción de un sistema real eliminando las complejidades y haciendo suposiciones pertinentes, se aplica una técnica matemática y se obtiene una representación simbólica del mismo (Taha, 2004).

6.3.3 CONJUNTOS DE UN MODELO

- Variables de decisión y parámetros:

Las variables de decisión son incógnitas que deben ser determinadas a partir de la solución del modelo. Los parámetros representan los valores conocidos del sistema o bien que se pueden controlar.

- Restricciones:

Las restricciones son relaciones entre las variables de decisión y magnitudes que dan sentido a la solución del problema y las acotan a valores factibles. Por ejemplo si una de las variables de decisión representa el número de empleados de un taller, es evidente que el valor de esa variable no puede ser negativo.

- Función Objetivo:

La función objetivo es una relación matemática entre las variables de decisión, parámetros y una magnitud que representa el objetivo o producto del sistema. Por ejemplo si el objetivo del sistema es minimizar los costos de operación, la función objetivo debe expresar la relación entre el costo y las variables de decisión. La solución ÓPTIMA se obtiene cuando el valor del costo sea mínimo para un conjunto de valores factibles de las variables.

Es decir hay que determinar las variables x_1, x_2, \dots, x_n que optimicen el valor de $Z = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ sujeto a restricciones de la forma $g(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b$. Donde x_1, x_2, \dots, x_n son las variables de decisión Z es la función objetivo, f es una función matemática (Taha, 2004).

- Ejemplo A1:

Sean x_1 y x_2 la cantidad a producirse de dos productos 1 y 2, los parámetros son los costos de producción de ambos productos, \$3 para el producto 1 y \$5 para el producto 2. Si el tiempo total de producción está restringido a 500 horas y el tiempo de producción es de 8 horas por unidad para el producto 1 y de 7 horas por unidad para el producto 2, entonces podemos representar el modelo como:

$$C = 3x_1 + 5x_2 \text{ (Costo total de Producción)}$$

Sujeto a:

$$8x_1 + 7x_2 = 500$$

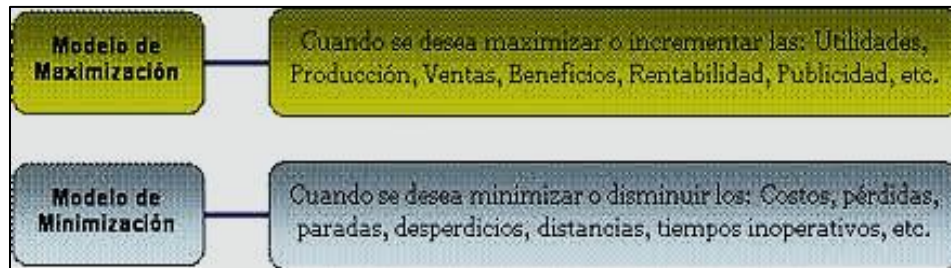


Ilustración 6.3.1 Modelo de maximización y minimización

6.3.4 CLASIFICACIÓN DE MODELOS

Muchos problemas de decisión implican un gran número de factores o variables importantes o pueden tener muchas opciones a considerar por lo que se hace necesario la utilización de computadoras para su solución. Por ejemplo una empresa puede contar con varias fábricas donde produce bienes para enviar a cientos de clientes. Decidir la programación de las fábricas y determinar cuáles de ellas deben atender a cuales clientes, para minimizar costos, implica cientos de variables y restricciones que pueden tener millones de posibles soluciones. Los modelos de programación lineal y programación entera son las técnicas más utilizadas para resolver problemas grandes y complejos de negocios de este tipo.

6.3.4.1 SEGÚN LA INFORMACIÓN DE ENTRADA

Con respecto a la función del origen de la información utilizada para construir los modelos pueden clasificarse de otras formas. Podemos distinguir entre modelos heurísticos y modelos empíricos (Taha, 2004):

- Modelos heurísticos (del griego *euriskein* 'hallar, inventar'): Son los que están basados en las explicaciones sobre las causas o mecanismos naturales que dan lugar al fenómeno estudiado.
- Modelos empíricos (del griego *empeirikos* relativo a la 'experiencia'): Son los que utilizan las observaciones directas o los resultados de experimentos del fenómeno estudiado.

6.3.4.2 SEGÚN EL TIPO DE REPRESENTACIÓN

Además los modelos matemáticos encuentran distintas denominaciones en sus diversas aplicaciones. Una posible clasificación puede atender a si pretenden hacer predicciones de tipo cualitativo o pretende cuantificar aspectos del sistema que se está modelando (Taha, 2004):

- Modelos cualitativos o conceptuales: Estos pueden usar figuras, gráficos o descripciones causales, en general se contentan con predecir si el estado del sistema irá en determinada dirección o si aumentará o disminuirá alguna magnitud, sin importar exactamente la magnitud concreta de la mayoría de aspectos.
- Modelos cuantitativos o numéricos: Usan números para representar aspectos del sistema modelado, y generalmente incluyen fórmulas y algoritmos matemáticos más o menos complejos que relacionan los valores numéricos. El cálculo con los mismos permite representar el proceso físico o los cambios cuantitativos del sistema modelado.

6.3.4.3 SEGÚN LA ALEATORIEDAD

Otra clasificación independiente de la anterior, según si a una entrada o situación inicial concreta pueden corresponder o no diversas salidas o resultados, en este caso los modelos se clasifican en (Taha, 2004):

- Determinista. Se conoce de manera puntual la forma del resultado ya que no hay incertidumbre. Además, los datos utilizados para alimentar el modelo son completamente conocidos y determinados.
- Estocástico. Probabilístico, que no se conoce el resultado esperado, sino su probabilidad y existe por tanto incertidumbre.

6.3.4.4 SEGÚN SU APLICACIÓN U OBJETIVO

Por su uso suelen utilizarse en las siguientes tres áreas, sin embargo existen muchas otras como la de finanzas, ciencias, etcétera (Taha, 2004):

- Modelo de simulación o descriptivo, de situaciones medibles de manera precisa o aleatoria, por ejemplo con aspectos de programación lineal cuando es de manera precisa, y probabilística o heurística cuando es aleatorio. Este tipo de modelos pretende predecir qué sucede en una situación concreta dada.
- Modelo de optimización. Para determinar el punto exacto para resolver alguna problemática administrativa, de producción, o cualquier otra situación. Cuando la optimización es entera o no lineal, combinada, se refiere a modelos matemáticos poco predecibles, pero que pueden acoplarse a alguna alternativa existente y aproximada en su cuantificación. Este tipo de modelos requiere comparar diversas condiciones, casos o posibles valores de un parámetro y ver cuál de ellos resulta óptimo según el criterio elegido.

La investigación de operaciones, tiene métodos de optimización aplicables a los siguientes tipos de problemas (Autores Corporativos, Varios, 2014):

- Modelo de control. Para saber con precisión como está algo en una organización, investigación, área de operación, etcétera. Este modelo pretende ayudar a decidir qué nuevas medidas, variables o qué parámetros deben ajustarse para lograr un resultado investigación de operaciones, tiene métodos de optimización aplicables a los siguientes tipos de problemas:
- Métodos Determinísticos: Ejemplo; Programación lineal, programación entera, probabilidad de transporte, programación no lineal, teoría de localización o redes, probabilidad de asignación, programación por metas, teoría de inventarios, etcétera.
- Métodos Probabilísticos: Ejemplo; Cadenas de Markov, teoría de juegos, líneas de espera, teoría de inventarios, etcétera.o estado concreto del sistema modelado.
- Métodos Híbridos: Tienen que ver con los métodos determinísticos y probabilísticos como la teoría de inventarios.
- Métodos Heurísticos: Son las soluciones basadas en la experiencia, como la programación heurística.

6.4 ADMINISTRACION DE PROCESOS DE NEGOCIOS (BPM, ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS)

6.4.1 DEFINICIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS

La Administración de Procesos de Negocios (BPM), es un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizados para diseñar, representar, analizar y controlar procesos de negocio operacionales. BPM es un enfoque centrado en los procesos para mejorar el rendimiento que combina las tecnologías de la información con metodologías de proceso y gobierno. BPM es una colaboración entre personas de negocio y tecnólogos para fomentar procesos de negocio efectivos, ágiles y transparentes. BPM abarca personas, sistemas, funciones, negocios, clientes, proveedores y socios. BPM combina métodos ya probados y establecidos de administración de procesos con una nueva clase de herramientas de software empresarial. Ha posibilitado adelantos muy importantes en cuanto a la velocidad y agilidad con que las organizaciones mejoran el rendimiento de negocio y con BPM (Garimella Karin, 2014):

6.4.2 LOS OBJETIVOS FUNCIONALES DEL BPM

BPM constituye una amplia disciplina, pero tiene un propósito funcional específico. Y por supuesto, los componentes de la tecnología BPM tienen especificaciones precisas. ¿Cómo se combina todo eso? Aquí hay una lista que lo explica (Garimella Karin, 2014):

- Centrado en los procesos: BPM unifica las actividades de negocio y de las Tecnologías de Información (TI) y coordina las acciones y comportamientos de personas y sistemas alrededor del contexto común de los procesos de negocio. Utilizando las convenciones y notaciones que conforman los procesos estándar, un

director de operaciones, por ejemplo, ve el proceso desde una perspectiva de negocio, mientras que el director de TI ve los elementos de información y sistemas.

- Alineación negocio y TI: BPM facilita la colaboración directa y la responsabilidad conjunta de los profesionales de la empresa y de TI en el desarrollo, implementación y optimización de los procesos de negocio operacionales. El mismo modelo de procesos, por ejemplo, proporciona una perspectiva empresarial para el analista empresarial y una perspectiva de sistemas para el analista de sistemas.
- Mejora continua de los procesos: BPM implementa los métodos y herramientas de administración y de comportamiento de la mejora continua de procesos (CPI). Por ejemplo, cada módulo funcional de BPMS admite una o más de las fases DMAIC de Seis Sigma, y la supervisión de la actividad empresarial le permite revisar las métricas Seis Sigma en sus procesos.
- Composición de soluciones: BPM facilita el diseño, ensamblaje e implementación rápidos de procesos de negocio completos. Un desarrollador incorpora sistemas y servicios de TI al mismo modelo de procesos diseñado por el analista de negocio. Un completo conjunto de conectores y herramientas sin código hace el desarrollo de soluciones incluso más rápido.
- Transparencia: BPM proporciona visibilidad funcional cruzada en tiempo real de los procesos operacionales y una comprensión común de las actividades para todos los participantes. Un director de operaciones, por ejemplo, puede ver los procesos de negocio en ejecución y sus métricas empresariales en tiempo real, mientras que un director de TI puede ver la disponibilidad y rendimiento de los sistemas de apoyo.
- Aprovechar lo existente y hacer uso de lo nuevo (enfoque “leave and layer”): BPM incorpora de forma directa sistemas de información y activos existentes y coordina su uso en una “capa” de procesos accesible para los directores de negocio. Un conjunto completo de adaptadores de sistemas y herramientas B2B (“business to business”) le permiten reutilizar cualquiera de sus aplicaciones de TI existentes. Los usuarios ven una sola interfaz delante de muchos sistemas.

6.4.3 LAS CUATRO DIMENSIONES DE BPM

BPM es llamado así acertadamente porque se dirige al extenso mundo de una compañía a través de sus cuatro dimensiones esenciales (Garimella Karin, 2014):

- El negocio: La dimensión de valor

La dimensión de negocio es la dimensión de valor y de la creación de valor tanto para los clientes como para los “stakeholders” (personas interesadas en la buena marcha de la empresa como empleados, accionistas, proveedores, etcétera).

BPM facilita directamente los fines y objetivos de negocio de la compañía: crecimiento sostenido de los ingresos brutos y mejora del rendimiento mínimo; aumento de la innovación; mejora de la productividad; incremento de la fidelidad y satisfacción del cliente y niveles elevados de eficiencia del personal.

BPM incorpora más capacidad que nunca para alinear actividades operacionales con objetivos y estrategias. Concentra los recursos y esfuerzos de la empresa en la creación de

valor para el cliente. BPM también permite una respuesta mucho más rápida al cambio, fomentando la agilidad necesaria para la adaptación continua (Garimella Karin, 2014):

- El proceso: La dimensión de transformación.

La dimensión de proceso crea valor a través de actividades estructuradas llamadas procesos. Los procesos operacionales transforman los recursos y materiales en productos o servicios para clientes y consumidores finales. Esta “transformación” es el modo en que funciona un negocio; el elixir mágico de la empresa. Mientras más efectiva sea esta transformación, con mayor éxito se crea valor. La ciencia aplicada de procesos y transformación abarca la historia de la administración industrial moderna desde los gurús de calidad como Deming, Juran, Shingo, Crosby y Peters, y recientemente las prácticas de Lean y Seis Sigma. BPM incorpora estas metodologías de forma completa y las acelera con sistemas de definición, medida, análisis y control mejorados de forma espectacular.

Mediante BPM, los procesos de negocio son más efectivos, más transparentes y más ágiles. Los problemas se resuelven antes de que se conviertan en asuntos más delicados. Los procesos producen menos errores y estos se detectan más rápido y se resuelven antes.

Efectividad de los procesos Los procesos efectivos son más coherentes, generan menos pérdidas y crean un valor neto mayor para clientes y “Stakeholders”. BPM fomenta de forma directa un aumento en la efectividad de los procesos mediante la automatización adaptativa y la coordinación de personas, información y sistemas.

A diferencia de los métodos y las herramientas del pasado, BPM no impone la efectividad a través de sistemas de control rígidos e improductivos centrados en dominios funcionales. En su lugar, BPM permite la respuesta y adaptación continuas a eventos y condiciones del mundo real y en tiempo real (Garimella Karin, 2014):

- Transparencia de los procesos:

La transparencia es la propiedad de apertura y visualización, y es crítica para la efectividad de las operaciones. Tiempo atrás, la transparencia eludía a las empresas, cuyos procesos están a menudo codificados en sistemas arcanos, ininteligibles para los simples mortales. BPM descubre estas cajas negras y revela los mecanismos internos de los procesos de negocio. Con BPM, puede visualizar de forma directa todos los elementos del diseño de los procesos como el modelo, flujo de trabajo, reglas, sistemas y participantes así como su rendimiento en tiempo real, incluyendo eventos y tendencias. BPM permite a las personas de negocios administrar de forma directa la estructura y flujo de los procesos y realizar el seguimiento de los resultados así como de las causas.

- Agilidad en los procesos:

De todas las demandas de las operaciones empresariales, quizás la más acuciante sea la necesidad de cambio, es decir, la capacidad de adaptación a eventos y circunstancias cambiantes manteniendo al mismo tiempo la productividad y rendimiento globales. BPM proporciona agilidad en los procesos al minimizar el tiempo y el esfuerzo necesarios para traducir necesidades e ideas empresariales en acción. BPM permite a las personas de negocios definir procesos de forma rápida y precisa a través de los modelos de proceso. Les posibilita realizar análisis de futuro en escenarios empresariales. Les otorga derecho para

configurar, personalizar y cambiar flujos de transacciones modificando las reglas de negocio. Directamente convierte diseños de procesos en ejecución, integrando sistemas y construyendo aplicaciones sin necesidad de código y sin fisuras. Además, cada plataforma BPM viene equipada con componentes tecnológicos que facilitan y aceleran el desarrollo sin código y la integración, como (Garimella Karin, 2014):

- La Administración: La dimensión de capacitación.

La administración es la dimensión de capacitación. La administración pone a las personas y a los sistemas en movimiento y empuja a los procesos a la acción en pos de los fines y objetivos del negocio. Para la administración, los procesos son las herramientas con las que se forja el éxito empresarial. Antes de BPM, construir y aplicar estas herramientas engendraba una mezcla poco manejable de automatización de clase empresarial, muchas herramientas de escritorio aisladas, métodos y técnicas manuales y fuerza bruta.

- El catalizador: La tecnología BPM.

Líderes y directores de negocio conocen los papeles fundamentales de los negocios, procesos y administración de la empresa. Durante décadas, estos se han definido, estudiado y mejorado. La tecnología, sin embargo, ha evolucionado más rápido y, recientemente, avances significativos han cambiado el juego. La tecnología BPM es el nuevo habilitador que ha llevado los negocios, procesos y la administración a nuevos niveles. La tecnología BPM es el ingrediente clave de BPM, es el catalizador en una nueva alquimia empresarial más rápida y más efectiva. La tecnología BPM es el resultado de muchos años de experiencia en desarrollo y aplicación; el producto de los avances más actuales en sistemas y procesamiento de información; la cumbre de todas las arquitecturas, lenguajes y protocolos informáticos. La tecnología BPM constituye un gran avance, y un nuevo paradigma en cuanto a flexibilidad, administración y control de información y datos.

BPM, como práctica de administración integral, es el resultado de la combinación de avances técnicos con métodos y prácticas establecidos, de un modelo empresarial centrado en el proceso. La tecnología BPM incluye todo lo que necesita a la hora de diseñar, representar, analizar y controlar los procesos de negocio operacionales (Garimella Karin, 2014):

- El diseño y modelado de procesos posibilitan que, de forma fácil y rigurosa, pueda definir procesos que abarcan cadenas de valor y coordinar los roles y comportamientos de todas las personas, sistemas y otros recursos necesarios.
- La integración le permite incluir en los procesos de negocio cualquier sistema de información, sistema de control, fuente de datos o cualquier otra tecnología. La Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) lo hace más rápido y fácil que nunca. No es necesario desprenderse de las inversiones ya realizadas; todo se puede reutilizar.
- Los entornos de trabajo de aplicaciones compuestas le permiten construir e implementar aplicaciones basadas en web casi de forma instantánea, completamente funcionales y sin necesidad de código.
- La ejecución convierte de forma directa los modelos en acción en el mundo real, coordinando los procesos en tiempo real.

- La supervisión de la Actividad de Negocio (BAM) realiza el seguimiento del rendimiento de los procesos mientras suceden, controlando muchos indicadores, mostrando las métricas de los procesos y tendencias clave y prediciendo futuros comportamientos.
- El control le permite responder a eventos en los procesos de acuerdo a las circunstancias, como cambio en las reglas, notificaciones, excepciones y transferencia de incidentes a un nivel superior.

El BPM es un modelo para el éxito como los procesos representan cadenas de valor que a menudo trascienden los límites de departamentos funcionales e incluso de negocios dispares, BPM inicia importantes cambios en la arquitectura y la práctica de la administración empresarial. BPM integra los procesos, y eso tiene consecuencias sobre las formas en que las personas se comunican. Los comportamientos son diferentes, y eso tiene consecuencias sobre los roles, la descripción del puesto de trabajo y los incentivos (Garimella Karin, 2014).

6.4.4 LOS MOTORES DEL BPM

Los imperativos empresariales y las presiones en organizaciones y empresas de todo el mundo aumentan. Los mercados están atestados; los márgenes apretados. Surgen nuevos retos de la noche a la mañana en todos los frentes. Lo crea o no, BPM puede ayudarle a mejorar sus ofertas en todas las categorías siguientes (Garimella Karin, 2014):

- **Globalización:** Las compañías están yendo más allá para encontrar ventajas en los costos, calidad e innovación. Los negocios de éxito requieren una integración sin fisuras de los procesos y el intercambio instantáneo de información a escala planetaria. Fonterra, el mayor exportador del mundo de productos lácteos, utiliza BPM para hacer más eficientes sus operaciones de la cadena de suministro.
- **Comoditización:** En mercados maduros, de artículos básicos, los productos y servicios que compiten son prácticamente imposibles de distinguir para el consumidor, lo que obliga a los proveedores a diferenciarse a través de un único factor, como el precio. Las compañías de mercados de productos básicos deben alcanzar nuevos niveles de control de la eficiencia y de los costos si quieren sobrevivir, y deben invertir en innovación para crecer. En la industria de préstamos al consumidor, formada cada vez más por commodities, los bancos de Estados Unidos están utilizando BPM para cerrar más rápidamente procesos de préstamo.
- **Productividad:** Es necesario producir más, y generar más valor, con menos recursos y en menos tiempo. Con este lema, Toyota se ha convertido desde hace tiempo en la compañía de automóviles mayor del mundo. Lean es ahora el marco global para la implementación del Sistema de Producción de Toyota y para lograr mejoras continuas en la productividad. Las compañías de todo el mundo se dirigen de forma progresiva a mejorar la productividad.
- **Innovación:** Quizás la palabra empresarial de la década, “innovación”, aparece de forma exhaustiva junto a invención, avance, entusiasmo y todo lo nuevo. Pero ésa es sólo la definición de innovación en Mercadotecnia de producto. La innovación empresarial es mucho más. Aunque se suele asociar mayormente con productos, la

innovación también se aplica a servicios, procesos de negocio y fabricación, desarrollo, diseño de tiendas, modelos empresariales e incluso al empaquetado.

- Rapidez: Se escucha cada día; alguien de repente presentó un nuevo producto o servicio, y se llevó una buena porción del mercado de una firma establecida. Ni la marca, ni su alcance ni sus recursos pudieron protegerla del novato listo, no pudo moverse lo suficientemente rápido.
- Conformidad: Los requisitos reguladores y gubernamentales están sumergiendo a las compañías en ejercicios burocráticos que consumen valor. El costo de conformidad con las reglamentaciones no para de crecer incluso más rápidamente en TI al intentar reducir las compañías el costo total de conformidad automatizando procesos e informes.
- Exceso de información: El mundo es rico en datos, pero carente de información. La gente lucha por ganar verdadera inteligencia a partir de los vastos almacenes de datos e información. Inteligencia de mercado y de clientes son armas necesarias en la Era de la Información.
- La naturaleza cambiante de las personas y del trabajo: En la era del trabajador con cultura y la transición al capital intelectual, la naturaleza del trabajo ha cambiado. Muchos entornos de trabajo se caracterizan ahora por horario flexible, trabajo a distancia, colaboración, redes sociales y dependencia creciente de las tecnologías de la información y de la comunicación. Alcanzar niveles más altos de productividad y rendimiento requiere nuevos enfoques.
- Lo primero es el cliente: Mejor que anteponga el cliente a todo, porque si no, lo que sí es cierto es que ellos no le pondrán a usted primero. O segundo. O ni siquiera en la lista. Los clientes tienen ahora más posibilidades de elección, más libertades, y un sentido mucho más desarrollado de sus necesidades y deseos que nunca. Los clientes son inteligentes y pueden detectar al vuelo la mala calidad y servicio. Más de la mitad de los negocios más importantes del mundo utilizan indicadores de desempeño (Balanced Scorecard) o Resultados de Promoción Neta (Net Promoter Scores) para realizar el seguimiento de los factores que influyen en la satisfacción del cliente. El costo de una baja fidelidad del cliente es alto; el costo de deserción de clientes es astronómico.
- Mejora de un proceso o subproceso: Las compañías implementan BPM como una forma de mejorar determinados procesos. Normalmente, no se trata de entornos de procesos completos o cadenas de valor, sino subprocesos dentro de una cadena de valor. En estos casos, BPM ofrece una solución más rápida. Esto sirve también como experiencia piloto con BPM.
- BPM para CPI: Debido a la relación sinérgica entre BPM y las metodologías para la mejora continua de los procesos como Lean, Seis Sigma, SCOR, TQM y otras, muchas compañías que se han embarcado en una iniciativa CPI implementan BPMS como tecnología complementaria y habilitadora de su programa CPI.
- BPM para SOA: Muchas organizaciones de TI han adoptado arquitecturas orientadas a servicios (SOA) y están descubriendo servicios para la integración de la próxima generación. BPM aprovecha directamente las SOA y, junto con la combinación de la Suite BPM, constituye un sistema de mayor valor.

- Transformación de negocio: BPM, como combinación de tecnología BPM y métodos CPI, representa el entorno más completo, extenso y holístico para representar la transformación empresarial estratégica.

6.4.5 ARQUITECTURA EMPRESARIAL – MODELOS DE NEGOCIO

Es determinante que para poder administrar cualquier elemento empresarial, hay que (Garimella Karin, 2014):

- Tenerlo adecuadamente identificado y definido.
- Asignarle objetivos y metas.
- Disponer de medidas para valorar su actuación.

El proceso es ese elemento empresarial fundamental e intangible que está presente en toda la organización, pero que aún muchas empresas no lo están gestionando. Por esta y muchas otras razones tales como competitividad, nuevos canales, compras y fusiones, y nuevas tecnologías y soluciones, cada vez hay más empresas que implementan la Administración de Procesos en sus organizaciones. Para lograr implementar esta administración, se requiere de un elemento fundamental que se denomina “Modelos de Negocio”. Dichos modelos son un conjunto de técnicas y representaciones gráficas plasmadas sobre una base de datos orientada a objetos, y basados en estándares, que permiten representar y entender cuáles son (Garimella Karin, 2014):

- Los puntos de encuentro con los clientes.
- Los puntos de encuentro con proveedores, colaboradores y otros entes externos.
- Los problemas y oportunidades de mejora.
- Los procesos, datos y flujos de información.
- La organización.
- Los sistemas informáticos.
- Los indicadores de administración y calidad

Como administrar y optimizar éstos de forma que asegure el más alto grado de satisfacción al Cliente, manteniendo un balance entre nivel de calidad y costos. La utilidad que se les da a los Modelos de Negocio varía de empresa a empresa según sus necesidades, objetivos y prioridades. No obstante, desarrollándolos con los enfoques y técnicas adecuadas, tienen muchas utilidades las cuales se enumeran las más relevantes a continuación (Garimella Karin, 2014):

- Hacer Análisis de Impacto Funcionales, Organizativos y de Sistemas.
- Desarrollar y Evolucionar Sistemas más Integrados, más de Negocio.
- Disponer de una base más sólida al Plan de Sistemas y Tecnología.
- Implantar tecnología BPM / Flujo de trabajo (Workflow).
- Mejora continua de Procesos de Negocio (Reingeniería - Rediseño).
- Apoyar a los procesos de Benchmarking.
- Diseño y Reestructuración Organizativa.
- Formar y Guiar al personal de la Organización.
- Calidad Total - ISO 9000.

- Diseño y Lanzamiento de Nuevos Productos y Servicios.
- ABM / ABC (Activity Based Management / AB Costing).
- Administración de Competencias.
- Control Interno.
- Implantar Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información (ITIL).

6.4.6 AUTOMATIZACIÓN Y ORQUESTACIÓN DE PROCESOS, ORGANIZACIÓN Y SISTEMAS

Muchas organizaciones se han dado cuenta de que aunque han hecho grandes inversiones en tecnologías, sistemas y aplicaciones, aún no han alcanzado el control total de cada proceso, de principio a fin, además de la flexibilidad y agilidad necesaria.

Parte de estas tecnologías, conocida tradicionalmente como Flujo de Trabajo (WorkFlow), ha evolucionado desde la simple automatización del enrutamiento de documentos y actividades entre personas, a la coordinación y orquestación de los procesos de negocio utilizando todos los recursos (trabajadores, proveedores, organizaciones, aplicaciones, documentos, imágenes, datos, comunicaciones y otros). Además, las tecnologías para la Integración de aplicaciones, motores de reglas de negocio, WebServices, ESB (Enterprise Service Bus), SOA (Services-Oriented-Architecture) y otras tecnologías complementarias, están permitiendo implementar soluciones cada vez más eficientes y más ágiles.

Con BPM (Garimella Karin, 2014):

- El trabajo no queda atascado o extraviado.
- Los jefes pueden enfocarse más en los problemas del negocio y del personal, tal como el rendimiento y capacitación individual, mejoras de procedimientos, y casos especiales, más que en la rutina de asignación de tareas.
- Los procedimientos son formalmente documentados y seguidos de forma exacta y estándar, asegurando que el trabajo es llevado a cabo en la forma planificada, cumpliendo a su vez todos los requerimientos y normas del negocio y externos.
- La persona adecuada, dispositivo o sistema es asignado a cada caso, y los casos más importantes o críticos en el tiempo, son asignados primero. Los usuarios no gastan tiempo escogiendo sobre cual caso trabajar, aplazando quizás aquellos casos más importantes pero de mayor dificultad.
- Se logra el procesamiento paralelo, donde 2 o más actividades no dependientes pueden ser realizadas concurrentemente, generando así beneficios en cuanto a reducción de tiempo de los procesos, mejor servicio al cliente y reducción de costos.
- Convertimos el entorno de trabajo de “Reactivo” a un entorno “ProActivo”, con todas las ventajas y beneficios que esto conlleva.

6.4.7 PRINCIPALES FUNCIONALIDADES DEL BPM

En cuanto a las principales funcionalidades que BPM provee y tenemos (Garimella Karin, 2014):

- Asignar actividades a las personas de forma automática y según cualquier criterio, o según cargas de trabajo.
- Recordar a las personas sus actividades, las cuales son parte de una cola de WorkFlow.
- Optimizar la colaboración entre personas que comparten actividades.
- Automatizar y controlar el flujo de documentos, datos e imágenes.
- Asignarle proactivamente a las personas que deben ejecutar las actividades, todos los recursos necesarios (Documentos, información, Aplicaciones, etcétera.) en cada una de ellas.
- Definir y controlar “alertas” según criterios de tiempo, de evento o de condición, provocando así algún mensaje a un supervisor, un “escalado” de actividades a otras personas para que las resuelvan, y una resignación automática.
- Modificar los procesos y administrar excepciones “en vivo”, o “al vuelo”, y desde cualquier lugar, es decir, permitir modificar cualquier instancia de proceso ya iniciada, sin necesidad de volver a iniciarla y sin necesidad de meter mano informáticamente.
- Proveer una vista “on-line” para supervisores del estado e histórico de cada instancia de proceso, de cada actividad, y del desempeño de las personas.
- Hacerles llegar a cada persona sus actividades y alertas, independientemente de su ubicación geográfica, a través de la WEB, Email, SMS, o cualquier otro dispositivo móvil.
- Proveer métricas para responsables de áreas, organizadores, gestores de procesos y calidad, tanto para efectos de Mejora Continua como de Indicadores de Calidad y de Administración.
- Integrarse fácilmente con otros sistemas, aplicaciones, ERPs y CRM’s.
- Proveer un alto nivel de soporte para la interacción humana

6.4.8 BENEFICIOS DEL BPM

Los beneficios, tanto tangibles como intangibles, son numerosos. A continuación se describen los más importantes (Garimella Karin, 2014):

- Mejora la atención y servicio al cliente.
- Incrementa el número de actividades ejecutadas en paralelo.
- Minimiza el tiempo requerido por los participantes para acceder a la documentación, aplicaciones y bases de datos.
- Disminuye “drásticamente” el tiempo de transferencia de trabajo, información y documentos entre actividades.
- Asegura la continua participación y colaboración de todo el personal en el proceso.
- Disminuye “drásticamente” el tiempo que los participantes, supervisores y administradores necesitan para conocer la situación de un ítem de trabajo (Por ejemplo: Orden de compra, participación de siniestro, pedido de cliente).
- Simplificación de salidas - “outputs” – automáticas. Documentos Word, Faxes, e-mails, mensajes cortos a móviles, etcétera.
- Disponibilidad de mecanismos para una mejor administración y optimización de procesos

CAPÍTULO VII

7.0 CASO PRÁCTICO

7.0.1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe una cantidad enorme de ejemplos de grandes empresas donde la Administración y la Ingeniería Industrial trabajan en estrecha colaboración para fomentar un desarrollo sano de estos entes. Sin embargo, a nivel nacional son muy pocas las empresas de gran tamaño, una de las mejores sin lugar a dudas es CEMEX, dado que también resalta a nivel internacional entre los diez primeros lugares como una de las mayores cementeras.

Esta empresa tiene una historia de más de cien años, cuenta con un desarrollo bastante sólido desde sus inicios, donde se observa que a pesar de las crisis económicas, políticas y sociales del entorno mexicano, esta se ha sobrepuesto, logrando un crecimiento estable e incluso explosivo en las últimas décadas. La globalización ha creado diferentes fenómenos económicos que están afectando el comportamiento de los mercados a todos los niveles.

Las empresas hoy se enfrentan a un ambiente muy hostil, CEMEX no es la excepción. En los últimos años, la globalización ha estado limitando su crecimiento. En este trabajo de investigación, se describirá la evolución de CEMEX, su modelo de funcionamiento, que factores han contribuido a su expansión, que está ocasionando su estancamiento y algunas estrategias de posibles cambios en su modelo para intentar recobrar algo de su dinamismo.

7.1 DEFINICIÓN DE CEMENTO

El cemento es un material inorgánico de origen mineral, finamente pulverizado, que al agregarle agua, ya sea sólo o mezclado con arena, grava u otros materiales similares, tiene la propiedad de fraguar y endurecer, incluso bajo el agua, en virtud de reacciones químicas durante la hidratación y que, una vez endurecido, conserva su resistencia y estabilidad. Cuando el cemento es mezclado con agua y arena forma mortero (CANECM, 2014).

7.1.2 DESARROLLO HISTÓRICO DEL CEMENTO

400 A.C. Los romanos usaban una ceniza volcánica llamada puzolana como cementante natural, proveniente del monte Vesubio. Vitruvius señala que para fabricar el mortero se necesitan 2 partes de puzolana por una parte de cal, grasa de animales, leche y sangre. Todavía existen ruinas de estructuras construidas con este cemento romano. La receta se pierde después de esta fecha y es en el año 1756 cuando Smeaton la vuelve a ampliar en la construcción de un faro.

500 – 1200 La calidad de los morteros disminuye. Se emplean morteros con arena gruesa y cal, mezclada con carbón de madera, tierra cocida, escayola o tejoleta.

1300 La calidad de los cementantes se mejora al reintroducir la técnica de incinerar cal y agregarle puzolana.

1923 Nace el Comité para propagar el uso del cemento Portland con aportaciones de 4 de las 5 empresas que existían en ese entonces. Este comité fue el primero de su tipo que unió a las empresas en un esfuerzo de beneficio común, al mismo tiempo que se mantenía una competencia entre las empresas. Este comité llevo a cabo una campaña de publicidad que propago las bondades del cemento como un material de construcción. Los fundadores de este comité fueron los Ingenieros Marroquín y Rivera, gerente de la Cruz Azul, por el Ing. Gilberto Montiel, por don Lorenzo Zambrano, don Pablo Salas y López, Federico Niggli, don Jesús Barrera y por Gerald H.E. Vivian y fue presidido por Don Jaime Gurza, y asistido técnicamente por el Ing. Alberto Álvarez Macías, administrativamente por Don Raúl Arredondo y en materia de publicidad por Federico Sánchez Fogarty. Este Comité fue el antecesor de la actual Cámara Nacional del Cemento.

1924 El Comité se une a las celebraciones que mundialmente se realizan por el centenario de la invención del cemento en Inglaterra, por el maestro de obras Aspdin, para lo cual se convoca a un concurso para los mejores trabajos sobre las propiedades del concreto. En este concurso logran los premios, entre otros, José A. Cuevas y el Arq. Bernardo Calderón y Caso en conjunto con el Arq. Manuel Ortiz Monasterio quienes ubicaron el Edificio de La Nacional.

1925 El Comité inicia la publicación de la revista "Cemento", con un tiro mensual de 10,000 ejemplares, la cual contenía una serie de artículos encaminada a impulsar la demanda de cemento y a mejorar los métodos de construcción. Esta Revista se publica por seis años consecutivos y estuvo asistida por una serie de folletos encaminados a impulsar la demanda de cemento.

1927 Eugene Freyssinet inventa el concreto pre - esforzado.

1940 Se desarrollan los primeros hornos de vía húmeda, los cuales eran el doble de eficientes a los hornos rotativos anteriores.

1942 Creación de la Comisión Reguladora del Cemento. En el año 1942, el país demandaba grandes cantidades de cemento y acababa de declarar la guerra a Japón, Alemania e Italia. Por esta razón, mediante decreto el Presidente Manuel Ávila Camacho creó la Comisión Reguladora del cemento que funcionó hasta 1944 con objeto de regularizar la distribución del cemento en el país, terminar con la especulación que existía en el país por el cemento así como el precio al que el cemento era vendido en el país. El objeto era asegurar el suministro de cemento para la Defensa Nacional, así como para las demás obras que realizaba el Gobierno.

1944 Creación de la Oficina de la Industria del Cemento. Cuando desapareció la Comisión Reguladora de cemento se fundó la Oficina de la Industria del Cemento, por acuerdo de los gerentes de la mayoría de las fábricas existentes.

1948 Creación de la Cámara Nacional del Cemento. En 1948 se crea la Cámara Nacional del Cemento (CANACEM) con la participación de todas las empresas constituidas como Sociedades Anónimas. Los primeros presidentes de la CANACEM fueron los Señores don Jesús Barrera y don Federico Sánchez Fogarty, quienes por la labor desempeñada como pioneros de la industria fueron designados por el Consejo Directivo de la Cámara, Presidentes Honorarios Vitalicios de la misma. Las primeras acciones de la Cámara estuvieron encaminadas a ser el vínculo entre los fabricantes del cemento y el gobierno para discutir el control de precios establecido en 1942 a raíz de la guerra, así como hacer frente a problemas cotidianos como la escasez de sacos de papel, el desabasto de energía eléctrica y de aceite combustible, el servicio de Ferrocarriles, l la escasez de energía eléctrica y de aceite combustible.

1953 Ante la creciente importancia del aspecto de seguridad e higiene, la CANACEM inicia a concentrar estadísticas de las condiciones de higiene y seguridad que prevalecen en todas las fábricas de cemento, encaminadas a mostrar al Gobierno y al público en general que la industria del cemento es de baja peligrosidad para los operarios.

1959 A iniciativa de las empresas miembros de la CANACEM, se funda el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, el cual adopta las funciones de divulgación del cemento y del concreto, así como la participación en la elaboración de normas de calidad del cemento y del concreto. Se organiza la I mesa redonda para discutir los problemas de seguridad en las fábricas de cemento.

1968 II Mesa redonda de higiene y seguridad de la industria del cemento en México.

1970 Se desarrollan los hornos largos vía seca y se introduce el fibrocemento en el concreto.

1973 Se edita el primer anuario que incluye información relevante acerca de la producción y el consumo de cemento en México, así como datos referentes a la industria.

1979 Se adopta el nuevo logotipo, el cual representa ocho hornos estilizados, convergente s a un centro.

1980 Se publica en el Diario Oficial de la Federación el Programa de Fomento para la Industria del Cemento, el cual consideraba compromisos de inversión por parte de los cementeros y establecía las bases para poder llegar a una regulación natural de precios del cemento en el mercado una vez que la oferta rebasara la demanda.

1992 Se firma un convenio con el IMSS para diferenciar a la industria del cemento de la industria de yeso y de la cal, con objeto de pagar cuotas que se ajusten más a la realidad. Se llevan a cabo gestiones para llevar a cabo la eliminación del control de precios, teniendo por fin un precio determinado por la oferta y la demanda.

1994 Se establece en conjunto con el IMSS el Premio Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Se logró la participación de 54 concursantes de toda la república y de diversas industrias. XIII mesa redonda de higiene y seguridad. Se logra que la Secretaría de

Comunicaciones y Transportes (SCT) reinicie la utilización de concreto en pavimentos carreteros, terminando así con un mito que duró 70 años.

1998 La CANACEM cumple 50 años. III premio nacional de higiene y seguridad XVI mesa redonda de higiene y seguridad.

1999 IV Premio nacional de seguridad e higiene en el trabajo. XVII mesa redonda de higiene y seguridad

2000 Para conmemorar el 50 aniversario de la CANACEM, se edita el libro "En concreto", que contiene una selección de obras de arquitectos de México y del extranjero. V premio nacional de seguridad e higiene en el trabajo. XVIII mesa redonda de higiene y seguridad.

2001 VI Premio Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Para conmemorar el 53 aniversario de la CANACEM se cancela un timbre postal. Se renueva el convenio con la SEMARNAT que permite el reciclaje energético de ciertos desechos (CANECCEM, 2014).

7.1.3 TIPOS DE CEMENTO

De acuerdo a su composición, éstos pueden ser (CANECCEM, 2014):

TIPO	DENOMINACION
CPO	Cemento Portland Ordinario
CPP	Cemento Portland Ordinario
CPP	Cemento Portland Puzolánico
TPEG	Cemento Portland con Escoria Granulada de alto horno
CPC	Cemento Portland Compuesto
CPS	Cemento Portland con humo de Sílice
CEG	Cemento con Escoria Granulada de alto horno

Ilustración 7.1.1 Tipos de cemento

De acuerdo a sus características especiales, éstos pueden ser (CANECM, 2014)

NOMENCLATURA	CARACTERISTICAS ESPECIALES DE LOS CEMENTOS
RS	Resistente a los sulfatos
BRA	Baja reactividad álcalina agregado
BCH	Bajo calor de hidratación
B	Blanco

Ilustración 7.1.2 Características del cemento

De acuerdo a su resistencia, estos pueden:

La resistencia normal de un cemento es la resistencia mínima mecánica a la compresión a los 28 días y se indica como 20, 30 ó 40 en Newtons por milímetro cuadrado (N/mm²).

7.1.4 SEGMENTO DE CONSUMO DE CEMENTO



Ilustración 7.1.3 Consumo del cemento

7.1.5 PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL CEMENTO

La fabricación de cemento es una actividad industrial de procesamiento de minerales, la cual se divide en tres grandes etapas (CANECEM, 2014):

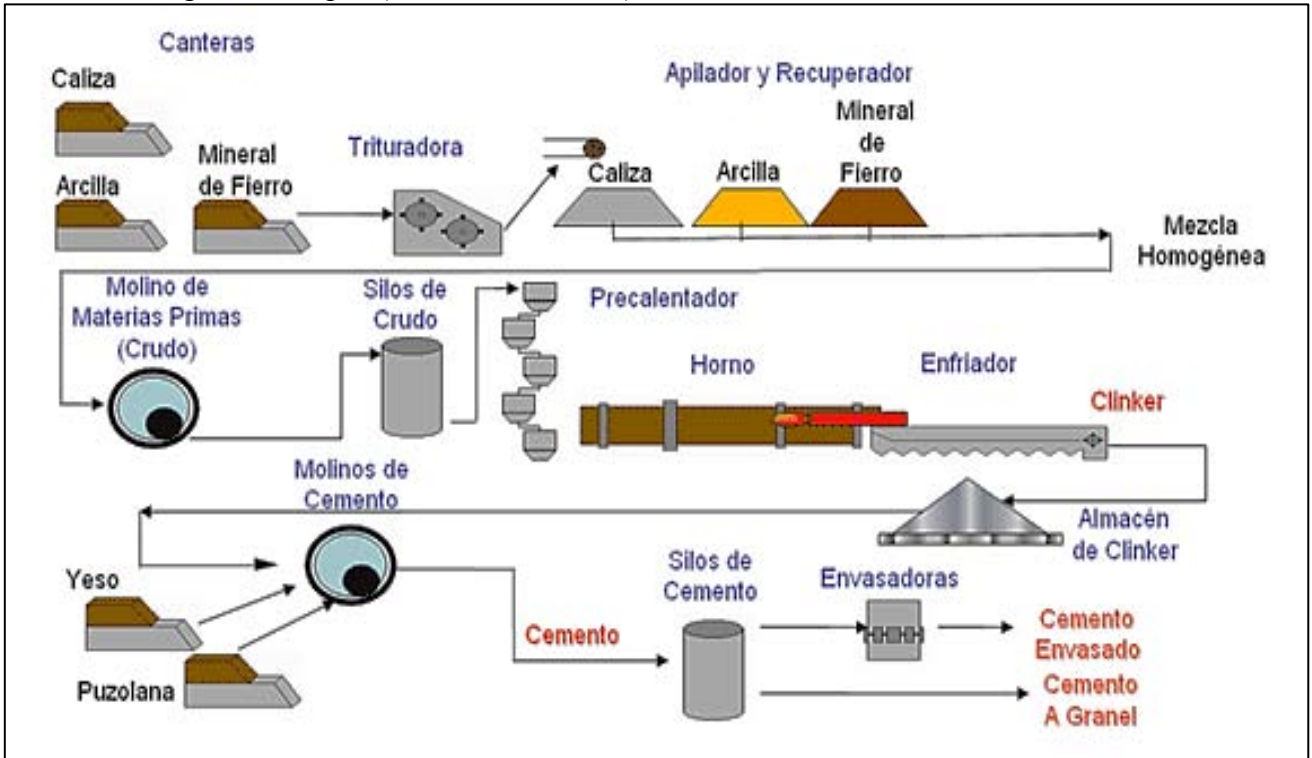


Ilustración 7.1.4 Fabricación del cemento

- Primera etapa de producción: Obtención, preparación y molienda de materias primas (caliza, marga, arcilla, pizarra, etcétera) que aportan los siguientes compuestos minerales: carbonato cálcico (CaCO_3), óxido de silicio (SiO_2), óxido de aluminio (Al_2O_3) y óxido de hierro (Fe_2O_3). Se obtiene una mezcla en forma de polvo de los minerales denominada crudo o harina.



Ilustración 7.1.5 Composición del cemento

- Segunda etapa de producción: Cocción del crudo en hornos rotatorios hasta alcanzar una temperatura del material cercana a los 1450°C, para ser enfriado bruscamente y obtener un producto intermedio denominado Clinker.
- Tercera etapa de producción: Molienda del Clinker con otros componentes: yeso (regulador de fraguado) y adiciones (escorias de alto horno, cenizas volantes, caliza, puzolanas), para dar lugar a los distintos tipos de cemento.

7.1.6 DESARROLLO DE LA INDUSTRIA CEMENTERA EN MÉXICO

La industria del cemento en México, ha tenido un gran desarrollo en los últimos años, creando centros de apoyo, servicio, investigación, evaluación y comportamiento de materiales y acreditación, relacionados con el estudio del cemento y el concreto. Además la industria se caracteriza por ser la más eficiente del mundo, gracias a las inversiones continuas en tecnología y equipamiento de tecnología de punta; capacidad técnica de su personal; y la seguridad de sus procesos, equipos y operaciones. Esto permite que México se encuentre entre los primeros 15 principales productores de cemento en el mundo.

La industria cementera mexicana se compone de seis empresas, Cementos Mexicanos (CEMEX), Holcim Apasco, Cementos y Concretos Nacionales (CYCNA), Cementos Moctezuma, Grupo Cementos de Chihuahua (GCC Cemento) y Lafarge Cementos. Existen 32 plantas cementeras en el territorio nacional; en conjunto, tienen una capacidad instalada para producir 51 millones de toneladas anuales y dan empleo directamente a 20 mil personas. La industria cementera mexicana cuenta con la presencia de una empresa líder, CEMEX; el liderazgo de esta empresa trasciende su industria, ya que Cerutti y Barragán (2003) la señalan como la primera empresa global de México. Actualmente, CEMEX tiene el 50 por ciento del mercado mexicano y es la cuarta cementera más grande del mundo, sólo detrás de la cementera francesa Lafarge, la suiza Holcim y la alemana Heidelberg Cement AG.

El desempeño productivo en el sector de la construcción es un reflejo claro de la actividad económica total en México. La importancia de la industria cementera en el sector de la construcción radica en que el cemento, junto con el concreto, representa insumos indispensables en la construcción de obras privadas y públicas. Así, podemos sugerir que el papel de la industria cementera es esencial para la actividad económica, por su función como materia prima de la construcción y por la derrama económica que ejerce en otras industrias.

La presencia de CEMEX como empresa líder en la industria cementera mexicana tiene un efecto en el tipo de competencia que se da en esta industria. El trabajo está estructurado de la siguiente manera: la siguiente sección presenta un análisis de la industria cementera en México; en la segunda sección acerca del modelo empírico de la empresa CEMEX y más adelante una propuesta de mejoramiento en los modelos de calidad de CEMEX.

7.2 INDUSTRIA CEMEX

Cementos Mexicanos. S.A. de C.V. o CEMEX es una compañía global de soluciones para la industria de la construcción, que ofrece productos y servicio a clientes y comunidades en más de 50 países en el mundo. La compañía mexicana ocupa el tercer lugar mundial en ventas de cemento y Clinker, con una capacidad de producción de 97 millones de toneladas al año y es la principal empresa productora de concreto premezclado, con una capacidad de producción de aproximadamente 77 millones de toneladas anuales, atendiendo así los mercados de América, Europa, Asia, África y Medio Oriente.

CEMEX opera actualmente en cuatro continentes, con 66 plantas de cemento, 2,000 instalaciones de concreto premezclado, 400 canteras, 260 centros de distribución y 80 terminales marinas. Cerca de un tercio de las ventas de la compañía vienen de sus operaciones en México, un cuarto de sus plantas en E.U.A., 15% de España, y el resto de sus plantas alrededor del mundo. Las oficinas centrales se encuentran en San Pedro Garza García, dentro de la Zona Metropolitana de Monterrey, en el noreste de México (CEMEX, 2014).

7.2.1 DESARROLLO HISTÓRICO DE CEMEX

Para poder comprender esta empresa transnacional mexicana, se muestra una breve reseña de las fechas más importantes de la empresa desde sus inicios, dados los siguientes eventos (CEMEX, 2014):

1906 CEMEX es fundada en 1906 con la apertura de la planta Cementos Hidalgo en el norte de México.

1909 CEMEX duplica su capacidad de producción en la planta Cementos Hidalgo hasta alcanzar 66,000 toneladas anuales.

1912 La Revolución Mexicana ocasiona que CEMEX suspenda la producción en la planta Cementos Hidalgo; la falta de energía eléctrica, vías de comunicación y recursos humanos previene que la compañía continúe su distribución de cemento.

1919 Con un ambiente político y económico difícil, CEMEX reinicia la producción parcial en la planta Cementos Hidalgo.

1920 Cementos Portland Monterrey inicia operaciones con una capacidad de producción anual de 20,000 toneladas. El primer horno de la planta, de tipo largo de un solo paso y de proceso seco, utiliza la tecnología más moderna de su época. La planta comercializa la marca Cemento Portland Monterrey para satisfacer la demanda del Noreste de México.

1921 En febrero, CEMEX reanuda su producción total en la planta Cementos Hidalgo.

1930 Con la instalación de su segundo horno en Planta Monterrey, CEMEX incrementa en un 100 por ciento su capacidad de producción para satisfacer la demanda del Noreste de México.

1931 Cementos Hidalgo y Cementos Portland Monterrey se fusionan para formar Cementos Mexicanos S.A.

1943 Planta Monterrey de CEMEX aumenta a 250 toneladas su capacidad diaria de producción.

1948 CEMEX logra su capacidad anual de producción de 124,000 toneladas, casi cuatro veces más que en 1906.

1951 Con una capacidad diaria de producción de 300 toneladas, inicia operación el cuarto horno de Planta Monterrey.

1956 CEMEX conmemora 50 años de impulsar la industria de la construcción de México.

1959 Con la expansión de Planta Monterrey, CEMEX vende 230,420 toneladas de cemento gris y 14,692 toneladas de cemento blanco en el año.

1960 Planta Monterrey de CEMEX incrementa a 500 toneladas su capacidad diaria de producción.

1966 CEMEX adquiere la planta de Cementos Maya en Mérida y continúa satisfaciendo la demanda del sur de México a través de la marca Cemento Portland Maya. CEMEX inicia producción en su nueva planta Valles, que atiende a la región Huasteca en México con la marca Cemento Portland Monterrey.

1967 CEMEX inicia producción en su nueva planta de cemento Torreón a través de las marcas de Cemento Portland Puzolana Monterrey y Cemento Portland Monterrey para satisfacer la creciente demanda en el Noreste de México.

1971 Planta Torreón de CEMEX inicia producción en su segundo horno. El horno cuenta con un precalentado de dos etapas y tiene una capacidad diaria de producción de 1,250 toneladas.

1972 Las plantas Monterrey y Mérida de CEMEX inician producción en sus nuevos hornos. Estos hornos cuentan con precalentado de dos etapas y cada uno produce aproximadamente 1,250 toneladas diarias de cemento.

1973 CEMEX adquiere la planta Cementos Portland del Bajío en la región central de México.

1974 Planta Monterrey de CEMEX inicia producción en su octavo horno. Con una capacidad de producción instalada de 1,300 toneladas por día, el horno presenta un precalentado de cuatro etapas y un precipitado electrostático.

1976 CEMEX inicia su cotización en la Bolsa Mexicana de Valores y, con la adquisición de Cementos Guadalajara, se convierte en el principal productor de cemento en México.

1978 Las plantas Monterrey y Mérida de CEMEX inician producción en su noveno y segundo horno respectivamente. Los recalentadores de cuatro etapas de los hornos reducen los costos de instalación y cuentan con recolectores de polvo por medio de filtros. Con una capacidad instalada de 1,300 toneladas por día, los hornos ayudan a cumplir la creciente demanda en las regiones Sur y Noreste de México.

1979 Las plantas Torreón y Ensenada de CEMEX inician producción en su tercer horno. Con una capacidad instalada de 1,300 toneladas por día, cada horno usa un precalentado de cuatro etapas.

1981 Con una capacidad de producción instalada de 2,200 toneladas por día, un nuevo horno inicia operaciones en la planta Valles de CEMEX.

1982 Las plantas Torreón y Monterrey de CEMEX inician producción de su décimo y cuarto horno, respectivamente. Los recalentadores de cuatro etapas y el pre calcinadores de estos hornos representan un importante avance tecnológico para la compañía. Al facilitar la descarbonatación de hasta un 90% por ciento de la materia prima, y una reducción en la dimensión del horno, permiten un ahorro en la instalación y refacciones. Cada planta cuenta con una capacidad de producción instalada de 2,200 toneladas por día.

1983 La planta Guadalajara de CEMEX inicia producción de su cuarto horno. Con una capacidad de producción instalada de 2,200 toneladas diarias, el horno cuenta con precalentado de cuatro etapas y precalcinador.

1985 Por primera vez, las ventas de CEMEX exceden los 6.7 millones de toneladas de cemento y Clinker, y sobrepasan el millón de toneladas en tres de sus plantas cementeras - Monterrey, Guadalajara y Torreón.

En un país de crecientes conglomerados, CEMEX decide desinvertir en activos no relacionados con la industria cementera y enfocarse en la cadena de valor del cemento. Las exportaciones de CEMEX alcanzan 574 mil toneladas de cemento y Clinker en el año.

1986 Inicia operaciones la planta Huichapan con la más avanzada tecnología cementera. Distribuye cemento a constructores en la región central de México. La planta cuenta con una capacidad anual de producción de más de 1 millón de toneladas de cemento, y la compañía excede los 10.7 millones de toneladas al año de capacidad de producción instalada CEMEX consolida sus esfuerzos de exportación mediante coinversiones con empresas cementeras norteamericanas.

1987 CEMEX adquiere Cementos Anáhuac y envía sus primeros equipos de integración post-adquisición para consolidar las nuevas operaciones.

1987 CEMEX implementa su sistema satelital de comunicaciones, CEMEX Net, para conectar todas las instalaciones de la compañía.

1989 CEMEX se convierte en una de las diez compañías cementeras más grandes del mundo al adquirir Cementos Tolteca, el segundo productor más grande de México.

1992 CEMEX inicia su expansión internacional en el mercado europeo con la adquisición de Valenciana y Sanson, las dos compañías cementeras más grandes de España.

1993 CEMEX establece Neoris, anteriormente Cemtec, como proveedor interno de servicios de tecnología de información.

1994 CEMEX inicia operaciones en Sudamérica al adquirir Vencemos, la compañía cementera más grande de Venezuela.

1994 CEMEX inicia operaciones en Centroamérica al adquirir Cemento Bayano en Panamá.

1994 CEMEX expande sus operaciones al adquirir Balcones, una planta cementera en Estados Unidos.

1994 CEMEX inicia su estrategia de uso de combustibles alternos utilizando coque de petróleo en sus plantas.

1994 CEMEX establece formalmente su programa de ecoeficiencia, piedra angular de su estrategia para el desarrollo sustentable.

1995 CEMEX se establece en la región del Caribe al adquirir Cementos Nacionales, la compañía cementera líder en República Dominicana.

1996 CEMEX se convierte en la tercera compañía cementera más grande del mundo al adquirir Cementos Diamante y Samper en Colombia.

1997 CEMEX inicia operaciones en Asia con la adquisición de Rizal Cemento en Filipinas.

1999 CEMEX adquiere APO Cemento en Filipinas e incrementa su inversión en Rizal Cemento.

1999 CEMEX comienza operaciones en África al adquirir Assiut Cemento Company, uno de los productores de cemento líderes de Egipto.

1999 CEMEX refuerza su presencia en Centroamérica y el Caribe al adquirir Cementos del Pacífico, la cementera más grande de Costa Rica.

1999 Inicia la cotización de CEMEX en la Bolsa de Valores de New York, bajo el símbolo de pizarra "CX".

2000 CEMEX se convierte en el productor de cemento más grande de Norteamérica al adquirir Southdown, Inc. en los Estados Unidos.

2000 La compañía lanza CEMEX WAY, iniciativa para identificar, incorporar y ejecutar en forma estandarizada las mejores prácticas a través de toda la organización.

2000 Standard & Poor's califica con grado de inversión al perfil crediticio de CEMEX.

2001 CEMEX incrementa su presencia en Centroamérica al iniciar operaciones en Nicaragua.

2001 CEMEX fortalece su presencia en el mercado asiático al adquirir Saraburi Cemento Company en Tailandia.

2001 CEMEX inicia su servicio a clientes en línea, permitiéndoles hacer pedidos, comprar productos y tener acceso a diversos servicios electrónicamente.

2002 CEMEX consolida su posición en el Caribe al adquirir Puerto Rican Cement Company.

2003 CEMEX establece su proceso de abastecimiento global y abre una oficina para negociaciones internacionales.

2005 CEMEX duplica su tamaño con la adquisición de RMC, sumando operaciones en 20 países adicionales, principalmente Europa.

2006 Los más de 50,000 empleados de CEMEX celebran el centenario de la compañía.

2007 CEMEX inicia la integración de Rinker.

7.2.1 MISIÓN

CEMEX tiene como misión (CEMEX, 2014):

“Satisfacer globalmente las necesidades de construcción de nuestros clientes y crear valor para nuestros grupos de interés, consolidándonos como la compañía de materiales para la construcción, más eficiente y rentable del mundo”.

7.2.2 VISIÓN

CEMEX tiene como visión (CEMEX, 2014):

“Impulsar el desarrollo de nuestro país mediante la creación de soluciones innovadoras y sustentables para la construcción que se traduzcan en una mejor calidad de vida y acceso a mayores oportunidades para las familias”.

7.2.3 VALORES

Los valores que CEMEX enuncia como directrices son (CEMEX, 2014):

En CEMEX buscamos la excelencia en nuestros resultados y forjamos relaciones perdurables basadas en la confianza, al vivir con intensidad nuestros valores esenciales de Colaboración, Integridad y Liderazgo.

- Colaboración
Unirse al esfuerzo de los demás, aportando lo mejor de nosotros mismos, para obtener excelentes resultados.
- Liderazgo
Visualizar el futuro y orientar el esfuerzo hacia la excelencia en el servicio y la competitividad.
- Integridad
Actuar siempre con honestidad, responsabilidad y respeto

7.2.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

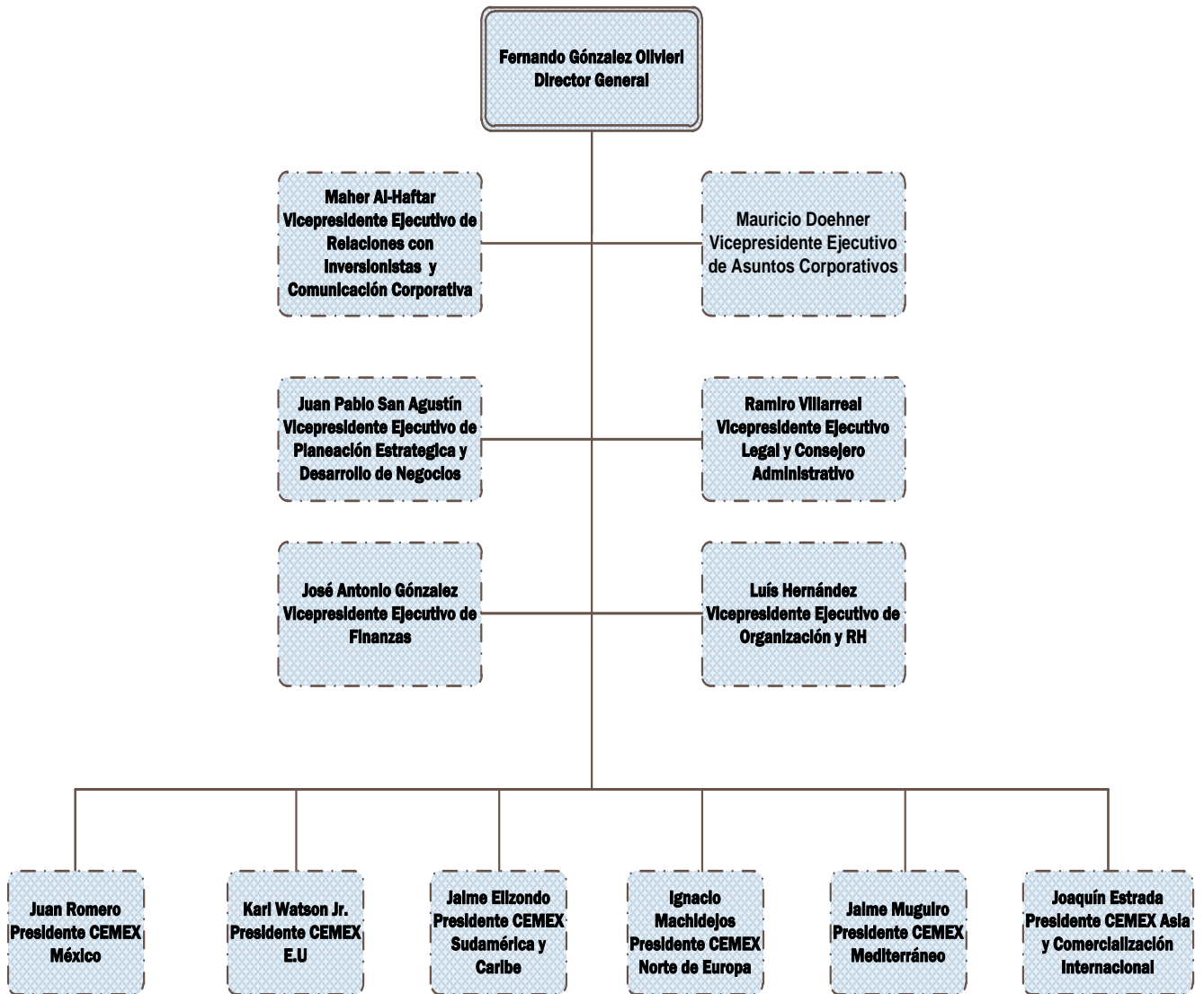


Ilustración 7.2.1 Organigrama de CEMEX

7.2.4 PLANTAS DE CEMENTO



Ilustración 7.2.2 Mapa de la distribución del cemento



Ilustración 7.2.3 Cementeras y sus áreas de distribución

7.2.5 PRODUCCIÓN DE CEMENTO

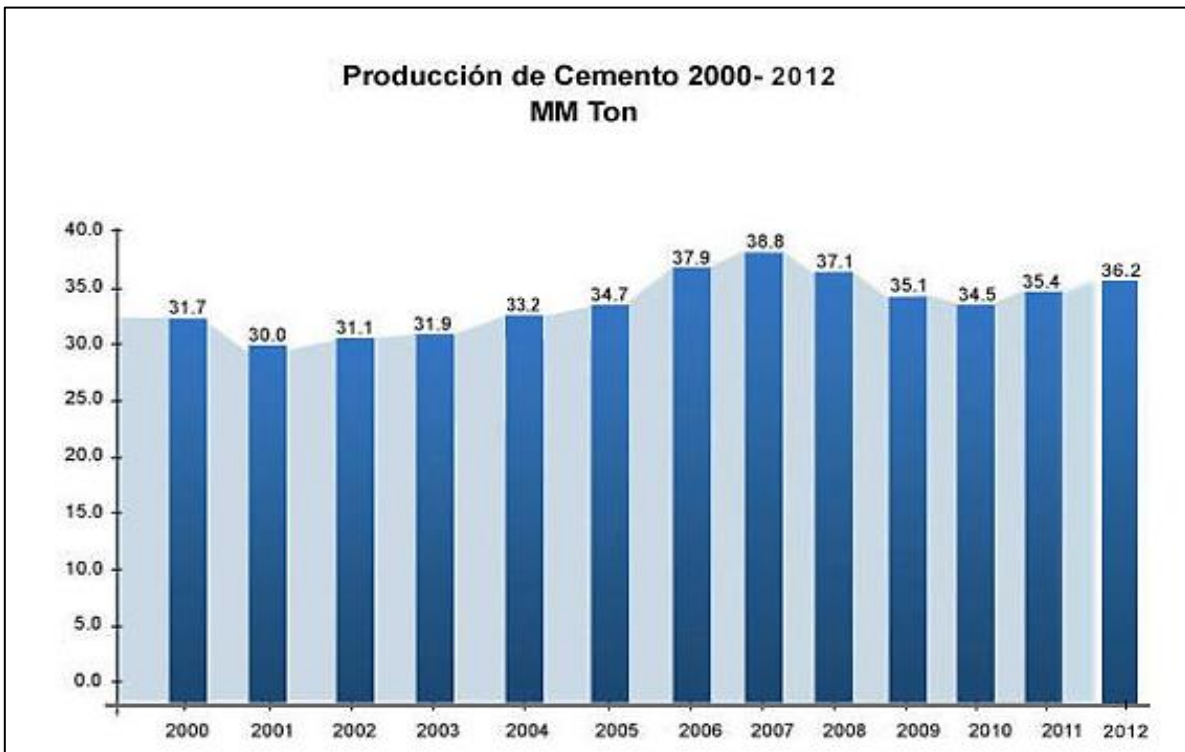


Ilustración 7.2.4 Producción de cemento nacional

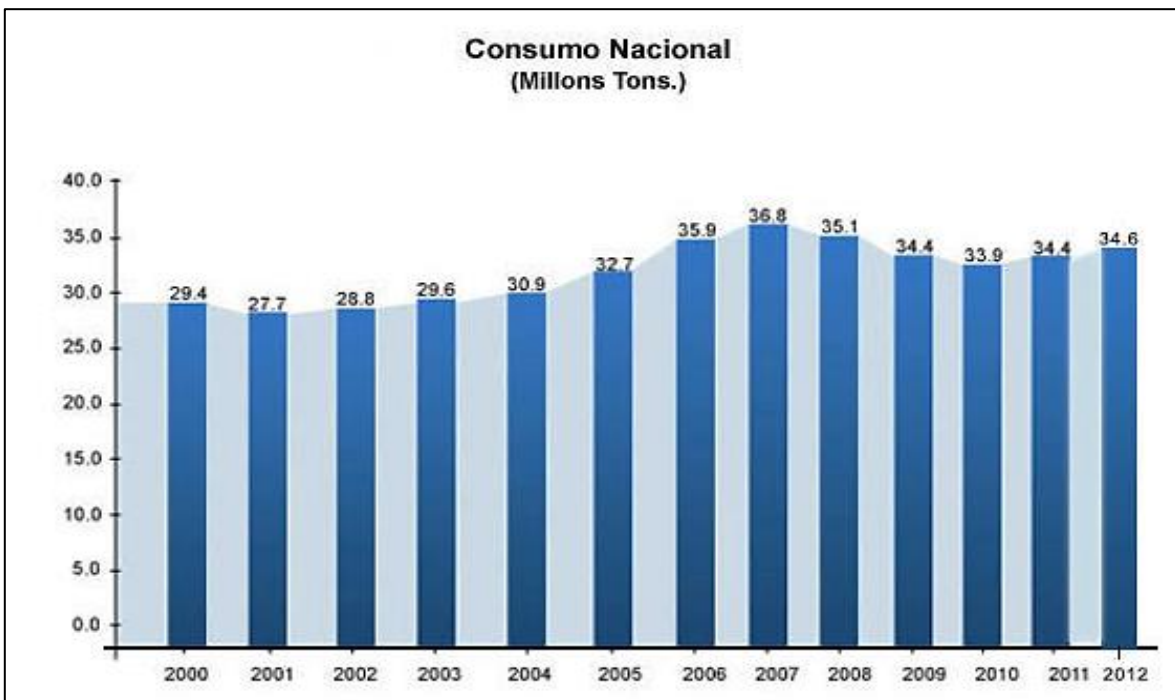


Ilustración 7.2.5 Consumo nacional de cemento

7.2.6 CONSUMO DE CEMENTO

Año	Producción (cemento gris)	Consumo Nacional (Millones Tons.)	Habitantes	kgs/ habitante
2000	31.7	29.4	99,929,495	294
2001	30.0	27.7	101,208,925	273
2002	31.1	28.8	102,443,471	281
2003	31.9	29.6	103,636,353	285
2004	33.2	30.9	104,790,554	295
2005	34.7	32.7	103,946,866	314
2006	37.9	35.9	104,874,282	342
2007	38.8	36.8	105,790,725	347
2008	37.1	35.1	106,682,512	329
2009	35.1	34.4	107,550,697	321
2010	34.5	33.9	112,336,538	301
2011	35.4	34.4	114,975,406	299
2012	36.2	34.6	116,901,761	295

Ilustración 7.2.6 Consumo de cemento

7.2.7 INTEGRACIÓN VERTICAL DE CEMEX

CEMEX es una empresa que cuenta con la infraestructura necesaria para lograr una gran intervención vertical manteniendo la horizontal en un mínimo por la necesidad de proveedores de ciertos insumos. La verticalidad del negocio va desde la obtención de materias primas en sus propias canteras, el traslado a las plantas, el procesamiento en sus plantas para la fabricación del cemento y concreto, la embarcación y el empaquetado del producto hasta la distribución del mismo. Así mismo, cuenta con canales de distribución directa, en internet y Construrama (marca creada por la iniciativa CEMEX), los cuales permiten atención personalizada a clientes finales y distribuidores y mejor posicionamiento en el mercado (CEMEX, 2014).

7.2.8 CEMEX EN EL MUNDO

CEMEX es una compañía global de materiales para la industria de la construcción que ofrece productos de alta calidad y servicios confiables a clientes y comunidades en América, Europa, África, Medio Oriente y Asia. Esta red de operaciones produce, distribuye y comercializa cemento, concreto premezclado, agregados y otros productos relacionados en más de 50 países, a la vez que mantiene relaciones comerciales en aproximadamente 108 naciones. Desde entonces a partir de 1906 CEMEX cuenta una gran presencia local, hasta llegar a ser una de las empresas globales líderes en la industria, con cerca de 43,000 empleados en todo el mundo (CEMEX, 2014).

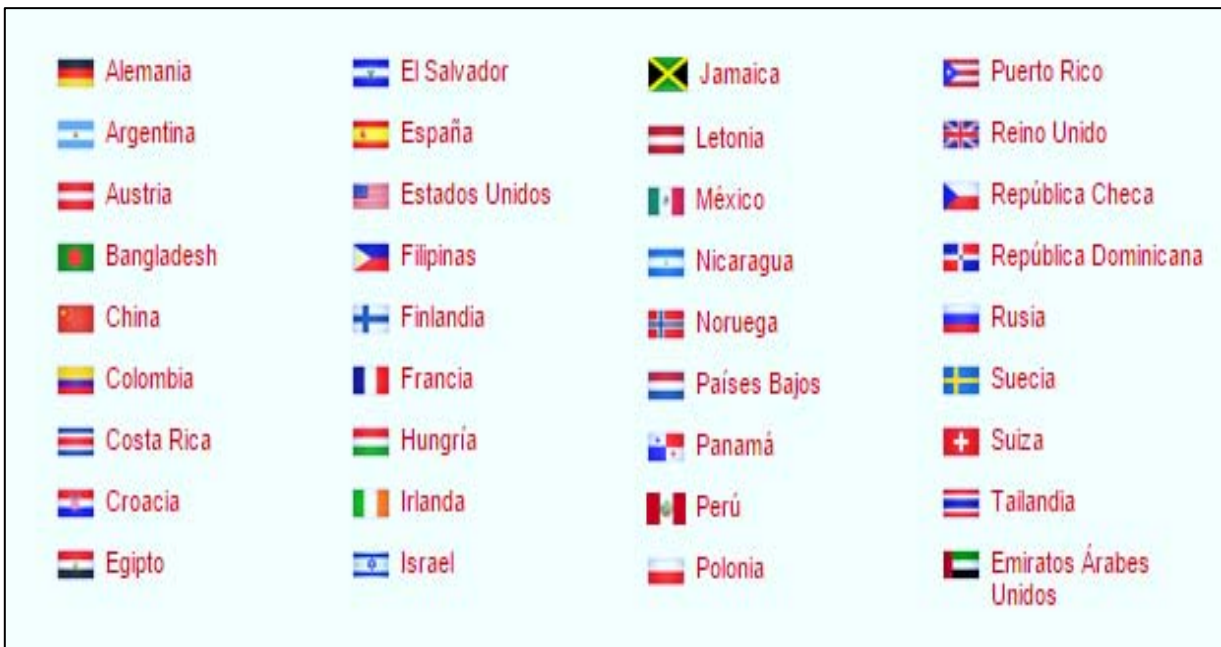


Ilustración 7.2.7 CEMEX en el mundo

7.2.9 CEMEX MARCA CORPORATIVA

En México, el reconocimiento de las marcas que maneja CEMEX está respaldado por una larga trayectoria en el mercado nacional. Mientras, en el ámbito internacional, el grupo cementero realiza con cada adquisición un proceso organizacional, productivo, financiero y comercial con el fin de ampliar el mercado apoyándose en el reconocimiento local del producto. Este proceso se inicia al poner en marcha toda la serie de estándares propios, pero continúa hasta alcanzar la optimización de la producción de las plantas, reducir los costos asociados, mejorar la organización e incrementar la presencia en el mercado de las marcas adquiridas (CEMEX, 2014).

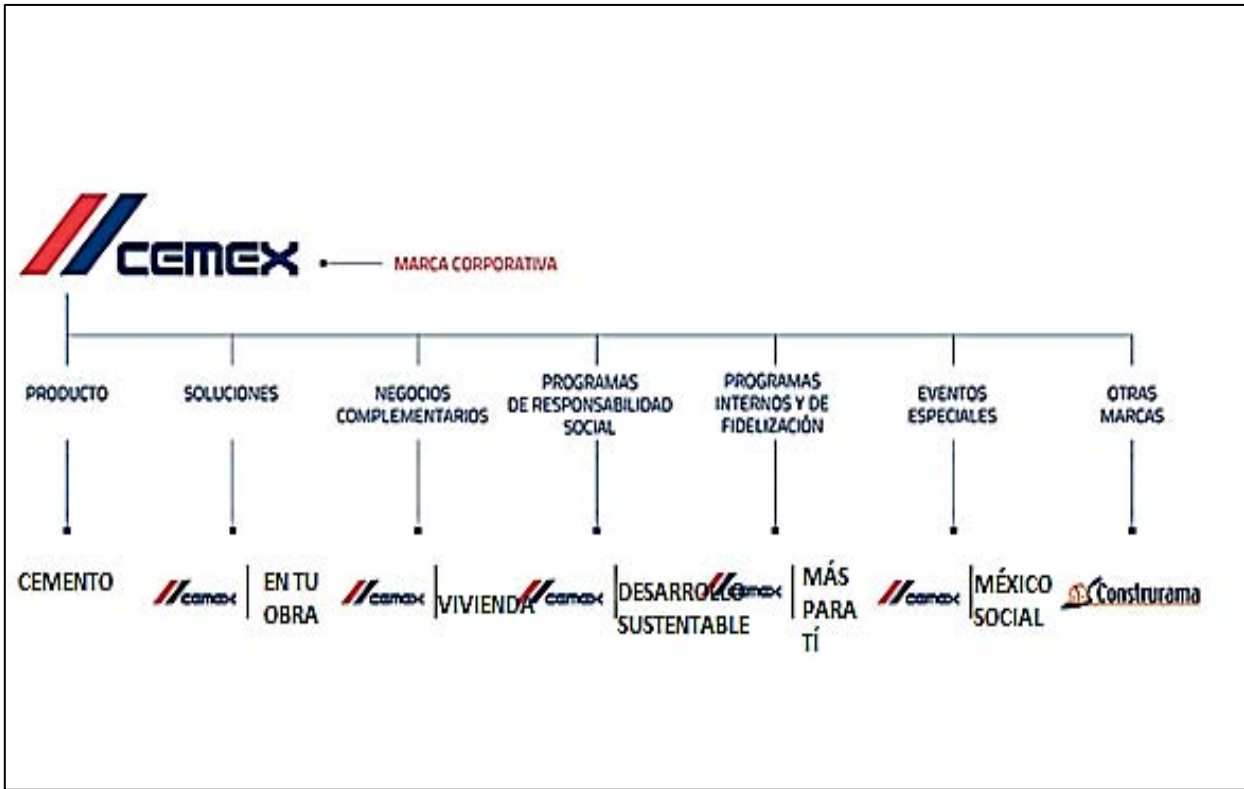


Ilustración 7.2.8 CEMEX Marca corporativa

7.2.10 MODELOS OPERACIONALES

Los modelos operacionales en CEMEX son instrumentos que facilitan el diseño en sus procesos, conocer sus procedimientos, medir su desempeño y experimentar mejoras en los resultados y en su competitividad. Los modelos se utilizan en todas las actividades que impliquen creatividad, investigación e innovación del conocimiento, son traducidos en modelos para fortalecer los niveles de competitividad en CEMEX (CEMEX, 2014).

7.2.11 MODELO DE NEGOCIOS DE CEMEX

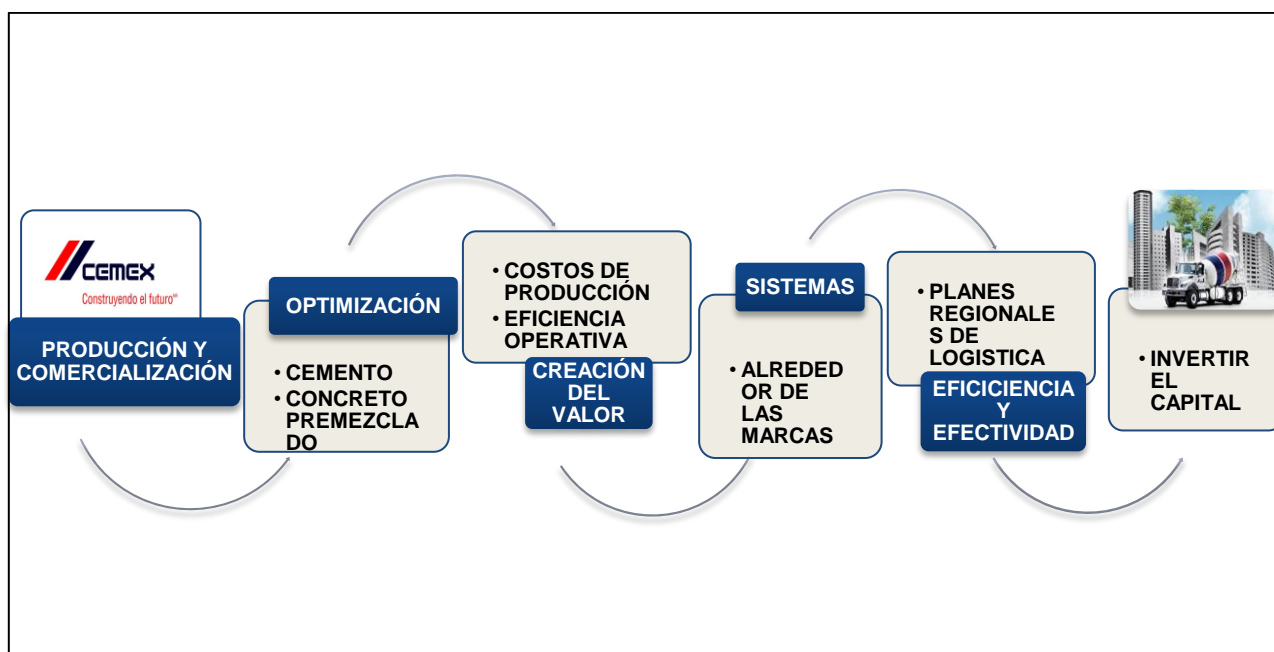


Ilustración 7.2.9 Modelo de Negocios de CEMEX

Para consolidar su posición privilegiada en el mercado mexicano y fortalecer su estructura internacional, CEMEX ha diseñado un modelo de negocios enfocado en (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2000):

- Centrarse en la producción y en la comercialización de cemento y de concreto premezclado: Crear un amplio portafolio geográficamente diversificado de activos, en donde se ofrece a los clientes una gama de productos al alcance de sus necesidades y de esta forma lograr un alto crecimiento y productos de alta imagen.
- Optimizar los costos de producción y la eficiencia operativa: Es reducir costos para mejorar, adoptar una red de operaciones globales para satisfacer la dinámica actual del mercado a través de una estrategia de negocios correctos con mercados correctos y con los rendimientos correctos.
- Crear valor alrededor de las marcas de cemento: Se enfoca a consolidarse como el proveedor y socio elegido en compañías globales de construcción, al implementar soluciones eficientes y efectivas en diseñar productos de calidad.
- Tener buenos sistemas regionales de logística: Es una empresa que cuenta con sistemas tecnológicos de operación, vehículos y carga de transporte con una gran incorporación y coordinación que permite incrementar la productividad, la seguridad y propiciar una operación competitiva y sostenible.
- Colocar el capital con eficiencia y efectividad: Se dedica a fortalecer la estructura del capital y recuperar la flexibilidad financiera, al mejorar la generación de flujo de efectivo y optimizar las inversiones de activo fijo y maximizar el flujo de efectivo.

El modelo de negocio CEMEX opera bajo un grupo claramente definido de procesos horizontales de calidad en sus procesos que se extienden sobre todas las unidades de negocio, basados en una sola tecnología y en mejores prácticas de proceso, resultando en una mínima personalización. También incorpora mecanismos de mejora continua que permiten a la empresa aplicar nuevas tecnologías rápidamente.

CEMEX trabaja actualmente conforme a una plataforma de negocios avanzada, sencilla, rápida y flexible que permite agilizar los procesos internos más eficientes, mejora la atención al cliente y fortalece la competitividad en el mercado a nivel nacional e internacional.

7.2.12 MODELO DE SUSTENTABILIDAD

Debido la importancia enfocada a los desafíos relacionados con la sustentabilidad que la sociedad enfrenta, se observa que CEMEX es una empresa que continua integrando la sustentabilidad a su estrategia de negocio como elemento clave en el éxito de sus operaciones, de tal manera que con la implementación de un modelo de sustentabilidad se basa en prácticas sostenibles de las operaciones diarias y de los procesos de toma de decisiones en torno al cemento, enfocado a tres objetivos que plantea CEMEX de sustentabilidad (CEMEX, 2014):

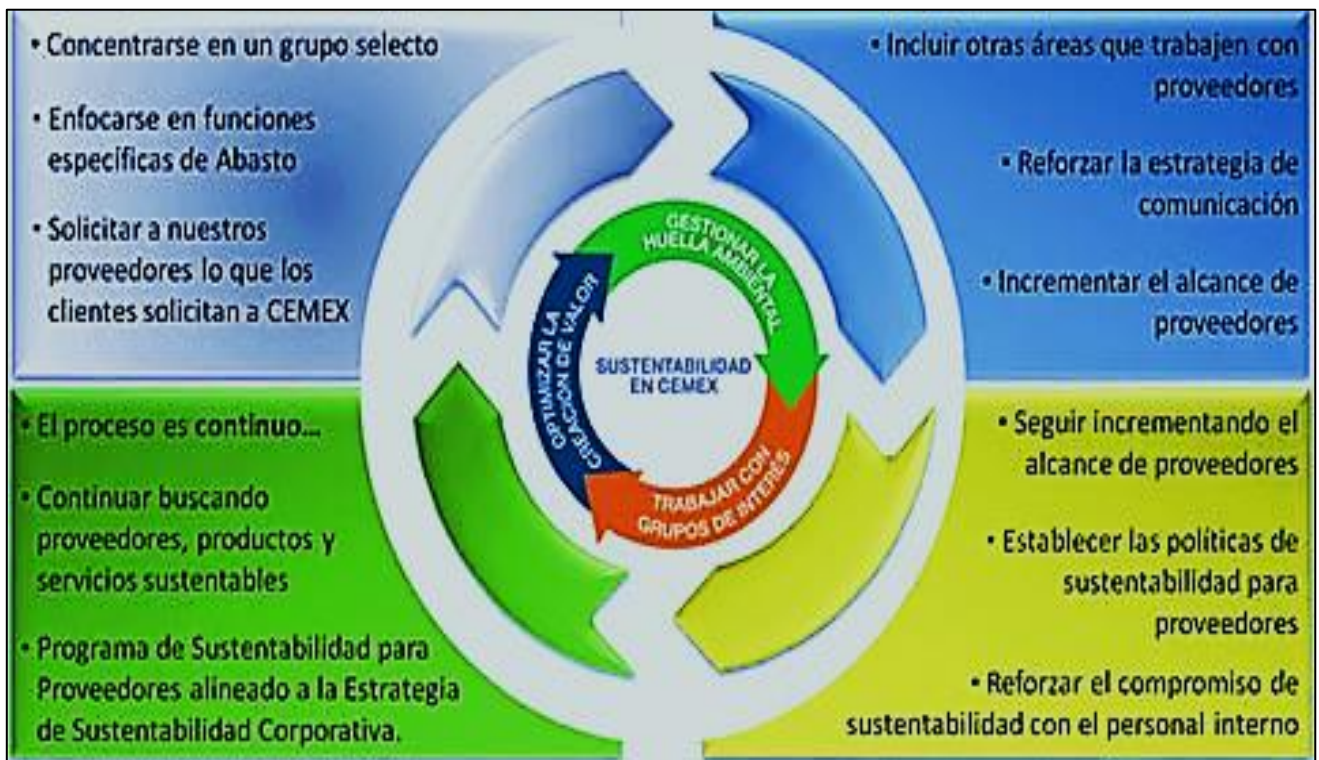


Ilustración 7.2.10 Modelo de Sustentabilidad

De acuerdo al modelo de sustentabilidad de CEMEX este se enfoca a concentrar esfuerzos y recursos en todo lo relacionado al negocio del cemento y la preocupación dada por los grupos de interés construidos por CEMEX como estrategia de la empresa, para comprender el modelo de sustentabilidad a continuación se describe su integración (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2011):

- **Buscar ser líderes en la construcción sustentable:** Se refiere en llevar a cabo esfuerzos para reducir el impacto ambiental de las operaciones, productos y servicios, dando importancia a la investigación y desarrollo.
- **Promover la vivienda social y la infraestructura:** Es contribuir al crecimiento social y económico, mediante el impulso a la construcción y desarrollo de nueva infraestructura.
- **Tratar de realzar la estrategia de carbono:** Esto es reducir las emisiones y mejorar la eficiencia energética.
- **Pretender alcanzar la excelencia en la administración ambiental y la biodiversidad:** Es controlar de forma sistemática y eficaz los impactos de la fabricación del cemento.
- **Conceder alta prioridad a la salud y la seguridad:** Se refiere a garantizar la salud y seguridad del personal, contratistas y socios, ya que, son parte fundamental de la organización.
- **Fortalecer las comunidades locales:** Es ofrecer programas y herramientas de ayuda para construir capacidades y habilidades y crear comunidades sustentables.
- **Involucrarse con grupos de interés:** Implica mantener una relación estrecha con los grupos de interés, pues esta dinámica de comunicación potencia el papel en la sociedad y da pautas para administrar mejor el negocio y asegurar la sustentabilidad.



Ilustración 7.2.11 Aplicación de las siete prioridades del Modelo de Sustentabilidad

El modelo de sustentabilidad que CEMEX aplica se identifica acorde a siete prioridades mencionadas anteriormente y para su definición se sigue un proceso estructurado de consultas internas y externas, a fin de medir el impacto de los principales que giran en torno al tema de la sustentabilidad, ya que los grupos de interés en las operaciones de CEMEX buscan estar alineadas con cada uno de los tres objetivos, y ser el punto focal en el desarrollo de las actividades del modelo de CEMEX, los cuales se menciona en el siguiente orden (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2006):

- Optimizar la creación de valor: Consiste en buscar la mejor manera de preservar al medio ambiente, al ofrecer buenos productos, en este caso el cemento y las variedades que este otorga al consumidor.
- Administrar la huella ambiental: Incluye proteger la disponibilidad de recursos y mejorar la administración ambiental, cuidar la biodiversidad y los ecosistemas.
- Trabajar con grupos de interés: Se refiere a estar al pendiente de la organización en específico a ciertos sectores y dar prioridad a la seguridad y salud del personal.



Ilustración 7.2.12 Ciclo de las actividades del Modelo de Sustentabilidad

7.2.13 MODELO DE OPTIMIZACIÓN DE LA CREACIÓN DE VALOR

El modelo de optimización de la creación del valor CEMEX se encuentra ligado al modelo de sustentabilidad, pues las actividades de este modelo se relaciona a la Administración y optimizar la creación del valor al ofrecer productos, servicios y soluciones innovadoras de

alta calidad a las comunidades que se encuentran restringidas o en condiciones de bajos recursos. Por lo que este requiere crear una economía baja en emisiones de carbono, que sea a la vez dinámica en crecimiento, rentable y satisfacer las necesidades del sector de la construcción en sus esfuerzos por adoptar prácticas operativas más sustentables al crear ventajas competitivas de largo plazo (CEMEX, 2014).

Las actividades en CEMEX que involucra el modelo de optimización, se refieren a coordinar esfuerzos, desarrollar el modelo, que se divide en tres áreas estratégicas, las cuáles se explicaron anteriormente (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2006):

- Optimizar la creación de valor, para una dinámica de crecimiento rentable.
- Administrar la huella ambiental, encaminada a minimizar los impactos.
- Trabajar con los grupos de interés, a fin de generar beneficios sociales que contribuyan a fortalecer a las comunidades locales.

De cada una de estas tres áreas estratégicas se desprenden siete prioridades:

Áreas estratégicas	Prioridades
Optimizar la creación de valor	<ul style="list-style-type: none"> • Ser líderes en construcción sustentable • Promover la vivienda social y la infraestructura
Gestionar la huella ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Realzar nuestra estrategia de carbono • Alcanzar la excelencia en gestión ambiental y biodiversidad
Trabajar con grupos de interés	<ul style="list-style-type: none"> • Conceder alta prioridad a la salud y la seguridad • Fortalecer las comunidades locales • Involucramiento con grupos de interés

Ilustración 7.2.13 Modelo de Optimización de la Creación del Valor

7.2.14 MODELO DE INNOVACIÓN

La compañía CEMEX conforme al modelo de innovación que lo sustenta en América Latina y el mundo ha tratado de mejorar continuamente. Desde su fundación en 1906 y hasta la actualidad en que opera en más de 50 países y que lo coloca como líder indiscutible en la producción, distribución y comercialización de materiales para la industria de la construcción, así mismo, por el enfoque de negocios implícito en sus modelo de

innovación, el cual, le ha generado ingresos anuales de \$14,000 millones de dólares e índices de rentabilidad que superan con creces los de sus competidores. La estrategia del modelo de innovación que maneja CEMEX se fundamenta en ser innovadores en la administración global del negocio, desde la cadena de suministros y plantas productivas hasta la distribución y comercialización, como se ilustra a continuación (CEMEX, 2014):

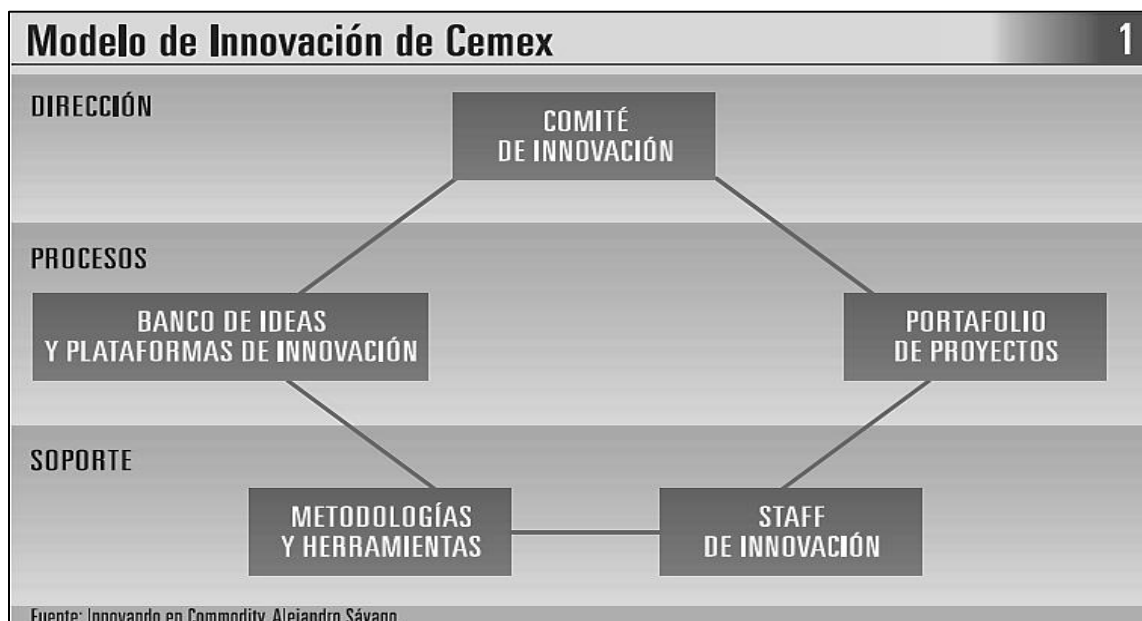


Ilustración 7.2.14 Modelo de Innovación

Como se puede observar en la ilustración anterior CEMEX define la innovación como la habilidad de generar ideas y convertirlas en valor para garantizar el liderazgo en el mercado. Por lo que se ha diseñado e implementado un modelo de innovación propio que le permite generar continuamente nuevas oportunidades de negocio, desarrollarlas y obtener resultados atractivos para la compañía y desarrollo de CEMEX. El modelo se estructura en tres planos como se muestra en el diagrama “modelo de innovación”, el cual se describe de la siguiente manera (CEMEX, 2014):

- El primero es la dirección estratégica, la cual es llevada a cabo por un comité de alto nivel que cumple el rol clave de definir la estrategia en torno a la innovación y la forma de estructurarla y desplegarla en la empresa. Este comité a su vez define y analiza la evolución de los proyectos de mayor envergadura.
- El segundo son todos los procesos que están constituidos por un “Banco de ideas”, “Plataformas de innovación” y un “Portafolio de proyectos”. El banco de ideas opera a través de intranet y su objetivo es captar y canalizar nuevas ideas que provengan de cualquier persona de la empresa, las que van desde aspectos radicales hasta de mejoramiento continuo.
- Después de consolidar el primer y segundo paso, se evalúa a través de un protocolo, las mejores alternativas, de las cuales, algunas se desechan, otras se implementan rápidamente y las de mayor envergadura, pasan a las plataformas de innovación en donde son estudiadas en profundidad por equipos multidisciplinarios ad hoc.

- En el portafolio de proyectos se analiza y da seguimiento al conjunto de ideas, las que se clasifican según su potencial para aportar valor a la empresa y los riesgos tecnológicos y comerciales asociados.
- El tercer plano es el soporte que está conformado por metodologías y herramientas que apoyan los procesos de innovación, las que fueron desarrolladas específicamente para este propósito.

7.2.15 MODELO DE ORGANIZACIÓN INTELIGENTE

De acuerdo al modelo de CEMEX una organización inteligente es aquella que aprende con el cambio, tiene muy clara su misión (es el proyecto general para dirigir e impulsar las actividades de la empresa con todos los que se vinculan con ella), y sabe que para lograr sus objetivos y metas requiere no sólo posicionarse en el mercado sino además tener una planeación estratégica. De acuerdo a la misión y visión formule, implemente y evalúe la situación de CEMEX; para ello se requiere de la retroalimentación del proceso y que se tomen decisiones sistémicas para alcanzar los objetivos de la empresa (CEMEX, 2014).

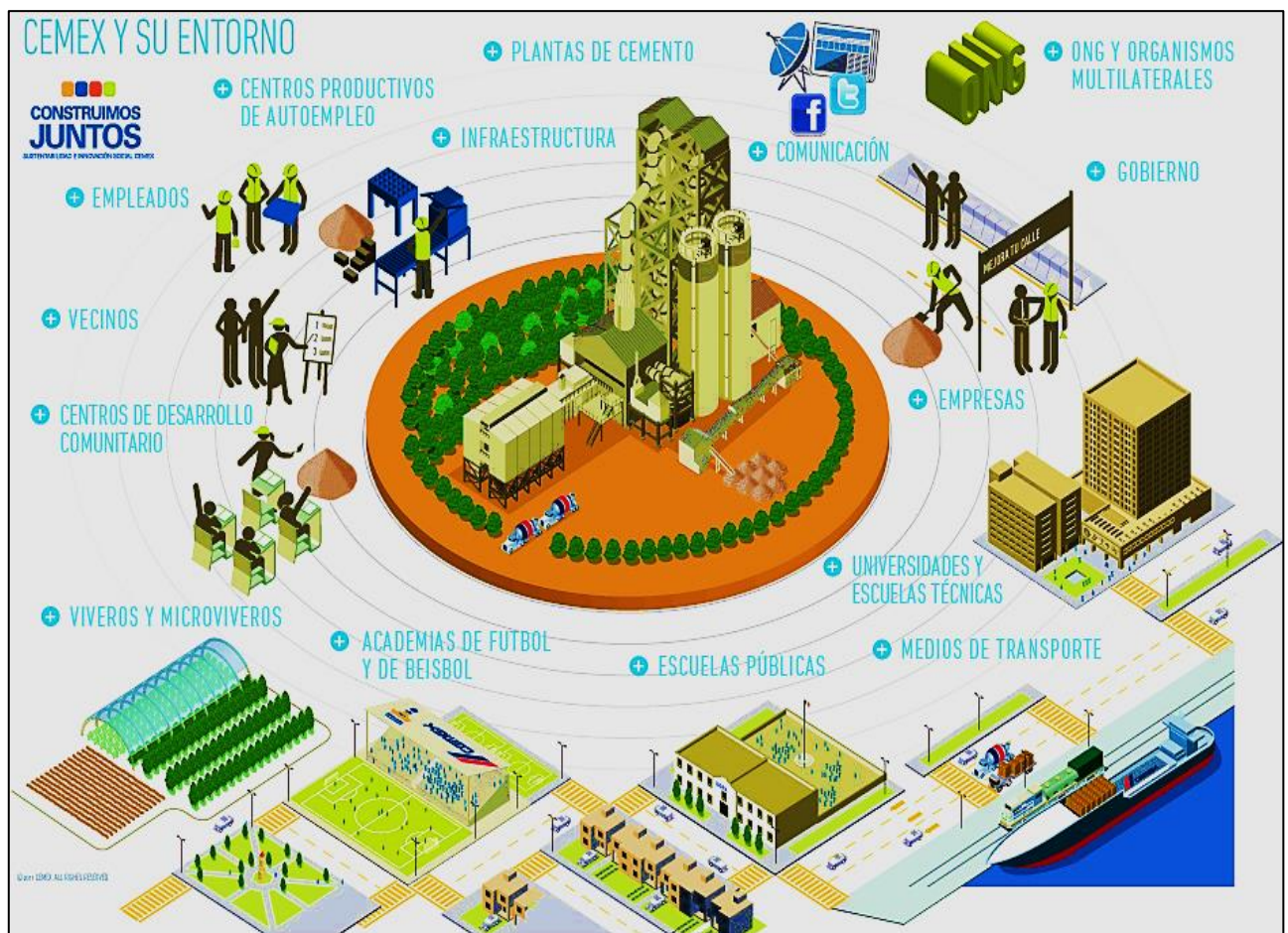


Ilustración 7.2.15 Modelo de Organización Inteligente

También se necesita de un director o gerente que sea creativo, flexible y dinámico, con enfoque sistémico para que pueda conducir a la organización y logre la inserción al cambio de manera más rápida, tal como se explica en el modelo de comunicación efectiva de CEMEX. Para que una organización se establezca en el camino de la innovación se requiere que se cumplan ciertas condiciones o se establezca una disciplina, cuyo desarrollo es independiente, pero su cumplimiento permite el éxito de las demás y convergen para innovar a las organizaciones, por lo que su esencia se describe a continuación (CEMEX, 2014):

- Dominio personal: Ésta consiste en ver la realidad objetivamente, permite aclarar y profundizar continuamente la visión personal, es decir, poner énfasis en lo que realmente interesa. En este sentido es importante la conexión entre aprendizaje personal y organizacional y los compromisos entre individuo y organización.
- Modelos mentales: Son las formas muy arraigadas en las personas, generalizaciones e imágenes que se interponen sobre nuestro modo de entender el mundo y actuar. La adaptación continua y el crecimiento en un ambiente variable dependen del “aprendizaje institucional” que es el proceso mediante el cual los equipos de gerencia modifican los modelos mentales compartidos acerca de la compañía, sus mercados y sus competidores.
- Construcción de una visión compartida: La práctica de la visión en equipo supone capacidades para configurar “visiones del futuro” compartidas que propicien un compromiso genuino antes que un mero acatamiento. Al dominar esta disciplina, los líderes aprenden que es contraproducente tratar de imponer una visión, por sincera que sea.
- Aprendizaje en equipo: Esta disciplina comienza con el diálogo, la capacidad de los miembros del equipo para deshacerse de los “supuestos” o los “entendidos” y enfocarse a mejorar la comunicación.

Así CEMEX en base a este modelo de organización puede identificar sus amenazas y oportunidades, pudiendo reconocer su desarrollo en el mercado, en el producto y la penetración que tiene en el mismo, a través del cemento.

7.2.16 MODELO DE TRABAJO EN EQUIPO

Conforme al modelo de trabajo en equipo que CEMEX implementa, este continúa siguiendo un patrón de crecimiento bien definido. El trabajo en equipo se ha denominado “colaboración inter-funcional”, el cuál es la clave para potenciar los resultados de la corporación. Esto debido a que CEMEX cuenta con varios programas de “competencias” que maneja con el personal con los que promueven de manera permanente la creatividad para aprovechar las oportunidades de negocio como se muestra a continuación (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2004):



Ilustración 7.2.16 Modelo de Trabajo en Equipo

El modelo de trabajo en equipo que ha construido CEMEX a lo largo de su historia, ha sido constantemente alimentado por la estrategia de negocio basada principalmente en nueve competencias que esta promueve:

- Trabajo en equipo: Es la disposición de trabajar con otros para el logro de una meta común.
- Creatividad, promoción y desarrollo de nuevas ideas: Es la forma en que el personal colabora aportando y generando soluciones a la empresa.
- Enfoque hacia los grupos de interés: Significa laborar arduamente con lo demás y contar con disponibilidad de servicio.
- Espíritu emprendedor: Implica aprovechar las oportunidades del negocio que se presenten y llevarlas a cabo.
- Pensamiento estratégico: Se refiere al análisis de las circunstancias del entorno a nivel global, revisando las consecuencias a corto, mediano y largo plazo, para ser asertivos en la toma de decisiones y el logro de las metas.
- Orientación de servicio al cliente: Se centra en la disposición para identificar y anticiparse a las necesidades del cliente y responder con las acciones necesarias para satisfacerlas de manera integral.
- Desarrollo de habilidades: Es fomentar el aprendizaje y el desarrollo de competencias en los demás.
- Administración de la información y el aprendizaje: Es la capacidad y habilidad para buscar, administrar y compartir información y aprendizaje relevantes.

- Desarrollo de alianzas: Es lo referente a la identificación y mantenimiento de relaciones con personas, grupos e instituciones que contribuyan al logro de las estrategias de la empresa.

En sus proyectos de desarrollo CEMEX refuerza de manera continua los programas, que consta de nueve competencias clave, con las que buscan anticiparse a las necesidades de los clientes. Esto, por medio de un programa llamado banco de ideas (antes mencionado), en éste se canaliza ideas que provienen de todas las áreas y regiones de CEMEX en México. Asimismo cuenta con un programa de capacitación continua de capital humano en nuevas tecnologías e informática (e-learning, e-meeting) (CEMEX, 2014).

De igual forma, la visión compartida que CEMEX fundamenta en el personal, está arraigada en el principio de “competitividad responsable”; ejemplo de esto es que en sus informes anuales, ellos expresan el compromiso de cuidar y proteger a las comunidades y al medio ambiente, así como a la gente que labora en la compañía, por ello se le reconoció como una “empresa socialmente responsable”.

7.2.17 MODELO DE COMUNICACIÓN EFECTIVA

En base al modelo de comunicación efectiva, CEMEX utiliza un proceso de desarrollo basado en el diálogo constante, así como es practicado y evaluado periódicamente por medio de una mesa redonda, a través del cual, se trabaja el desempeño, intereses personal, potencial de los empleados y es evaluado por un supervisor directo. El proceso abre un foro constructivo para la discusión acerca del personal que constituye CEMEX, en base a esto evalúa e identifica talento, detectando problemas, solucionarlos, reconocer líderes y facultar a la organización a participar activamente en el desarrollo de CEMEX, es por ello que las ventajas de la comunicación efectiva dentro de CEMEX son (CEMEX, 2014):

- Ayuda con la diversidad: La comunicación efectiva de trabajo es importante en las compañías con una fuerza de trabajo diversa. Las buenas habilidades de comunicación ayudan a reducir las barreras que surgen a causa de las diferencias lingüísticas y culturales. CEMEX proporciona capacitación en comunicación a los empleados nacionales e internacionales, cosechan los beneficios de una comunicación efectiva de trabajo. La comunicación efectiva hace que la productividad aumente, se disminuyan los errores y las operaciones se puedan realizar sin problemas.
- Negocios globales: Con las transacciones comerciales mundiales que se encuentran en continuo crecimiento, la necesidad de una comunicación eficaz para satisfacer las demandas globales también está aumentando en CEMEX. Por tanto, es más fácil que ingresen en los mercados globales las empresas que preparan a los trabajadores para sobresalir con las habilidades de comunicación verbal y no verbal, que las empresas que no lo hacen.
- Trabajo en equipo: El resultado de un equipo que trabaja en conjunto es la alta productividad, la integridad y la responsabilidad. En CEMEX a través de los gerentes son capaces de corregir los errores de los empleados sin crear un ambiente

de trabajo hostil. Un gerente que se comunica abiertamente con sus subordinados puede fomentar las relaciones positivas que beneficien a la empresa en su conjunto.

- Moral de los empleados: Una mejora en la moral de los empleados puede ser resultado de una comunicación efectiva. Aunque el pago es una preocupación para muchos trabajadores, no es la única, ya que, los empleados aprecian la buena comunicación que viene de la gerencia, ya que genera un ambiente de trabajo saludable. Cuando los empleados están satisfechos con sus puestos de trabajo, son capaces de desempeñar con eficiencia sus funciones con una actitud positiva.

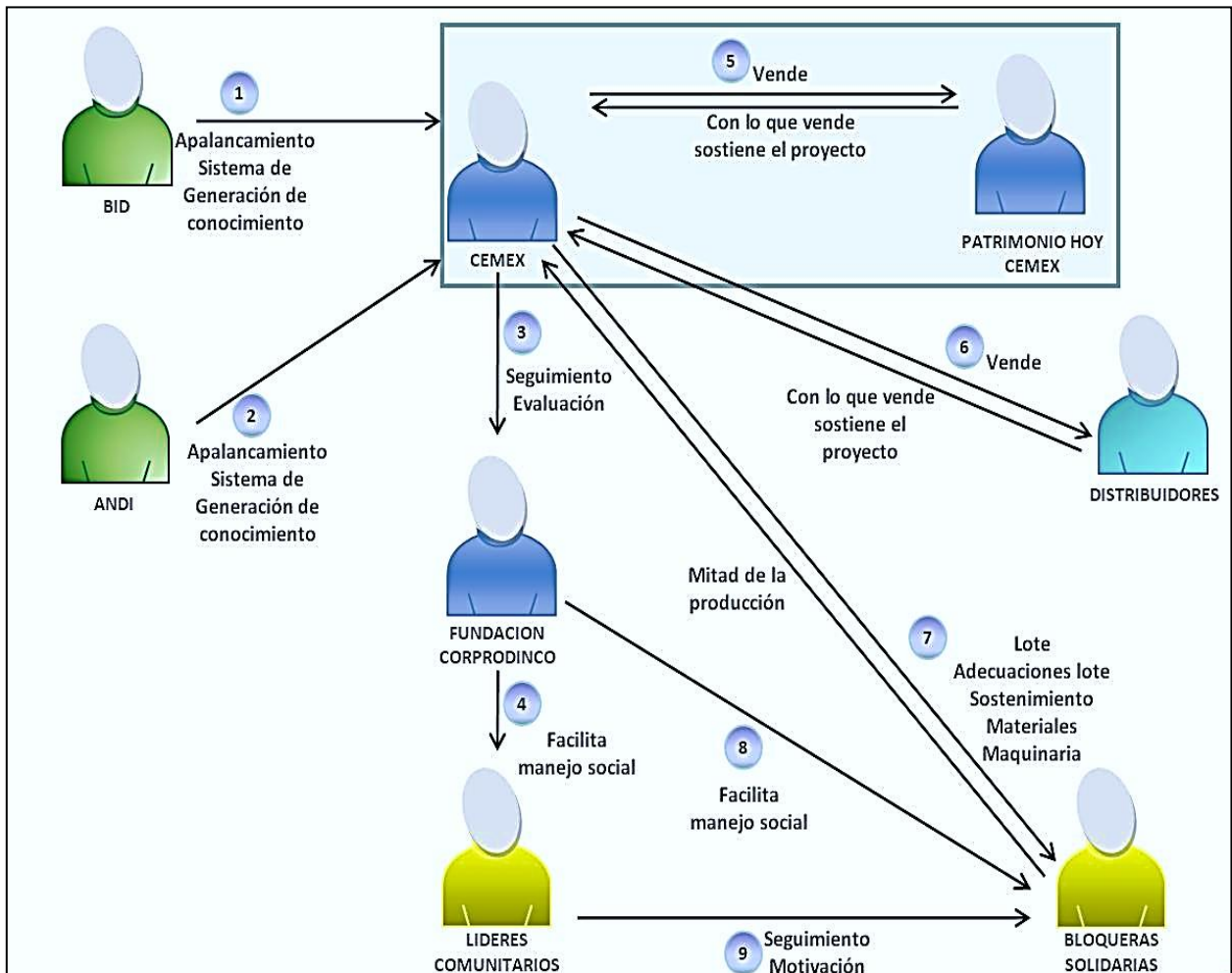


Ilustración 7.2.17 Modelo de Comunicación Efectiva

Desde su creación de éste modelo de comunicación efectiva, se ha evaluado a los empleados a través de todas las regiones y áreas corporativas de CEMEX, resaltando que el liderazgo es esencial para la capacidad de la empresa para alcanzar los objetivos de corto y largo plazo en un ambiente global cada vez más dinámico. Por lo tanto, CEMEX debe estar comprometido a preparar a los líderes que guiarán con éxito a la organización en el presente y en el futuro.

7.2.18 MODELO DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

El modelo de administración ambiental está enfocado, en el caso de CEMEX, a que esta sea una empresa socialmente responsable. Es decir, consiste en que la empresa adquiera y aplique un compromiso activo en la administración social, que contribuya al desarrollo sostenible. De igual manera, este modelo propone fortalecer las relaciones de CEMEX con él entorno, mediante alianzas sólidas, sostenibles, basadas en la confianza y el respeto mutuo que faciliten la continuidad de la operación y el desarrollo de la administración ambiental en base a las siguientes políticas (CEMEX, 2014):

1. Liderazgo y rendición de cuentas
2. Aspectos e impactos
3. Requerimientos legales
4. Capacitación y competencia
5. Comunicación y consulta
6. Control de documentos
7. Control operacional
8. Administración de contratistas
9. Reporte de accidentes ambientales
10. Preparación y respuesta a emergencias
11. Auditorías internas
12. Revisión gerencial



Ilustración 7.2.18 Modelo de Administración Ambiental

Acorde al modelo de administración ambiental de CEMEX, lo importante para ellos, es la Responsabilidad Social (RS), se entiende en primera instancia el cumplir con todos los requisitos legales y demás compromisos que se hayan adquirido como el involucramiento con la comunidad en tres áreas básicas: la económica, la social y la ambiental como se describe a continuación (CEMEX, 2014):

- Prácticas ambientales para la recuperación de la cuenca del río Damas: Se trata de una iniciativa cuya meta es la seguridad del agua, la restauración de los recursos naturales y la construcción de compromisos con los moradores en relación con su realidad y el problema ambiental.
- Reforestación: En este caso CEMEX apoya campañas como “A que siembras un árbol”, una iniciativa adoptada para promover la siembra de árboles. Debido a que CEMEX es una empresa en que los jóvenes organizadores de esta campaña se han nombrado *believers*, quienes son básicamente los patrocinadores que ayudan con propaganda, costos publicitarios, logística y equipo, además de sembrar 4.500 árboles en las minas de la planta de Colorado y en la planta de concreto San Rafael.
- El consumo de biomasa: La biomasa proviene de los residuos y subproductos agrícolas, las actividades forestales y el procesamiento de alimentos. Ha sido comprobado que este tipo de material se puede convertir en un tipo de combustible alternativo a aquellos que son fósiles. Se considera que tiene un impacto climático neutro pues la biomasa absorbe al carbono al crecer y lo libera al ser quemada como combustible, creando un ciclo natural del CO2.



Ilustración 7.2.19 Ciclo óptimo de residuos de construcción y demolición

De acuerdo al proceso anterior CEMEX ha creado mecanismos que permiten desarrollar condiciones para el desarrollo sostenible, mediante el uso eficiente de los recursos y la energía, apoyado principalmente por medio del diálogo y una participación más activa en los asuntos locales de los mercados en que opera, así como las diversas iniciativas de Responsabilidad Social que han sido exitosas y benéficas tanto a las comunidades como a CEMEX.

7.2.19 MODELO DE INTERVENCION SOCIAL SOSTENIBLE

El Centro CEMEX TEC define a una comunidad sostenible como “aquella que es planeada, construida, habitada y modificada con criterios de desarrollo sostenible y que consistentemente aspira a alcanzar el bienestar ambiental, social y económico a través de una planeación que integre responsabilidad y ética intergeneracional”. Del concepto anterior se deriva el modelo de inversión social sostenible acorde a lo siguiente (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2011):

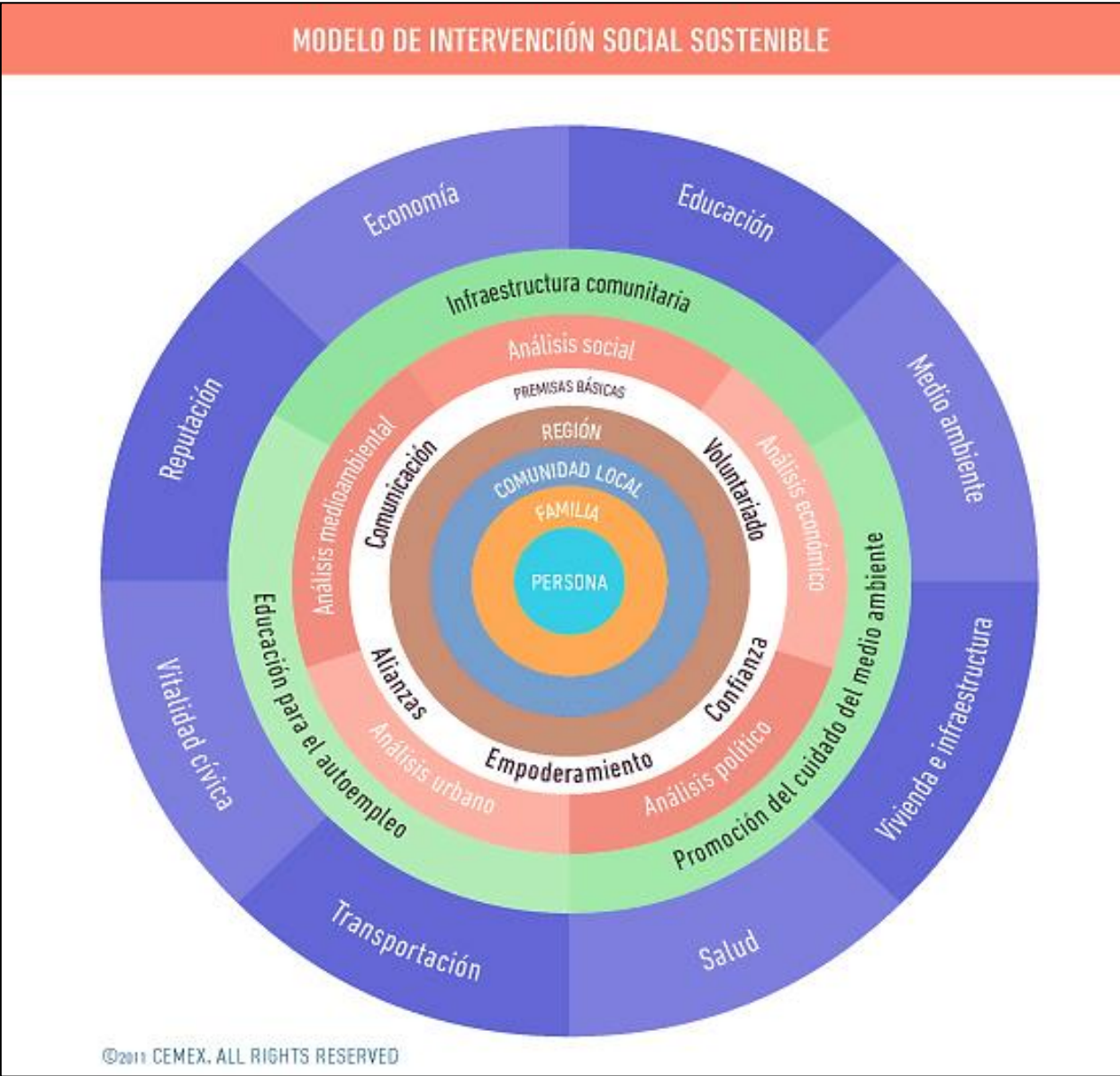


Ilustración 7.2.20 Modelo de Intervención Social Sostenible

7.2.20 MODELO DE CENTROS PRODUCTIVOS DE AUTOEMPLEO

El modelo de centros productivos de autoempleo implementado por CEMEX es un esfuerzo orientado a desarrollar la capacidad de crecimiento económico de las comunidades beneficiadas, a través del cual se busca facilitar a las personas que construyan sus viviendas de forma asistida o las mejoren con materiales básicos elaborados por ellos mismos como se muestra a continuación (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2011).

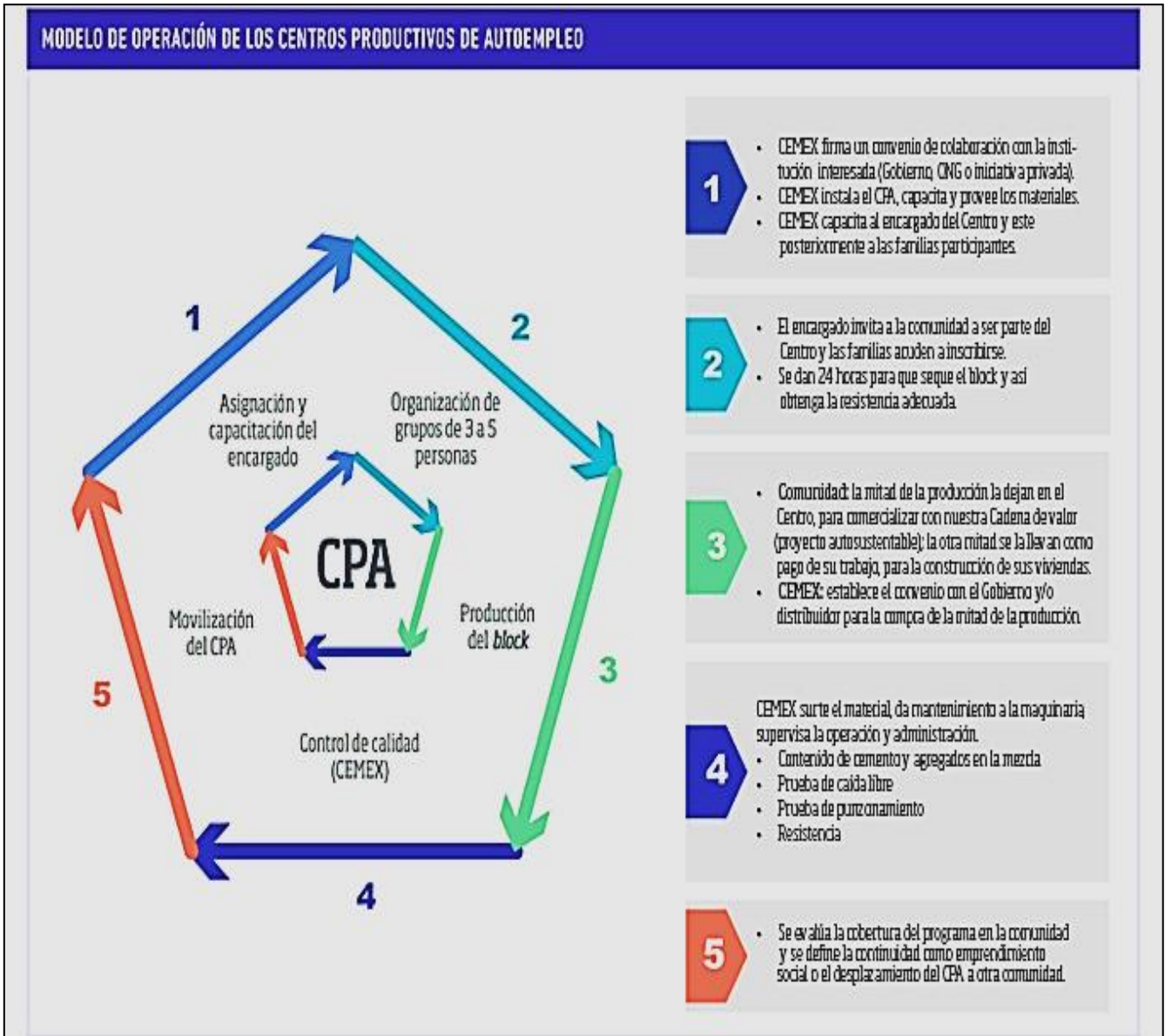


Ilustración 7.2.21 Modelo de Operación de Centros Productivos de Autoempleo

En resumen, el elemento principal de este modelo lo constituyen las mismas comunidades, cuyos miembros deben tomar la decisión de organizarse, trabajar juntos y mejorar sus viviendas; a través del apoyo de CEMEX y por medio de especialistas en el proceso.



Ilustración 7.2.22 Centros Productivos de Autoempleo

Como se puede apreciar en la figura anterior de “Construimos Juntos”, cada comunidad que cuenta con un CPA se beneficia en el desarrollo económico y social al que da lugar la creación de nuevos empleos; en consecuencia, hay un impacto positivo en la calidad de sus vidas. Además permite impulsar el desarrollo de base y transmitir los valores fundamentales para la convivencia.

En el modelo de centros operativos de autoempleo se establece una estructura en donde está comprobada la consolidación de resultados, incluso al innovar hasta conseguir la diversificación de los productos que se desarrollan en los Centros, de modo que además de blocks (más respetuosos del medio ambiente que los ladrillos), también puede fabricarse piedra de pavimentación, castillos de acero, postes de concreto y mobiliario urbano como se puede apreciar en la ilustración 7.2.23 (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2011).

7.2.24 MODELO ECOLÓGICO DE MATERIALES RECICLADOS

CEMEX es una de las primeras empresas mexicanas que ha desarrollado una estrategia exitosa para el coprocesamiento de la Fracción Inorgánica del Residuo Urbano Sólido (FIRSU), en las plantas de Atotonilco, Ensenada, Guadalajara, Huichapan, Mérida, Monterrey, Tepeaca y Zapotiltic. La estrategia forma parte del programa de sustentabilidad ambiental y proyectos de innovación de CEMEX.

La utilización de desechos es energía alterna en el proceso productivo del cemento, al seguir la jerarquía de residuos se busca controlar, minimizar, reutilizar y reciclar los residuos propios del cemento los cuales son coprocesados más del 90% de los residuos generados en las plantas de cementos con la finalidad de cuidar el medio ambiente, mediante las siguientes tareas (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2011):

- Reducción de generación al utilizar solo lo necesario y alargar la vida de los equipos, mediante adecuadas rutinas de mantenimiento.
- Seguimiento de la generación de residuos peligrosos y no peligrosos.
- Sustitución de los agregados principales por otros materiales de desecho (como concreto demolido).
- Coprocesamiento de materias primas
- Reciclaje energético mediante coprocesamiento.
- Reutilización y reciclaje de concreto fresco devuelto de las obras de construcción.

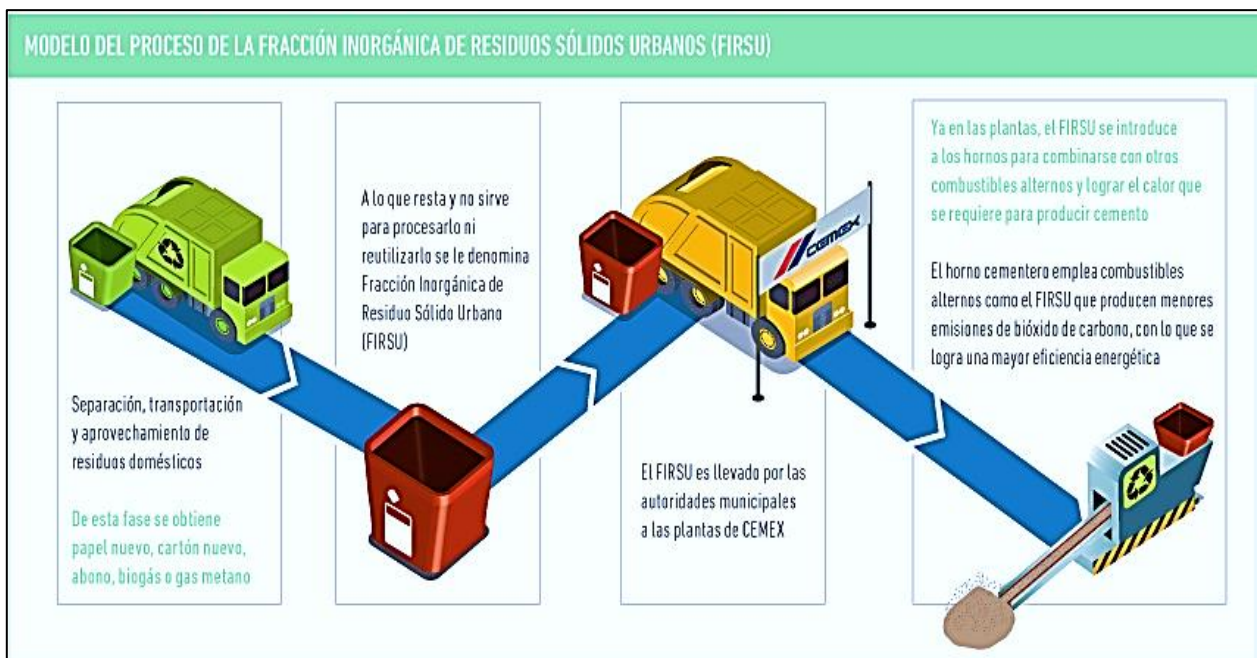


Ilustración 7.2.23 Modelo del Proceso de la Fracción Inorgánica de Residuos Sólidos Urbanos (FIRSU)

La FIRSU se basa en la selección de basura, con materia inorgánica como papel, plásticos, y textiles que, por su condición, no pueden reciclarse; estos desechos se compactan y trituran, para luego ser aprovechados como combustible alternativo a los hornos de cemento. Como la ceniza que resulta de la calcinación de la FIRSU es compatible con la materia prima, se incorpora al proceso de elaboración del producto, lo que cierra el ciclo del coprocesamiento. A su vez la FIRSU tiene grandes ventajas, de acuerdo, a un análisis del Instituto de Ingeniería de la UNAM indica que la conclusión favorable se basa en las siguientes razones (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2011):

- Mitiga los impactos ambientales negativos al evitar la disposición de una gran cantidad de residuos en rellenos sanitarios, y permite su aprovechamiento.
- Con las altas temperaturas a las que opera el horno cementero y el tiempo de residencia de los residuos en ese lugar, se disminuye la emisión de algunos compuestos de efectos ambientales adversos.
- Se reduce el uso de coque y con ellos los impactos negativos asociados con el proceso de refinación del petróleo.
- Disminuye el consumo de un combustible fósil como el petróleo, al sustituir al coque con residuos inorgánicos municipales.

El impacto favorable en la sociedad del coprocesamiento de FIRSU en la industria cementera por los ahorros que genera, adquiere mayor relevancia debido a que “de acuerdo con las proyecciones, el consumo de cemento a nivel mundial podría alcanzar 3.4 billones de toneladas para el año 2020, con el correspondiente incremento en el uso de energía, materias primas y generación de contaminantes (Cembureau, 2010)”, señala el análisis.

7.2.25 SISTEMA PARA LA DISPOSICIÓN TÉCNICA Y AMBIENTAL DE RCD (RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN)

CEMEX desarrolla productos y soluciones para el sector de la construcción, que satisfagan las necesidades de un mundo de recursos limitados, mientras que reduce la huella ambiental y mejora la calidad de vida de las comunidades locales donde opera (CEMEX, 2014).

CEMEX cuenta con una alternativa segura para la disposición técnica y ambiental de RCD (Residuos de Construcción y Demolición) se definen como escombros, es decir, los residuos sólidos generados en los procesos de construcción o demolición, con excepción de las tierras y piedras producidas como excedente de excavación y otras actividades. Se encuentran avalados por la Secretaría del Medio de Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Con esta estrategia CEMEX apoya a la disposición limpia de las materias inorgánicas provenientes de los residuos sólidos no reciclables de la comunidad, lo cual contribuye a la reducción de la saturación de rellenos sanitarios y de emisiones de CO₂ (dióxido de

carbono). De igual forma promueve el reciclaje y el coprocesamiento, el cual, significa la integración ambientalmente segura de los residuos de la industria o fuente conocida como proceso productivo.

El Centro de aprovechamiento de RCD (Residuos de Construcción y Demolición) es un sitio autorizado destinado para realizar actividades de transformación de los RCD aprovechables para la producción de materiales de construcción a través de plantas fijas y móviles. Es de aclarar que el traslado del material a los Centros de Aprovechamiento se convierten desde allí en responsabilidad del operador del Centro de transferencia. (En estas zonas solo se acopia material que podrá aprovechar el Centro de Aprovechamiento de RCD que servirán para la elaboración de materiales de construcción). En ningún caso este podrá realizar labores de transformación.

Estos Centros de transferencia deberán cumplir con las mismas condiciones ambientales exigidas a los Centros de Aprovechamiento de RCD y se autorizarán previo concepto de la SDP para su localización y de la SDA para su funcionamiento.

CEMEX en tiene el compromiso con la sostenibilidad al dar cumplimiento a la normatividad vigente, presentando una solución integral en materia de demoliciones, excavaciones y residuos de la construcción. CEMEX ofrece una solución integral en la cual realiza todo el proceso de operación de RCD de sus obras, es decir (CEMEX, 2014):

- Demolición y Excavación
- Separación en obra de RCD reutilizables
- Cargue y transporte
- Aprovechamiento
- Disposición de RCD
- Certificación

Demoliciones: Ejecutar el derribo total o parcial de cualquier tipo de estructura superficial o subterránea, logrando el aprovechamiento de todos los RCD.

Excavaciones: Realizar el corte y movimiento de cualquier tipo de suelo, independiente de sus características mecánicas y cantidad. Ofrecer servicios de nivelaciones, cortes para el mejoramiento del suelo y corte para adecuar el área de una nueva edificación.

Clasificación: Seleccionar y clasificar de los diferentes materiales, sea vidrio, polímeros, acero, aluminio, materiales pétreos y demás, que conforman la estructura antigua. Con la clasificación, logramos la reutilización y la adecuada disposición final de los residuos de construcción y demolición (RCD).

Transporte: Ofrecer el servicio de transporte para el movimiento de los RCD hasta los sitios de aprovechamiento y disposición final, avalados por las entidades competentes.

Transformación y generación de productos nuevos: CEMEX trabaja en la implementación de procesos que permiten crear materiales de construcción con alto valor agregado, derivados de los RCD aprovechables.

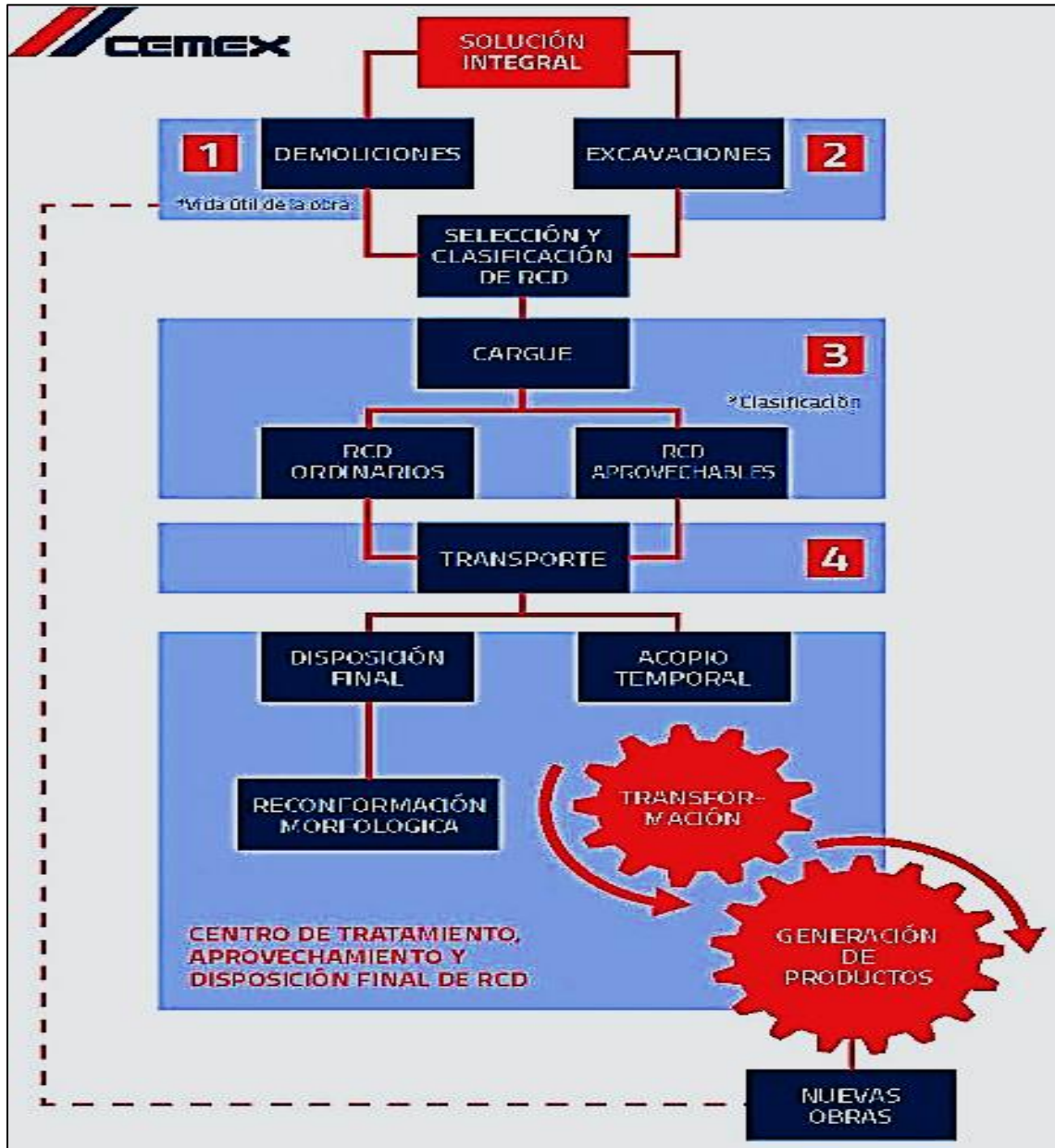


Ilustración 7.2.24 Centro de Tratamiento Aprovechamiento y Disposición Final RCD

7.2.26 MODELO DE FINANCIACIÓN

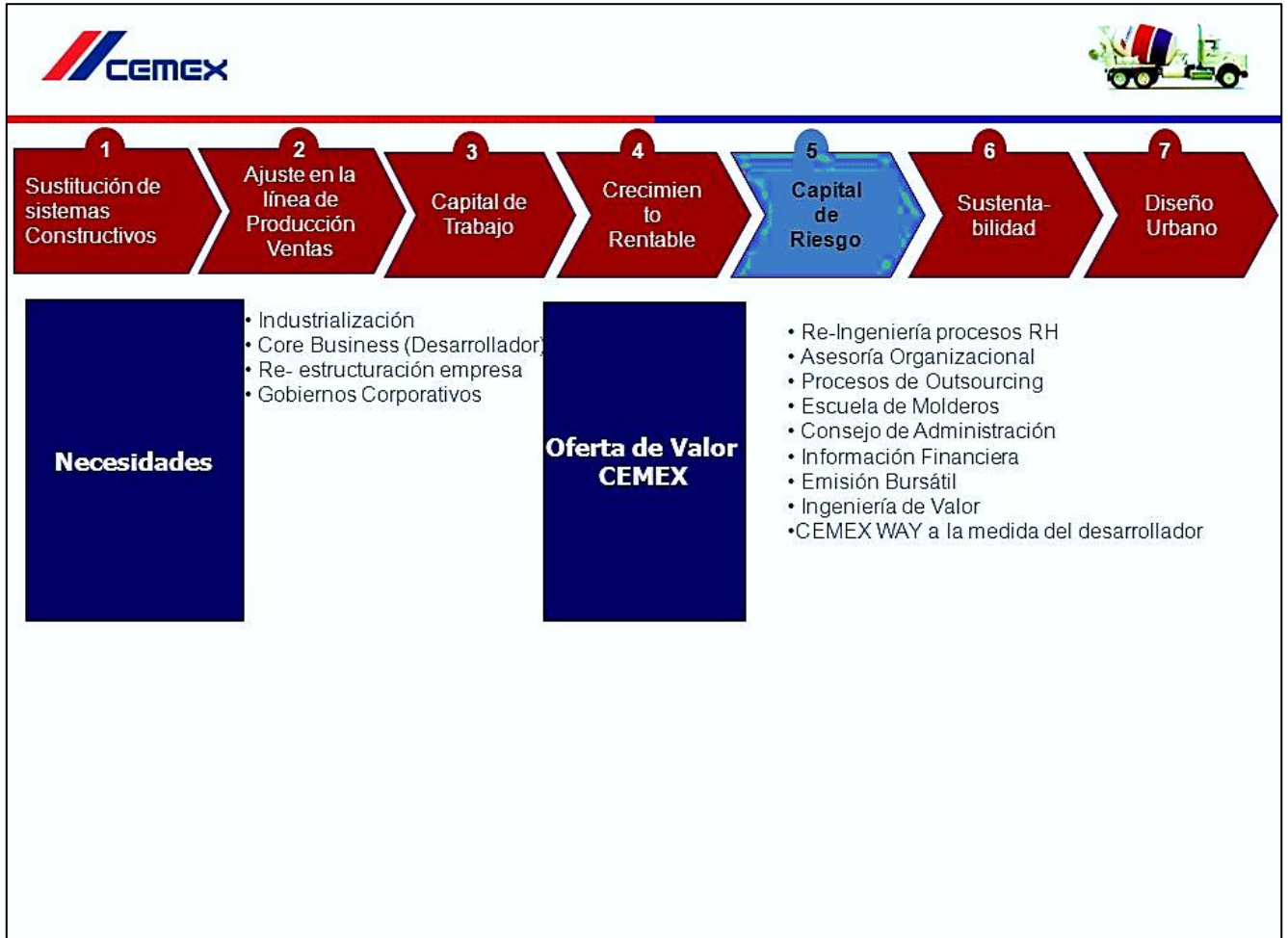


Ilustración 7.2.25 Modelo de Financiamiento

- **1. Sustitución de Sistemas Constructivos**

- **Necesidades**

-Menor costo: Es la reducción de costos al máximo, para ser competitivos en el mercado.

-Menor tiempo: Es realizar las actividades en el proceso productivo más rápido y eficazmente para asegurar entregas justo a tiempo al cliente.

-Mayor calidad: Significa reunir las mejores características para un producto y servicio para satisfacer las necesidades del consumidor.

- **Oferta de Valor CEMEX**

-Asesoría técnica: Es el servicio de consultoría al cliente, el cual le ayuda a implementar de la mejor manera los sistemas de sus productos y servicios.

- Formaleta definición Modulación y Esquema/Financiamiento: Son el conjunto de normas en las cuales basa los esquemas de financiamiento y renta de servicios y equipos a sus clientes.
- Reducción de costos: Es enfocarse a disminuir los costos en la elaboración de los productos, sin demeritar la calidad ni el servicio.
- Estandarizar productos: Es la descripción detallada en cuanto a formulación y calidad de todos los productos o servicios ofertados.
- Optimizar procesos: Es el análisis de los procedimientos en su diseño e implementación para optimizar toda la cadena productiva a un menor costo.
- Eliminación de costos indirectos: Es disminuir los costos indirectos en el proceso productivo en general.
- Oferta integral de materiales: Es establecer en un solo lugar una gran variedad de materiales necesarios en la construcción a todos niveles que busque satisfacer las necesidades de los clientes.
- Línea de crédito regular: Son el conjunto de medidas que facilitan a los clientes el obtener un préstamo.
- Capacitación mano de obra, Molderos y Colocadores de Concreto: Se refiere a capacitar de forma continua a todo el personal dedicado a la aplicación de concreto en obra.
- ISO 9000: Para ser y mantenerse competitiva dentro de la industria la empresa ha implementado en todos sus procesos el conjunto de normas de aseguramiento y administración de la calidad, establecidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO).
- Desarrollo de productos especiales CTCC: Se refiere a la generación de especialidades de los derivados del cemento en el Centro Tecnológico de Cemento y Concreto.
- Vivienda llave en mano: Es el conjunto de programas de capacitación y financiamiento orientados hacia la autoconstrucción.
- Modelo de servicio: Es la generación de mejores servicios y prestaciones con el fin de atender las necesidades de los clientes de la mejor forma.

- **2. Ajuste en la línea de Producción y Ventas**

- Necesidades

- Aceptación: Lograr continuamente los estándares de calidad más altos donde los productos sean aceptados por los clientes asegurando la recompra.
- Velocidad de construcción: Es la forma de realizar los procesos productivos para asegurar la entrega justo a tiempo y evitar retrasos innecesarios a los clientes.
- Venta anticipada (tiempo para enganches): Utilizar las herramientas adecuadas para anticipar las necesidades de los clientes, otorgando así las facilidades para adquirir en tiempo y forma los materiales y financiamientos para sus proyectos.

- Oferta de Valor CEMEX

- Estudios de mercados (Bismark): Es un proceso sistemático de recolección y análisis de datos e información acerca de los clientes, competidores y el mercado para anticiparse y preparar las estrategias necesarias.

-Mercadotecnia: Implica un uso efectivo del conjunto de técnicas y estudios mercadológicos que tienen como objeto mejorar la comercialización de los productos y servicios que ofrece la empresa.

-Co-branding: Implica buscar asociaciones estratégicas con otras marcas con el fin de potenciar el valor y la rentabilidad.

-Reingeniería área de ventas: El área más estratégica de la empresa, se rediseña totalmente para enfrentar las cambiantes condiciones de los mercados, cuando es necesario.

-Segmentación de mercados: Es la medida estratégica de CEMEX donde subdivide sus mercados en subconjuntos de clientes de acuerdo a ciertas características que le son de utilidad para mejorar sus ventas en productos y servicios integrados.

-Estrategias de Venta: Establecer los planes y acciones que contribuirán al crecimiento, a su posicionamiento en cada uno de los segmentos de mercado y a alcanzar la rentabilidad esperada.

-5 P's (Precio, Promoción, Plaza, Producto y Postventa): Es la estrategia de Mercadotecnia que CEMEX utiliza, es una combinación de herramientas que permiten llegar a su mercado objetivo.

- **3. Capital de Trabajo**

- Necesidades

-Operación: Asegurar que todas las actividades que se realizan, sean llevadas en base al estándar de calidad para la utilización eficiente y eficaz de recursos

-Reserva territorial: En toda instalación de CEMEX se trata de crear reservas territoriales mediante la eficientación del uso de terreno con el fin de reducir la huella ambiental.

- Oferta de Valor CEMEX

-Banco de Tierras: Contribuir con este organismo institucional, enmarcado dentro de la reforma agraria, encargado de redistribuir los terrenos agrícolas de forma que se adecúen lo más posible para el desarrollo y modernización agraria y social del campo.

-Pavimentos de Concretos (llaves en mano): Es la contribución estratégica de CEMEX al invertir en investigación y desarrollo de esta tecnología. Debido a que entre todas las ventajas técnicas que tiene el pavimento de concreto, por su mayor rigidez se distribuye en áreas mayores la presión ejercida por el tráfico, disminuyendo así los esfuerzos inducidos sobre las capas de soporte, teniendo una mayor durabilidad.

-Industrialización de Acabados: Es el conjunto de tecnologías que permite reciclar los materiales de construcción que se rescatan de las demoliciones para darles nueva vida.

-Alianzas Estratégicas: Es una búsqueda continua de CEMEX para mejorar su sustentabilidad en los mercados donde participa, lo que le ha permitido expandirse e internacionalizarse.

- **4. Crecimiento Rentable**

- Necesidades

-Plataforma Tecnológica: CEMEX ha definido una Agenda Estratégica de Investigación (Strategic Research Agenda, SRA) con la que dar respuesta a los problemas sectoriales, mejorando la competitividad e impulsando la investigación e innovación en su sector.

-Nuevos Modelos de Negocios: Es la estrategia de CEMEX para conservar y atraer nuevos clientes, definir ofertas de nuevos productos e implementar estrategias publicitarias, entre muchas otras cuestiones vinculadas a la configuración de los recursos de la compañía y beneficio de la misma por su liderazgo en el ámbito de la construcción.
-Core Business: CEMEX trata de concentrar sus esfuerzos en la producción, comercialización e investigación y desarrollo en el Cemento, Concreto y derivados, pero que además lo hacen único, o al menos diferente que el de la competencia, generando una ventaja competitiva.

➤ Oferta de Valor CEMEX

-Institucionalización de la empresa: A pesar de haber sido fundada y hasta la fecha operada por una familia, CEMEX se ha institucionalizado como toda una empresa formal. Esto es notable porque no todas las empresas con estas características lo logran.

-Estandarización de Procesos Administrativos: El éxito de CEMEX, se ha cimentado a base de acciones estratégicas, una de ellas que ha resultado fundamental es la estandarización de todas sus operaciones, con lo cual asegura parámetros tan importantes tales como la calidad.

• **5. Capital del Riesgo**

➤ Necesidades:

-Re-estructuración de la empresa: El entorno de negocios actual es extremadamente cambiante y competitivo, razón por la cual CEMEX ha tenido, como cualquier empresa moderna reinventarse constantemente, pero sin dejar de considerar sus valores fundamentales lo que provoca que las organizaciones pierdan el rumbo y el éxito.

-Gobiernos Corporativos: CEMEX, desde el punto de vista administrativo, ha tenido el cuidado de establecer los órganos de gobierno adecuados para asegurar una acertada toma de decisiones.

➤ Oferta del Valor de CEMEX

-Re-ingeniería de Procesos: Los mercados altamente cambiantes y exigentes, obligan a todas las empresas y organizaciones modernas a mantener altos estándares de desempeño. Se observa que CEMEX efectúa re-ingeniería de sus procesos continuamente para lograrlo.

-Consejo de Administración: Este órgano colegiado de representación, en CEMEX tiene la función de ejecutar y vigilar el cumplimiento de las decisiones estratégicas que los accionistas establecen para asegurar el liderazgo de la empresa, así como realizar las actividades necesarias con el fin de planear, dirigir, y llevar a cabo una buena Administración.

-Información Financiera: Fundamental para la toma de decisiones tanto internamente como externamente. Es evidente que CEMEX mantiene un estricto control sobre de ella, no solo manteniéndola al día, sino manejándola adecuadamente.

-Ingeniería del Valor: Esta técnica multifuncional que se emplea en las etapas fundamentales en el proceso de diseño de un producto, que sirve para identificar y eliminar el valor añadido innecesario que no suma calidad, es usada por CEMEX para asegurar productos y servicios de alto valor para sus clientes.

-CEMEX WAY: Es una iniciativa para identificar, incorporar y ejecutar en forma estandarizada las mejores prácticas a través de toda la organización.

- **6. Sustentabilidad**

- Necesidades

-Arquitectura Bioclimática: CEMEX promueve la investigación y aplicación en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía. Todo esto lo aplica en sus propias plantas productivas así como para la autoconstrucción que promueve entre la población.

-Sistema Ahorrador de Energía: CEMEX investiga formas de ahorro de energía en sus plantas productivas para reducir su huella ambiental.

- Oferta del Valor CEMEX

-Desarrollo Concretos Sustentables: CEMEX para mantenerse viable en el mercado de Concretos, cementos y derivados está bastante involucrada en el desarrollo de productos ecológicos que satisface las necesidades del presente sin comprometer la naturaleza a futuro.

-Hipoteca Verde: Las instituciones hipotecarias gubernamentales otorgan créditos que cuentan con un monto adicional para que el derechohabiente pueda comprar una vivienda ecológica y así obtener una mayor calidad de vida, generando ahorros en su gasto familiar mensual derivados de las eco-tecnologías que disminuyen los consumos de energía eléctrica, agua y gas; contribuyendo al uso eficiente y racional de los recursos naturales, y al cuidado del medio ambiente. CEMEX se ha detectado que está al tanto de este tipo de necesidad desarrollando productos para cubrirla.

-Participación en Mecanismo de Desarrollo Limpio: Es posible notar la participación activa de CEMEX en programas de desarrollo de productos e instalaciones industriales amigables con el medioambiente.

-Empresa Socialmente Responsable: Dentro de los parámetros de Calidad autoimpuestos por CEMEX está el rubro de responsabilidad social.

- **7. Diseño Urbano**

- Necesidades

-Densidad: Los mercados donde opera CEMEX, actualmente tienen altos índices de densidad de población en una gran parte de sus ciudades, por tal motivo esta empresa ha tenido la necesidad de ofrecer productos para la construcción de viviendas que acepten altas densidades.

-Vivienda Vertical: Son proyectos de construcción de casas, edificios, fraccionamientos, el cual se caracteriza por maximizar la rentabilidad de tierra en espacios reducidos. Este es el caso de las grandes ciudades.

-Lean Construction: Es un enfoque impulsado por CEMEX, está orientado a la administración de proyectos de construcción que buscan maximizar el valor y minimizar las pérdidas, mediante la aplicación de técnicas conducentes al incremento de la productividad.

- Oferta del Valor CEMEX

-Formatos de Vivienda Vertical: Es la oferta de CEMEX en materiales de construcción y entrenamiento que ofrece a sus clientes en los mercados donde opera.

7.2.27 MODELO DE SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL

Los elementos estratégicos de CEMEX a escala mundial, en primera instancia se deben a aspectos clave de su estructura productiva que la sustenta y la caracteriza de la cadena productiva de la industria del cemento es que es muy corta, lo que favorece también altos índices de integración vertical. El grupo cementero empezó ubicándose cerca de los lugares donde se extrae su materia prima y se extendió hasta la distribución comercial de sus productos. La modernización de este tipo de empresas consiste no sólo en la introducción de tecnología de punta en sus molinos, sino del desarrollo de sofisticados sistemas de distribución que otorgan a las entregas un alto grado de flexibilidad, muy apreciado por sus clientes en la industria de la construcción.

Por tanto, CEMEX ofrece la posibilidad de cambiar las características del pedido o la fecha de entrega hasta en el mismo día. Manteniéndose concentrado en su producto principal el cemento, fuertemente integrado y prácticamente sin ningún intento de diversificarse en términos de productos, aunque sí en términos geográficos.

Dado lo anterior podemos establecer que CEMEX constituye un núcleo empresarial de integración compleja con alcance global y cuenta con la ventaja competitiva de barreras elevadas a la entrada, debido a los volúmenes de inversión en infraestructura requeridos para la producción de cemento y concreto en el mundo entero, además de haber desarrollado sistemas de comercialización internacional para responder a la demanda en diversos puntos del mundo. La estrategia que guía el crecimiento de CEMEX a partir de 1992 está basada en cuatro puntos esenciales:

- Concentración en su negocio tradicional: Cemento, concreto premezclado y agregados.
- Minimización de costos y maximización de la eficiencia y rentabilidad de la empresa, mediante la revisión y análisis de las operaciones existentes.
- Diversificación hacia nuevos mercados emergentes.
- Estrategia de globalización prácticamente excluye la incorporación de socios externos, por lo general CEMEX construye o compra.

De acuerdo a lo anterior la estrategia propuesta por CEMEX coincide con los cambios estructurales y tecnológicos que ha desarrollado la Administración que ingresó en 1985 con Lorenzo Zambrano al frente, el cual ha creado CEMEX con características globales, entre las que destacan: contar con una Administración con experiencia y estructura definida; bajos costos de operación; tecnología de punta en sistemas de información y métodos de producción; una sólida estructura financiera y una fuerte e innovadora Administración de sus finanzas; un liderazgo en el mercado en regiones con necesidades crecientes de infraestructura, vivienda y estratégicas corporativas seguidas por CEMEX se han dividido en cuatro grandes etapas:

- Expansión nacional.
- Exportación.

- Proceso de crecimiento transnacional.
- Diversificación funcional.

7.2.28 MODELO CEMEX WAY

El modelo CEMEX WAY inicio en 1999 como un prototipo de gobierno interno dirigido a la integración del conjunto de empresas adquiridas por el grupo CEMEX y su objetivo es lograr la estandarización del proceso operativo y de sus sistemas, en la búsqueda de un lenguaje común para todas las empresas, que comprende desde los reportes pasando por los sistemas y conocimientos, hasta abarcar plataformas tecnológicas comunes. El modelo se ha construido a partir de la identificación de las mejores prácticas, para integrar uno solo que pueda ser transferido a todas las áreas de la empresa. Inicialmente comenzó con la estandarización de los procesos de información, buscando homogeneizar las operaciones, las plataformas del lenguaje y las interfaces entre toda la empresa, pero tratando siempre de conservar las particularidades de las nuevas plantas adquiridas fuera de México, aprovechando el conocimiento tácito incorporado en cada organización y a nivel de los individuos (Torres Gastelú, 2006).

La forma como CEMEX ha moldeado el comportamiento y desempeño de los individuos de toda la organización a través de esfuerzos concretos en programas corporativos y prácticas operativas, ha sido mediante la gestación de un conjunto de valores que han apoyado en la definición de una forma de hacer las cosas fomentando la “filosofía corporativa”. En este sentido se ha observado que la adopción de la tecnología se ve reflejada en la filosofía del CEMEX WAY, la cual al estar apoyada y promovida por los niveles directivos de la empresa, logró generar un modelo que incluye procesos y prácticas operativas estándares, apoyado en gran medida por la tecnología de información, que ha permitido replicarlo en las diferentes plantas y países que conforman al grupo cementero (Torres Gastelú, 2006).

El CEMEX WAY tiene que ver con la habilidad organizacional, administrativa y tecnológica para generar un modelo de gobierno dirigido a la integración del conjunto de empresas, para alcanzar en primera instancia una forma homogénea para conocer lo que ocurre en cada una de las plantas. El CEMEX WAY es el fruto de la madurez tecnológica y el dominio de los procesos del negocio, pero volcados en herramientas de las TICs, lo cual lo convierte en una capacidad difícil de ser copiada por otras empresas del sector.

La empresa considera que el CEMEX WAY es un proceso dinámico que requiere ser revisado constantemente para evitar generar estándares obsoletos o inflexibles que entorpezcan la eficiencia de las operaciones. Esta capacidad implica la diseminación global de conocimientos tácitos y explícitos en la ejecución rutinaria de los procesos de la empresa. Por ejemplo, cuando la empresa adquiere una nueva planta y necesita replicar su forma de hacer las cosas y otro ejemplo tiene que ver con las continuas revisiones que analiza el grupo de expertos encargados de los estándares de la empresa (e-groups) (Torres Gastelú, 2006).

Un factor que ha influido en mantener un crecimiento constante en el grupo cementero, tiene que ver con procurar que las iniciativas corporativas se relacionen con aspectos como energía, productividad y tecnología, para que se traduzcan en reducciones de costos.

Consecuentemente, los ahorros y las eficiencias que ha logrado la empresa son el reflejo de sus estrategias a largo plazo, que seguirán beneficiando a la empresa en los años venideros.

El segundo factor se relaciona con la estandarización de sus procesos de negocio, así como con su plataforma tecnológica común, lo cual les ha permitido identificar y difundir las mejores prácticas en su red global. Así, de manera sencilla y sistemática, han podido generar el mayor valor posible de cualquier adquisición y la empresa confía en que han desarrollado la capacidad de llevar a cabo cualquier tipo de iniciativa que les permita operar exitosamente en diversos mercados. La tecnología permite que su personal tenga la oportunidad de pensar y de comunicarse con eficacia, y simultáneamente, en distintas zonas geográficas, para atender las cambiantes necesidades de construcción de más clientes.

El tercer factor tiene que ver con la capacidad que ha desarrollado el grupo cementero de mantener un estrecho contacto con sus clientes. Este hecho tiene que ver con tres aspectos clave:

- Los altos niveles de reconocimiento de la marca.
- Los esfuerzos que ha realizado la empresa en crear el apego del cliente generando una relación de confianza y satisfacción.
- La efectiva distribución del producto a los clientes.

La fortaleza estratégica de la orientación hacia el cliente se refiere a la forma en que los individuos de la empresa realizan su trabajo, al buscar anticiparse a los requerimientos y necesidades del cliente, ofreciéndoles soluciones que lo satisfagan. En concreto resaltan tres iniciativas de servicio al cliente: Construrama; Multiproductos y Construcard; estos tres esquemas incrementaron la lealtad de los clientes hacia CEMEX, y mejoraron las economías de escala y la rentabilidad de sus clientes (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2005). Para finales de 2003, Construrama representaba el 65% de sus ventas de cemento en saco en México. Más aún, la iniciativa de Multiproductos generó ventas totales de aproximadamente 172 millones de dólares, contra los 111 millones de dólares en 2002 (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2003). En cuanto a la iniciativa de Construcard, para finales de 2004, se habían expedido más de 80,000 tarjetas y generado aproximadamente U.S. \$15 millones en ventas.

Adicionalmente, CEMEX ha realizado esfuerzos concretos para dirigir el comportamiento de los individuos de acuerdo con la forma como la dirección de la empresa considera que les puede ser más útil y para lograrlo, promueve la diseminación y el seguimiento del apego a esta forma instituida de comportarse en la empresa, bajo el nombre de “valores corporativos”.

Estos valores corporativos refuerzan la idea del trabajo colectivo, en concordancia con la tendencia de organización del trabajo a escala mundial. Esta tendencia promueve la confianza entre los individuos como un medio para realizar el trabajo rutinario en grupo.

De ahí que CEMEX busque forjar relaciones perdurables basadas en la confianza, promoviendo la realización de las actividades de los individuos poniendo en práctica los tres valores que ha institucionalizado: Colaboración, Integridad y Liderazgo.

Los valores de la colaboración y compromiso de sus integrantes tienen que ver con los esfuerzos que realiza la empresa para que sus individuos compartan metas, acciones y recursos, generando un vínculo de compromiso y cooperación entre ellos. Una forma utilizada por el grupo cementero para mantener el compromiso y cooperación entre sus miembros, ha sido difundir en toda la organización un código de ética que regula el comportamiento deseado de sus integrantes (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2005).

En este código de ética se promueve el interés de los individuos en la innovación de los productos y servicios sustentados en la incorporación de los valores corporativos de colaborar y compartir. Asimismo, la empresa persigue una fortaleza estratégica de la actitud socialmente responsable, la cual se relaciona con la difusión y apego al comportamiento de sus individuos dentro de la organización promoviendo el respeto e integridad en las acciones de sus individuos. Para ello la empresa ha desarrollado diversas herramientas tecnológicas que le sirvan como símbolo para difundir el trabajo en equipo (Torres Gastelú, 2006).

Las ventajas que ha producido tanto el intercambio de talentos clave por los procesos de adquisición, como por las reubicaciones de personal y la identificación, reclutamiento de personal de talla internacional, ha redituado en un continuo y largo proceso de cambio cultural que implica la capacitación y desarrollo de habilidades en todos los individuos de la organización, y en un medio de enriquecer la forma propia de hacer las cosas en la empresa.

7.2.29 MODELO SHIFT CAMBIA LA FORMA DE CEMEX

El modelo CEMEX SHIFT está fomentado en la innovación cambiando la manera en que trabajan los empleados y en alentar cambios en las prácticas hacia una mayor colaboración, la transparencia, la apertura y permitir a estos cambios a través de una plataforma de redes sociales con un sentido comercial, llamado Shift. Estos cambios están desafiando las prácticas de administración existentes y la apertura de la escena creativa y estratégica a todos los niveles de la empresa (IBM, 2014).

Durante el 2010 CEMEX lanzó una plataforma social de colaboración llamada SHIFT, basada en la tecnología de Lotus Connections de IBM. CEMEX creó este proyecto para lograr que su comunidad global estuviera más cerca y trabajara más unida. SHIFT es una Red Social interna con un enfoque de negocio (IBM, 2014).

Esta plataforma lo que hace es combinar elementos de redes sociales, wikis y herramientas de comunicación que permiten la interacción entre los empleados, de tal forma que la corporación y sus empleados de todas partes del mundo tienen la oportunidad de ser

innovadores, generando ideas nuevas y creando valor de forma consistente, buscando hacer a la empresa más eficiente (IBM, 2014).

Logra de una forma muy amigable conectar a sus empleados, que tengan una enfoque de compartir y que logren vivir estas experiencias, estas interacciones, como parte de su trabajo diario, la plataforma SHIFT de CEMEX, con el premio Forrester Groundswell Award en la categoría Administración: sistemas de colaboración, la cual se da a nivel mundial a iniciativas de redes sociales en empresas, una misión en 3 partes de SHIFT (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2010):

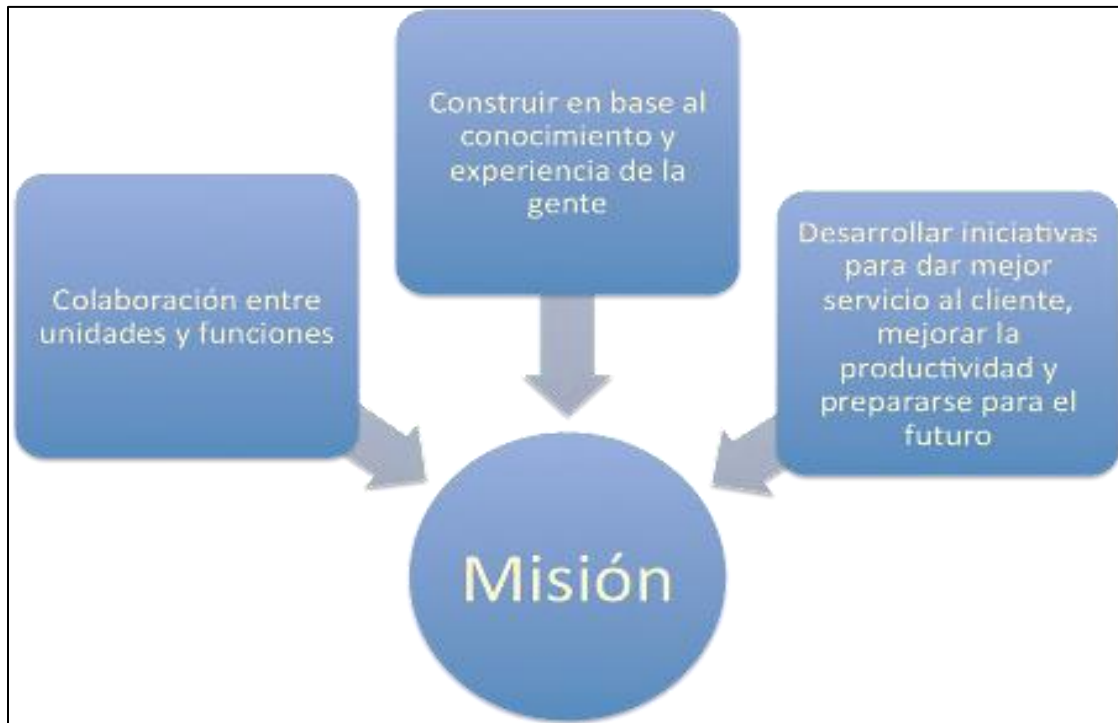


Ilustración 7.2.26 Misión del Modelo Shift

7.2.29.1 LOS ELEMENTOS CLAVE DE SHIFT

- Mensajería (email, calendario y contactos) sistemas de información PIM (Personal Information Manager).
- Colaboración de Equipos (sincronización de archivos, utilización de wikis para ideas y notas, Administración de tareas y búsqueda de textos).
- Colaboración y comunicación en tiempo real (mensajería instantánea, conferencias vía web, conferencias de voz y video).
- Herramientas Sociales (estatus de los colaboradores para saber en qué están trabajando, Blogs, Wikis, etiquetas y RSS).

7.2.29.2 ¿QUÉ PERMITE SHIFT A LOS EMPLEADOS DE CEMEX?

- Intercambiar ideas y opiniones
- Compartir conocimiento y experiencias
- Mostrar las mejores prácticas
- Generación de nuevas ideas
- Trabajar en conjunto a través de diferentes áreas, regiones o países
- Encontrar expertos e información de temas específicos

7.2.29.3 RESULTADOS DE SHIFT

Con este nuevo modelo CEMEX pretende convertirse en una empresa que va un paso adelante logrando establecer un vínculo entre sus empleados, pero sobretodo logrando la esencia de las redes sociales: COMPARTIR. Esto a la larga tendrá sin duda resultados que generarán un valor permanente tanto a los productos, la organización y las personas (IBM, 2014).

- Más de 500 comunidades con más de 20 mil empleados interactuando
- Reducción de tiempo en lanzamiento de nuevos productos
- Incremento de colaboración e integración de todas las áreas clave de negocio
- Generación de una inteligencia colectiva
- Un gran número de ideas tienen un lugar de exposición
- Se esperan resultados de mayor eficiencia y disminución de costos

CEMEX ha demostrado mediante el aprovechamiento de su talento y habilidades colectivas, más valor se puede producir con mayor rapidez y eficacia. Un ejemplo de la forma en que este cambio en las prácticas ha alterado profundamente la forma en que la empresa está dirigida es en el caso de la "Construcción de la Comunidad Siglo XXI." Este grupo de cerca de 400 miembros se enfrentan al reto de llegar a los temas estratégicos que la empresa debe centrarse en seguir siendo una parte importante de la industria de la construcción en el Siglo XXI (IBM, 2014).

Cuando todos los miembros estaban juntos en una comunidad virtual, un mensaje de bienvenida fue lanzado para invitarles a participar en la definición de la agenda, así como los temas estratégicos que deben abordarse. Habilitado por el cambio, los miembros de la comunidad de todos los niveles de la empresa, comenzaron a colaborar en el análisis de la industria, la situación macroeconómica, las tendencias y los desafíos que la compañía probablemente enfrentará en el futuro. En una forma social, la colectiva, la comunidad registró, votado, discutió y decidió finalmente los diez temas estratégicos para la compañía de centrarse en (IBM, 2014):

1. Las credenciales de sostenibilidad y certificaciones
2. Reglamento para un mundo mejor
3. Promover el hormigón como material sostenible

4. Residuos y reciclaje
5. Edificios energéticamente eficientes
6. Vivienda para todos
7. Soluciones constructivas
8. Soluciones integrales urbanas
9. País roadmap
10. Mercado sostenibilidad enfocada

Una vez hecho esto, los líderes de cada tema se definieron colectivamente sobre la base de la decisión y la entrada de todos los miembros de una manera democrática, ya la vez estratégica. Además, junto con los líderes, un grupo de expertos fue asignado a cada tema en particular que sería un objetivo principal, sino que también servirá como soporte para todos los otros nueve temas estratégicos. Ejemplos de cómo fueron incorporados estos diez temas estratégicos de nuestra organización son los siguientes (CEMEX, 2014):

- Desarrollo de una herramienta de huella de carbono (Primero en la industria para medir y divulgar contenidos de cemento de carbono de los productos principales).
- Marca verde global y la identidad para comercializar nuestros productos.
- Formación superior y medio de administración en el cambio climático y sus implicaciones en las exigencias del mercado.
- Metodología de la ecología industrial para su posterior aplicación en las plantas de CEMEX.
- Definición del modelo de negocio de reciclar los materiales de construcción de la demolición.
- El desarrollo de mejores prácticas para la energía y el agua edificios eficientes.
- Desarrollo de un sistema de construcción de viviendas para la "base de la pirámide", así como soluciones de financiación con un enfoque sostenible.
- La documentación y el conocimiento de las certificaciones y credenciales y pruebas piloto de nuevas regulaciones.

El retorno de la inversión que SHIFT trae en la incorporación de nuevas prácticas de colaboración en CEMEX es difícil de medir. Con una inversión relativamente pequeña, (en los bajos cientos de miles de dólares, para una empresa global) SHIFT ha traído resultados tangibles e intangibles y los beneficios que no se pueden medir en dólares y centavos son los más significativos, ya que no sólo aumentan la línea de fondo, pero ayudan a asegurar que el talento en CEMEX al colaborar en un ambiente positivo que fomente la innovación (IBM, 2014).

La apertura de acceso a la información permite a CEMEX compartir libremente desatando el conocimiento colectivo, la experiencia y la creatividad de la gente y crea más valor. Permitir a las personas colaborar de una forma social al generar soluciones más fáciles y más rápidas, que los generados por el sistema de administración tradicional de arriba hacia abajo (IBM, 2014).

La transparencia, la visibilidad y el intercambio abierto de información también han dado lugar a más velocidad y agilidad para los equipos que buscan mejorar su rendimiento. Cualquiera puede mirar a SHIFT mejores formas de hacer las cosas, procesos y productos

que puedan referencia, y rápidamente aprender a adoptar ésta, sin la necesidad de un largo proceso de transferencia de conocimiento o la autorización de muchos altos mandos. Fomentar una mayor participación en las redes sociales entre los que se mantienen escépticos sigue siendo un reto, pero encontró que CEMEX, muestra los beneficios tangibles de cambiar la manera de trabajar y los resultados más positivos logrados (IBM, 2014).

7.2.30 PRINCIPALES ÁREAS EN CEMEX

Conocidas también como departamentos, se relacionan directamente con las funciones básicas de cualquier empresa, a fin de concretar sus objetivos. El éxito de una empresa no depende sólo de un área en específica, sino de una perfecta coordinación entre sus diferentes áreas, tanto administrativas como operacionales. CEMEX está organizada por trece áreas funcionales, donde cada una desempeña un rol único y valioso para el éxito de la compañía. Debido a que están interconectadas, las áreas orquestan su trabajo para atender las necesidades del negocio, mientras ofrecen oportunidades de desarrollo para una variedad de perfiles e intereses de carrera y trabajan en conjunto para brindar sus mejores servicios ante la sociedad.

7.2.30.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL EN CEMEX

Un elemento clave para el éxito de CEMEX en su crecimiento se deriva en la adquisición de nuevas operaciones y la integración de nuevos sistemas para alcanzar los beneficios esperados acorde a la aplicación de prácticas y estrategias de forma oportuna y efectiva. Los sistemas de información gerencial en CEMEX interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de forma extensa y coordinada para mejorar la productividad, toma de decisiones. Dentro de CEMEX sus sistemas son abiertos, es decir, está compuesto de entradas, proceso, salidas y retroalimentación de la información con la finalidad de generar los mejores resultados.

7.2.30.2 ÁREA DE OPERACIONES Y DE PRODUCCIÓN

El área de operaciones se encarga de producir cemento, concreto y agregados, esto con ayuda de ciertos especialistas que se esfuerzan en crear productos para satisfacer los más altos estándares de seguridad a nivel mundial, con el menor impacto medioambiental posible. Enfocando la responsabilidad a los objetivos de brindar a sus clientes productos de alta calidad, así como operar con eficiencia y sustentabilidad.

El departamento de operaciones por medio de sus diferentes funciones se encarga de atender las necesidades de los clientes y de satisfacer sus expectativas a través de soluciones creativas y flexibles. Esto, al utilizar la capacidad de innovar continuamente temas relacionados a alternativas de combustibles, energía y procurando al medio ambiente.

El reto que CEMEX tiene, para poder ser eficiente, es el de mantener a los equipos de trabajo alerta en la responsabilidad de garantizar la seguridad del personal. Por lo que todos

los proyectos deben cumplir con rigurosos estándares de seguridad operativa conforme a una política de cero accidentes y garantizar que el personal vuelva a salvo a su hogar después de una jornada laboral. De acuerdo a las siguientes funciones (CEMEX, 2014):

- Diseño de bienes y servicios: Se definen los aspectos físicos y químicos del producto y sus características de fabricación, sometidos a un análisis para el mercado.
- Control de la calidad: El seguimiento detallado de los procesos dentro de una empresa para mejorar la calidad del producto y servicio
- Estrategia de procesos: Es aprovechar los puntos fuertes característicos de la empresa y de desarrollar nuevas fortalezas para poder desarrollar e incrementar el posicionamiento en el mercado.
- Estrategias de localización: Es maximizar el beneficio de la localización para la empresa aprovechando los recursos del entorno para obtener una ventaja frente a nuestros competidores.
- Estrategias de organización: Significa un cambio radical en los miembros de la empresa en su forma de actuar para beneficio de ellos mismos y de la unidad.
- Apoyo al personal: Brindar la asesoría profesional a los trabajadores para el buen desempeño de sus funciones.
- Gerencia del abastecimiento: Se realiza el proceso para proveer a una empresa, de todo el material necesario para su funcionamiento.
- Gerencia de inventarios: Es el encargado de la provisión de material a disposición de la empresa en el momento adecuado.
- Programación: Es la planificación de la producción en base al cual se elabora un calendario de actividades en las fechas correspondientes de elaborar el producto.
- Mantenimiento: Procurar y contar con instalaciones en óptimas condiciones en todo momento, para asegurar una disponibilidad total del sistema en todo su rango de performance, lo cual está basado en la carencia de errores y fallas.
- Ingeniería de la Planta: El diseño y desarrollo de productos desde la concepción inicial hasta su puesta en el mercado. Implica una continua toma de decisiones basadas en conocimiento positivo para ir modelando el producto
- Ingeniería Industrial: Se ocupa del desarrollo, mejora, implantación y evaluación de sistemas integrados de gente, riqueza, conocimientos, información, equipamiento, energía, materiales y procesos.
- Planeación y Control de la Producción: Se refiere a determinar el número de unidades que se van a producir en un periodo, con el objeto de prever, en forma global las necesidades de mano de obra, materias primas, maquinaria y equipo para realizar la fabricación.
- Abastecimiento: Es cubrir las necesidades de consumo por unidad económica en tiempo, forma y calidad.
- Fabricación: Es la elaboración del producto a partir de la combinación de sus componentes a través de un proceso especializado por medios mecánicos o manuales.

7.2.30.3 SISTEMA DE OPERACIONES Y DE PRODUCCIÓN

En CEMEX acorde al área de operaciones y de producción, el sistema que emplea se basa en la mejora continua, la cual genera beneficios económicos significativos en la elaboración y fabricación del cemento utilizando tecnología de punta, mejoras en su paquete de operación y mantenimiento a través de los siguientes esquemas (CEMEX, 2014):

- Mejora continua de la competitividad de las áreas operativas de la planta: Se refiere al énfasis en las áreas de seguridad, producción, mantenimiento y control de calidad, a través de programas y capacitación continúa, esto debido a que la prioridad en CEMEX es preparar al personal constantemente.
- Implementar sistemas de mantenimiento y sistemas de control de calidad para garantizar el desempeño de los activos: Es poner en funcionamiento las herramientas de planificación y regulación de los equipos e instalaciones.
- Maximizar la producción de planta: Significa que a través de la generación de métodos se lleva a cabo prácticas innovadoras en la forma de hacer el cemento.
- Optimizar los costos de producción: Es hacer que los recursos financieros rindan al máximo al operar los recursos.
- Mejorar la operatividad de consumo de energía y calidad del producto: Se trata de perfeccionar la instalación y maquinaria para crear un cemento que satisfaga a la construcción.
- Incrementar el valor de la planta: Es la integración y la técnica de los dispositivos y del personal para crear e innovar el cemento.
- Hacer más eficiente la cadena de suministro: Se enfoca a hacer más rentable y sustentable las actividades que transforman el cemento.

7.2.30.4 ÁREA DE SALUD Y SEGURIDAD

En CEMEX el área de salud y seguridad es de las más importantes, ya que es la responsable de preservar la integridad de la organización, por lo que en primera instancia fomenta una cultura medioambiental, de salud y de seguridad. Por tal motivo, la prioridad es mantener al personal seguro y sano, así como reducir el impacto al ambiente generado por las operaciones y el área de salud y seguridad.

El trabajo de este departamento comprende y analiza los riesgos y las prácticas medioambientales, de salud y de seguridad para garantizar la seguridad de cero accidentes y el uso eficiente de los activos de CEMEX. Por ello, dentro de sus actividades están las de verificar y monitorear las operaciones periódicamente, acorde al transcurso del año, por medio de la visita a las plantas y revisar los factores que pudieran generar incidentes. Para de esta forma, utilizar la información para el desarrollo de planes, sistemas de administración, programas de capacitación e iniciativas que se puedan aplicar globalmente para eliminar o disminuir los riesgos en las operaciones en la forma siguiente (CEMEX, 2014):

- Planificación e implementación de programas: Se enfoca a la metodología de la elaboración de la documentación que determine las prácticas más viables en la realización de las actividades.
- Control y prevención activa: Es el manejo de estándares de aseguramiento para el trabajador en el desarrollo de sus actividades por medio del asesoramiento continuo.
- Capacitación al personal: Es la adquisición de conocimientos y el mejoramiento de aptitudes, capacidades, entendimiento y condiciones naturales de una persona. Y su vez reforzar sus valores y creencias para fomentar una cultura de éxito.
- Normatividad básica: Es el conjunto de reglas a seguir en cuanto al comportamiento y funciones dentro del centro de trabajo.
- Servicios higiénicos, de salud y riesgo: Es la atención especializada en accidentes, lesiones o algún problema referente a la integridad del personal.
- Ergonomía del trabajo: Es el diseño de mejoras en las condiciones de lugar de trabajo adaptándolas al hombre para su comodidad y salud en el desempeño de sus actividades.
- Evaluación y medición de riesgo: Es un proceso destinado a identificar y localizar los posibles riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores y a realizar una valoración de los mismos que permita priorizar su corrección.
- Primeros auxilios: Son la ayuda básica y necesaria que se le otorga a una persona que ha sufrido algún tipo de accidente o enfermedad.
- Acciones de emergencia y accidente: Es la forma anticipada de actuar ante un percance de manera efectiva para ayudar y salvar la vida de una persona.
- Revisión y mantenimiento de maquinaria, equipo y útiles de trabajo: Se enfoca en el aseguramiento constante de las instalaciones y herramientas se encuentren en condiciones óptimas para su uso sin ningún para evitar riesgos.

7.2.30.5 SISTEMA DE SALUD Y SEGURIDAD

En CEMEX el área de salud y seguridad, utiliza una estructura basada en garantizar el compromiso de brindar las óptimas condiciones de seguridad y salud a los trabajadores y de las comunidades que se encuentran ubicadas en las zonas cercanas para operar. Prácticamente, CEMEX es una empresa enfocada a la vigilancia y al control del nivel de seguridad de los procesos y servicios que presta mediante la capacitación y la mejora continua, los cuales son factores para prevenir y minimizar los riesgos laborales.

Por lo tanto cuentan con programas de capacitación en temas de instrucción en seguridad, salud y prevención de riesgos en todas las unidades del negocio del cemento. Estos programas están dirigidos en su totalidad a la fuerza laboral, así como los familiares y miembros de las comunidades que apoyan. Debido a que son temas específicos que atienden los riesgos de cada operación, como tópicos generales de seguridad, salud y prevención de riesgos en el hogar y de la vida diaria. A continuación se describe brevemente los programas que elaboran y llevan a cabo (CEMEX, 2014):

- Programa de seguridad basado en comportamiento Sistema 365: Es un plan encaminado a la asignación de acciones mensuales, hasta completar el año y fomentar una nueva cultura por medio del reforzamiento de valores.



Ilustración 7.2.27 Sistema 365

Como se puede apreciar en la ilustración anterior la empresa CEMEX elabora un sistema llamado “Principios de Salud” que se enfoca llevar a cabo un objetivo a la acción por mes iniciando por enero y terminando en diciembre formando los 365 días del año, esto para fomentar una cultura de prevención que influye en las actitudes del personal (CEMEX, 2014).

- Programa de liderazgo en seguridad LEGACY: Es un conjunto de iniciativas para mejorar las condiciones e integrar mejores prácticas en la organización.



Ilustración 7.2.28 Programa de Liderazgo en Seguridad LEGACY

Este sistema llamado “LEGACY” que significa legado y que consiste en un sistema de valores basado en la prevención de riesgos, en donde se ilustra por medio de imágenes y colores las acciones que el personal debe aprender a ejecutar a fin de evitar al mínimo los riesgos, de acuerdo con un programa enfocado al liderazgo en seguridad, esto es, proporcionar a los gerentes de CEMEX en todos los niveles las herramientas, habilidades y comportamientos requeridos para liderar operaciones más seguras y eficientes. El objetivo de LEGACY es promover un cambio cultural en la operación, cambiando el enfoque de “producción” por el de “producción segura”, lo cual ayuda a alcanzar las meta globales de largo plazo de cero incidentes para CEMEX (CEMEX, 2014).

- Programa de certificación de operadores de concreto y transporte: Significa que los operadores se encuentran adiestrados para operar los vehículos y con la garantía de su trabajo.
- Programa de seguridad vial Seguro Llego: Es un proyecto que se encuentra monitoreando la calidad en seguridad del personal y de la mercancía.
- Sistema de auditoría de plantas de concreto SafePlant: Es la examinación y análisis de la fabricación del cemento, implementando una estricta seguridad en la planta.
- Sistema de Administración de seguridad de contratistas SafeWay: Es un conjunto de reglas encaminadas de manera segura a contar con el personal más preparado.
- Monitoreo de seguridad en línea de operaciones de logística: Es la supervisión y control de la distribución y entrega del cemento a los clientes y las constructoras garantizando su traslado.

7.2.30.6 ÁREA DE MERCADOTECNIA

El área de Mercadotecnia apoya a la estrategia de CEMEX al diferenciar los productos y servicios de los de sus competidores, ya que se enfoca a definir la oferta de valor agregado e identificar los mecanismos para cumplir con las promesas en cada uno de los mercados en los que labora CEMEX. Para lograr lo anterior se trabaja en conjunto con otras áreas para desarrollar productos innovadores que satisfagan las necesidades de los clientes, y minimicen el impacto medioambiental, así como diseñar el soporte y los servicios de atención que fomentan la fidelidad de los clientes.

Un factor muy importante para asegurar el éxito hoy día, es la responsabilidad de conocer las necesidades actuales y futuras de los clientes, al considerar las nuevas tendencias en construcción y sustentabilidad, para así de este modo, utilizar la información en conjunto con la investigación y desarrollo. Adicionalmente, diseñando programas de fidelidad con los clientes los cuales ayudan a generar relaciones sólidas conforme a las siguientes funciones (CEMEX, 2014):

- Investigación de mercado.
- Toma de decisiones sobre el producto.
- Decisiones sobre el precio.
- Selección de Distribución o plaza.
- Promover el producto y servicio.
- Definir los canales de distribución.
- Realizar ventas.
- Servicio posventa.

7.2.30.7 SISTEMA DE MERCADOTECNIA

A través del área de Mercadotecnia, CEMEX encamina sus esfuerzos de transformación e innovación, para cumplir con las expectativas de la red de distribución, por medio del desarrollo de nuevas vías, soluciones y servicios que generen un valor agregado a las operaciones de intercambio comercial a través de un sistema de tecnologías, herramientas de apoyo y soluciones innovadoras que permitan conjuntamente avanzar hacia una mayor productividad. El resultado de CEMEX se debe a un proceso operativo eficaz que le permite facilitar y agilizar transacciones comerciales mediante la automatización de pedidos, pagos en línea y otros servicios que consecuentemente optimizan los costos, agiliza los tiempos.

Lo que se ve más le funciona a CEMEX es contar con un portal enfocado a la venta de productos y servicios mediante el cual ofrece a los clientes locales. Este a su vez se compone de dos secciones la primera es la sección pública con acceso libre y la sección privada con acceso restringido a clientes activos de CEMEX, acorde al contexto del modelo CEMEX-SHIFT.

La empresa CEMEX cuenta con un sistema que ha probado ser eficaz, por el uso de un

portal denominado e-selling, por medio del cual los clientes cuentan con una herramienta para solicitar pedidos en línea y pueden darle seguimiento a los pedidos desde que están sin atender hasta que se entrega y a su vez esto les ahorra tiempo. Los beneficios adicionales para los usuarios de cemento del sistema e-selling son (CEMEX, 2014):

- Colocación de pedidos en línea: Es un sistema que permite a los clientes escoger y solicitar el cemento o las unidades requeridas para la satisfacción del cliente.
- Estatus y rastreo de pedidos: Se refiere a monitorear los pedidos desde el momento de su salida hasta la llegada con el cliente pertinente.
- Ofrecer una página web gratuita a por medio de CEMEX: Otorgar un sitio destinado a los clientes de CEMEX con las facilidades de la informática al dar la información pertinente del cemento.
- Solicitud de cotización de concreto: Es una manera eficaz de brindar al cliente los efectos de pago por la adquisición del cemento de forma anticipada.
- Solicitud de resultados de calidad de pedidos de concreto: Es otorgar la relación de los pedidos en tiempo y forma de cemento para corroborar y entregar confianza al cliente del sistema de CEMEX.
- Diseño en particular del concreto de la preferencia del cliente Duramax: Es la atención oportuna a las dudas, quejas y sugerencias del cliente en cuanto a las necesidades del cemento de su preferencia.

7.2.30.8 ÁREA COMERCIAL

El enfoque del área comercial es posicionar a CEMEX como el socio predilecto de los clientes, en todos los proyectos de construcción, como parte de un rol, al asesorar y fomentar relaciones positivas con los clientes. La finalidad es asegurar que los productos y servicios proveídos sean efectivos y óptimos para las necesidades de corto y de largo plazo. El departamento es responsable de generar el flujo de efectivo, debido a que trabaja directo en los resultados del negocio-impacto al monitorear constantemente los diversos indicadores de desempeño. Asimismo, mantener relaciones positivas con los clientes, que promuevan la fidelidad y equilibrar las necesidades del consumidor. Por lo tanto, entender las necesidades y condiciones de cada uno de los clientes, con el fin de proporcionar la solución más adecuada y óptima, a través de las siguientes funciones (CEMEX, 2014):

- Planificación y control comercial: CEMEX realiza un análisis racional de las oportunidades y amenazas que presenta el entorno para sus negocios, de los puntos fuertes y débiles que tiene frente a este entorno y da un seguimiento de sí misma.
- Estudio de mercado: Para lograr una planeación adecuada de todos sus procesos, CEMEX realiza estudios de mercado que producen información que le permite proyectar volúmenes de ventas que disparan varios procesos de planeación.
- Promoción y publicidad de producto y servicio: CEMEX en su afán de aumentar las ventas, atraer clientes, mejorar el reconocimiento del producto y mejorar la identidad de marca; realiza campañas de promoción y publicidad de sus productos y servicios en los diferentes canales a su alcance, lo cual es efectivo por los resultados que podemos observar.

- Ventas: CEMEX apoya esta actividad por diferentes canales, tales como una fuerza de ventas entrenada y equipada, sitios web con sistemas de comercio electrónico, distribuidores propios e independientes.
- Análisis de competencia: Parte del éxito de CEMEX se fundamenta en el uso de técnicas y tecnologías que le permiten ir delante de su competencia, el análisis de la competencia es una de ellas.
- Análisis del consumidor: Este tipo de análisis es avanzado y se hace tomando en cuenta gustos, preferencias, hábitos y actitudes que los consumidores tienen ante un producto y servicio, CEMEX lo realiza con el uso de distintas tecnologías avanzadas para ir un paso adelante.
- Análisis del entorno general: Se refiere a las características del espacio, el lugar o mercado, tomando en cuenta las necesidades del consumidor es el resultado natural de los análisis anteriores.

7.2.30.9 SISTEMA COMERCIAL

En CEMEX el área comercial se encarga de posicionar en los mercados todos los productos y servicios que genera la empresa. Para ello, implementa un control eficiente en la estructura, por medio de la cadena de producción, la cual comienza con la contratación de recursos materiales y humanos, continua con la transformación de los recursos en cemento y finalmente lanza al mercado los productos a través de un estrategia comercial por medio de la web con el fin de satisfacer las necesidades del consumidor. Los distintos sistemas que ofrece CEMEX a sus clientes en todas sus operaciones son (CEMEX, 2014):

- 24/7 LOAD®: Es un servicio de entrega que brinda a los clientes la facilidad de recibir productos donde lo necesitan, permitiéndoles optimizar los programas de los proyectos según las necesidades específicas.
- Sistema de Despacho de Cemento a Granel Tipo Cajero Automático: Este servicio ofrece a los clientes una mayor flexibilidad y eficiencia. Al permitir obtener cemento acorde a las necesidades del consumidor, recortando sus programas de logística al minimizar los tiempos de carga y de descarga, además de optimizar algunas de las prácticas administrativas más tradicionales y agilizar tiempos.
- Construrama®: Es un sistema que ofrece a los clientes una extensa gama de productos de marca a buen precio para manejar mejor todos los aspectos del negocio incluyendo la administración de inventarios, promoción de productos, programas para vendedores y logística de entrega y abastecimiento.
- Servicios de Educación y Capacitación Orientados al Cliente: En varios de los países en los que CEMEX tiene operaciones los clientes pueden recibir capacitación sobre temas específicos relacionados con el uso de los materiales de construcción. Al compartir el conocimiento y las mejores prácticas, los servicios de educación y capacitación orientan y enseñan a los clientes. Los temas varían desde enseñarle a los clientes las características y usos del cemento blanco, hasta mostrarle a los detallistas cómo mejorar la administración de sus inventarios e incrementar sus ventas.
- Servicios Financieros para la Construcción: Los clientes pueden recibir financiamiento para ciertos proyectos y compras de producto a través de diversos programas innovadores de financiamiento que varían de país a país. Por ejemplo, en

el programa de vivienda para sectores de bajos ingresos premiado por la ONU, Patrimonio Hoy, ha asistido a más de 260,000 familias con servicios y materiales de construcción asequibles mediante esquemas de financiamiento y asistencia técnica. Adicionalmente, en ciertos países como México, ofrece soluciones “llave en mano” a los desarrolladores y establece alianzas con los gobiernos y autoridades locales para identificar, coordinar y desarrollar proyectos de infraestructura pública.

- Soluciones Móviles: Mediante mensajes automatizados por vía de SMS, los clientes pueden recibir notificaciones cada vez que una orden de cemento o concreto premezclado está lista para entregarse. Este servicio gratuito mantiene a los clientes bien informados de la logística específica de algún proyecto y también pueden recibir información sobre los pagos pendientes de las facturas.
- Multi-productos: Es un sistema que ofrece a los clientes una experiencia de comprar en un solo lugar al ofrecer una gama completa de materiales complementarios relacionados con la construcción, desde artículos de plomería y electricidad hasta madera y luminarias, en todas las tiendas de menudeo.
- Servicios en línea: Es el ejemplo, CEMEX Connect, CEMEX One, e-selling, CEMEXNet, Portal Comercial. El cuál es el medio, en el que el cliente, tiene acceso a la información en línea todo el día, desde los estados de cuenta hasta las salidas de productos o servicios. Y pueden colocar órdenes de cemento en línea y en algunos países, pueden revisar el estado de sus órdenes en cualquier momento del día o de la noche. A su vez el servicio en línea también es un canal de comunicación abierto para recibir retroalimentación de los clientes.
- Centros de Servicio: Es un medio que cuenta con un call center o centro de llamadas con un solo punto de contacto en el cual los clientes pueden administrar sus asuntos y encontrar un servicio rápido y confiable. Pueden colocar órdenes, hacer consultas, revisar el estado de sus órdenes o solicitar asistencia técnica, todo en una sola llamada.
- Smart Silo®: Se refiere a trabajar conjuntamente con los clientes de manera que siempre tengan la cantidad correcta de cemento en sus silos. Al monitorear los niveles de cemento de los silos de los clientes las 24 horas, con la tecnología SmartSilo® es posible anticipar y responder a las necesidades de resurtido de producto con tiempo suficiente.
- Apoyo Técnico: Es proporcionar a los clientes asistencia técnica del más alto nivel a través de nuestro equipo de vanguardia y nuestro muy profesional y bien capacitado staff de servicio técnico. Proporcionamos un valor superior que va más allá de simplemente surtir lo que necesite de cemento, agregados, concreto premezclado y productos relacionados tales como mortero.

7.2.30.10 ÁREA DE LOGÍSTICA

El equipo de Logística de CEMEX administra el traslado de materias primas a las plantas de cemento y concreto, así como las entregas de agregados, cemento y concreto premezclado a los clientes de CEMEX. Por los que sus actividades son entregar los productos a los clientes con puntualidad, utilizando los más rigurosos estándares de seguridad para garantizar la integridad de los empleados y de la comunidad.

El objetivo del departamento de logística es minimizar los costos y el tiempo de traslado de materiales y productos. Esto se logra considerando diversas variables, como son diferentes ubicaciones, geografías, índices de producción, niveles de inventario, tiempos de mantenimiento, y hasta condiciones climáticas. Como intermediarios entre el área comercial y otras áreas dentro de la organización, siempre se manejan múltiples variables en la búsqueda por cumplir con el compromiso con los clientes acorde las siguientes funciones (CEMEX, 2014):

- Proceso de pedidos: Es la forma en que CEMEX procesa y organiza las compras que se ha realizado por parte de los clientes. La compra puede ser de cualquier volumen.
- Inspección de inventarios: Es la forma eficaz de controlar costos al revisar los inventarios.
- Administración de la información: Es la denominación convencional de un conjunto de procesos por los cuales se controla el ciclo de vida de la información, desde su obtención, hasta su disposición final, lo cual si se hace adecuadamente genera utilidades.
- Transporte: Es el traslado de un lugar a otro de los recursos materiales de la empresa, CEMEX cuenta con una muy buena red de transportes tanto terrestres y marinos, lo cual le permite un excelente desempeño.
- Servicio al cliente: En esta área CEMEX ha realizado inversiones en tecnologías, infraestructura y personal que le permite proporcionar a sus clientes un buen servicio.
- Compras: CEMEX cuenta con una cadena de suministros bien planeada lo que le funciona para lograr el éxito.
- Almacenamiento: CEMEX cuenta con suficientes áreas de almacenamiento que le permiten cubrir sus necesidades, pero cuando tiene necesidades adicionales puede contratar más espacio durante cierto tiempo.
- Planificación de productos: CEMEX es una empresa que genera las ideas para sus productos sobre la base de un número de factores. Estos incluyen información de numerosos departamentos de la empresa, tales como Mercadotecnia, soporte técnico, los equipos de ventas e ingeniería.

7.2.30.11 MODELOS DE INVENTARIO DE CEMEX

En CEMEX un inventario es un recurso empleado pero útil que posee valor económico. El problema se plantea cuando CEMEX productora de bienes y servicios no produce en un momento determinado la cantidad suficiente para satisfacer la demanda, realiza un almacenamiento protector contra posibles inexistencias consideradas y la cantidad que se debe pedir. En términos generales el concepto de inventario en CEMEX es considerado un conjunto de recursos útiles que se encuentran ociosos en algún momento. El objetivo de los problemas de inventario es minimizar los costos (totales o esperados) del sistema sujetos a la restricción de satisfacer la demanda (conocida o aleatoria) y entre los diferentes costos esta:

- Costos de fabricación.
- Costos de mantenimiento o almacenamiento.
- Costos de penalización o rotura por no satisfacer la demanda.
- Rendimientos o ingresos. (Puede o no incluirse en el modelo).
- Costes de recuperación o salvamento. (El valor de recuperación representa el valor de desecho del artículo para la empresa, quizá a través de una venta con descuento).
- Tasa de descuento. La tasa de descuento toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo. Cuando una empresa compromete capital en inventarios, no puede usar este dinero para otros fines.

Los inventarios están constituidos por bienes destinados a la venta o a la producción para su posterior venta, tales como materia prima, productos en proceso, artículos terminados y otros materiales o insumos que se utilicen en el empaque, envase de mercancía o las refacciones para mantenimiento que se consuman en el ciclo normal de, en este caso como el cemento y sus derivados de CEMEX.

7.2.30.12 TIPOS DE INVENTARIOS

Así pues, según el estándar internacional existen cuatro tipos principales de inventarios que CEMEX maneja, los cuales son:

- Inventario de materia prima, materiales o suministros.
- de productos en proceso.
- Inventario de producto terminado.
- Inventario de bienes intangibles.

Lograr el adecuado control y, por supuesto, valoración de los inventarios antes descritos, requiere la configuración de lo que se denomina “la contabilidad de costos”, la cual puede definirse como la disciplina que estudia las técnicas o los métodos que permiten la determinación del costo de un proyecto, de un proceso o de un bien a través de una medición directa, una asignación arbitraria o una distribución sistemática y racional. Por lo que a continuación se describen los tipos de tipos usados en CEMEX (Autores Corporativos, Varios, 2014):

- Inventario periódico. Es el sistema en el cual se requiere, para efectos de valoración del inventario y cálculo del costo de ventas, de un conteo físico. El sistema periódico o juego de inventarios es un sistema utilizado para determinar periódicamente (no en forma regular) el costo de la mercancía vendida y el inventario. Por la dependencia que tiene el método de los inventarios físicos y la poca oportunidad de la información que genera, es un método que solo debería ser utilizado por empresas pequeñas que no cuentan con adecuados sistemas de información.
- Inventario permanente. Es un sistema de inventario ágil y oportuno, permite conocer en cualquier momento el valor de los inventarios y del costo de ventas. Es un método obligado para todas las sociedades que deban presentar las declaraciones tributarias firmadas por contador público o revisor fiscal.

Los inventarios se pueden catalogar según su grado de terminación en (Autores Corporativos, Varios, 2014):

- Inventarios de Materias Primas.
- Inventarios de Insumos y Materiales (Materias primas de segundo orden).
- Inventarios de Productos en proceso.
- Inventarios de Productos terminados.
- Inventarios de Productos en Embalaje

Comúnmente los inventarios están relacionados con la manutención de cantidades suficientes de bienes (insumos, repuestos, etcétera.) que garanticen una operación fluida en un sistema o actividad comercial. La forma efectiva de manejar los inventarios es minimizando su impacto adverso, encontrando un punto medio entre la poca reserva y el exceso de reserva, tal como lo maneja CEMEX.

Esta actitud prevaleció en los países industrializados de Occidente, incluso después de la Segunda Guerra Mundial, cuando Japón instauró con gran éxito el sistema (famoso ahora) “Justo a Tiempo” (JIT), ambiente que requiere un sistema de producción (casi) sin inventario. La administración de inventario preocupa a la mayoría de las empresas cualquiera sea el sector de su actividad y dimensión (Autores Corporativos, Varios, 2014).

Por los siguientes factores preponderantes:

- No hacer esperar al cliente.
- Realizar la producción a un ritmo regular, aun cuando fluctuó la demanda.
- Comprar los insumos a precios más bajos.
- Una buena administración de los inventarios es definir perfectamente:
 - Mercadería a pedir.
 - Fechas de pedido.
 - Lugar de almacenamiento.
 - La manera de evaluar el nivel de stock.
 - Modo de reaprovisionamiento.

La Administración de un inventario es un punto determinante en el manejo estratégico de CEMEX, tanto de prestación de servicios como de producción de bienes como lo es el cemento. Las tareas correspondientes a la Administración de un inventario se relacionan con la determinación de los métodos de registro, la determinación de los puntos de rotación, las formas de clasificación y el modelo de inventario determinado por los métodos de control (el cual determina las cantidades a ordenar o producir, según sea el caso).

CEMEX ha establecido en su manejo de inventarios los siguientes objetivos:

- Reducir al mínimo "posible" los niveles de existencias y asegurar la disponibilidad de existencias (producto terminado, producto en curso, materia prima, insumo, etcétera) en el momento justo.

Sistema de reaprovisionamiento

PERIODO	CANTIDAD
Fijo	Fijo
Variable	Fijo
Fijo	Variable
Variable	Variable

Tabla 7.2.1 Formas de reaprovisionamiento de Materiales

Reglas de Administración.

Cuándo y cómo pedir.

1. Cuando es necesario el reaprovisionamiento del inventario; a fecha fija o fecha variable, según el nivel de stock.
2. Cuando es necesario pedir por cantidades fijas o variables según el nivel de stock.

Justo a Tiempo (JIT), es una concepción tendiente a eliminar los inventarios, mediante mejoras en la calidad y reducción de desperdicios. JIT considera los inventarios como resultados de deficiencias en los componentes de la producción, tales como: diseño de productos; control de calidad; selección de equipos; Administración del material, etcétera. Al eliminar estas imperfecciones, el proceso productivo puede equilibrarse y la dependencia del flujo de producción de los inventarios puede minimizarse o eliminarse. El sistema JIT es muy adecuado para la fabricación de carácter repetitivo, en consecuencia los requerimientos de las técnicas tradicionales de control de inventario para otro tipo de procesos productivos o de servicios, continuaran por cierto tiempo (Autores Corporativos, Varios, 2014).

7.2.30.13 ABASTECIMIENTO

El proceso de abastecimiento es el conjunto de actividades que permite identificar y adquirir los bienes y servicios que CEMEX requiere para su operación, ya sea de fuentes internas o externas. Partiendo de esta definición, se puede ver que el abastecimiento va más allá de la simple adquisición de materia prima, ya que se encarga de todo lo que requiere la empresa para su operación, así como de facilitar los medios necesarios para conseguirlo.

Un correcto abastecimiento en CEMEX depende de varios factores, como lo son (Autores Corporativos, Varios, 2014):

- Mantenimiento de un registro exacto y a tiempo: Determinación correcta de proveedores (externos o internos y correcta planeación de envío y sostenimiento de inventarios. Es importante tener en cuenta que el abastecimiento es un concepto amplio y que ha cambiado en gran medida gracias a las nuevas tecnologías informáticas.
- Cadena de Abastecimiento (Supply Chain): Incluye todas las actividades relacionadas con el flujo y transformación de bienes y productos, desde la etapa de materia prima hasta el consumo por el usuario final. Pero, para que dicho flujo sea

óptimo, también debe fluir información en toda la cadena y, lógicamente, para que todos los integrantes que la forman generen valor y ganancias, debe finalmente fluir el dinero, todo ello a la mayor velocidad posible y satisfaciendo al cliente final.

- La Administración de la Cadena de Abastecimiento, (Supply Chain Management): Es la integración de todas las actividades mencionadas anteriormente a través de una relación entre todos los componentes de la cadena utilizando la tecnología disponible y permitiendo que cada uno genere competitividad y ganancias.

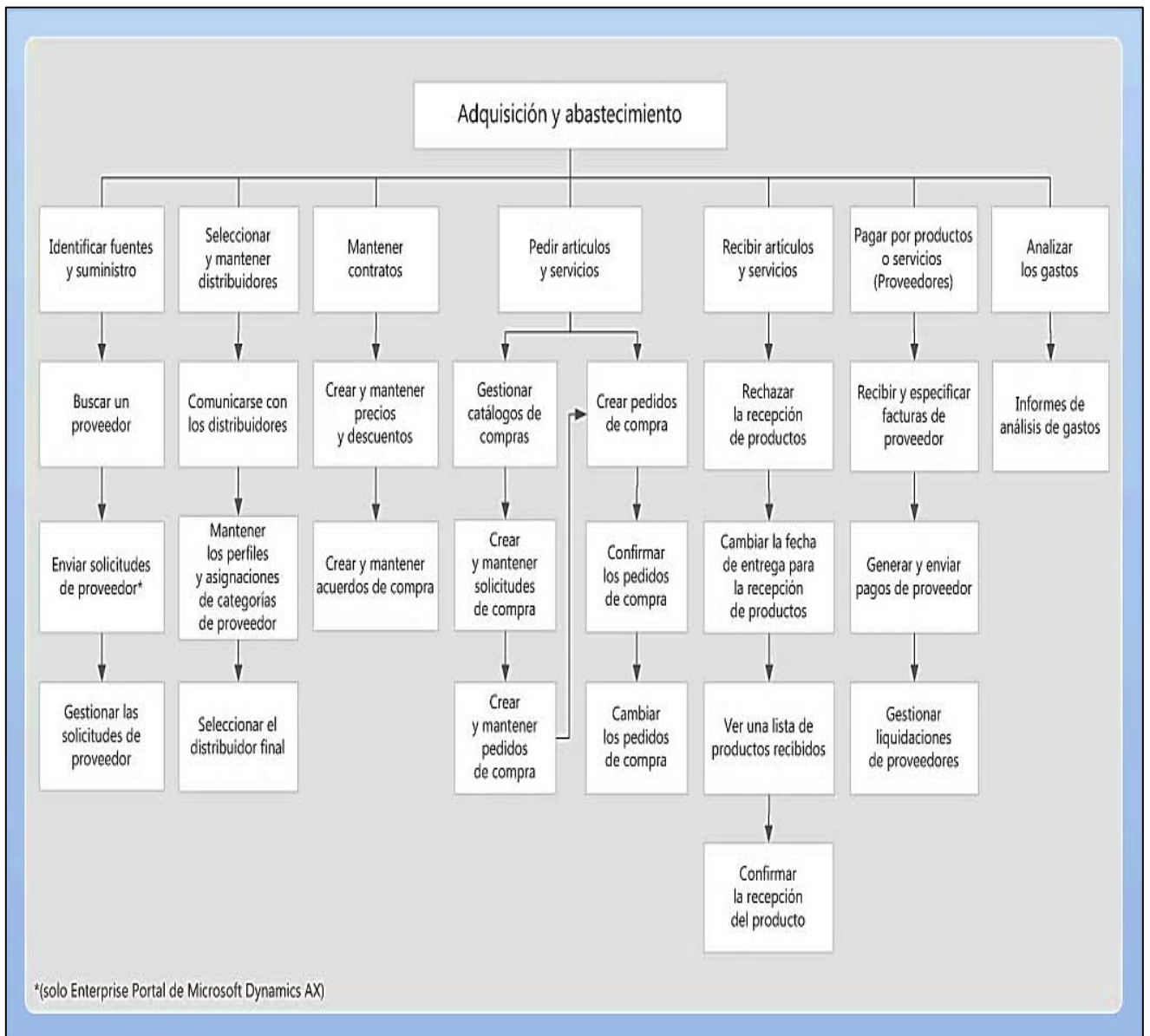


Ilustración 7.2.29 Cuadro Adquisición y abastecimiento

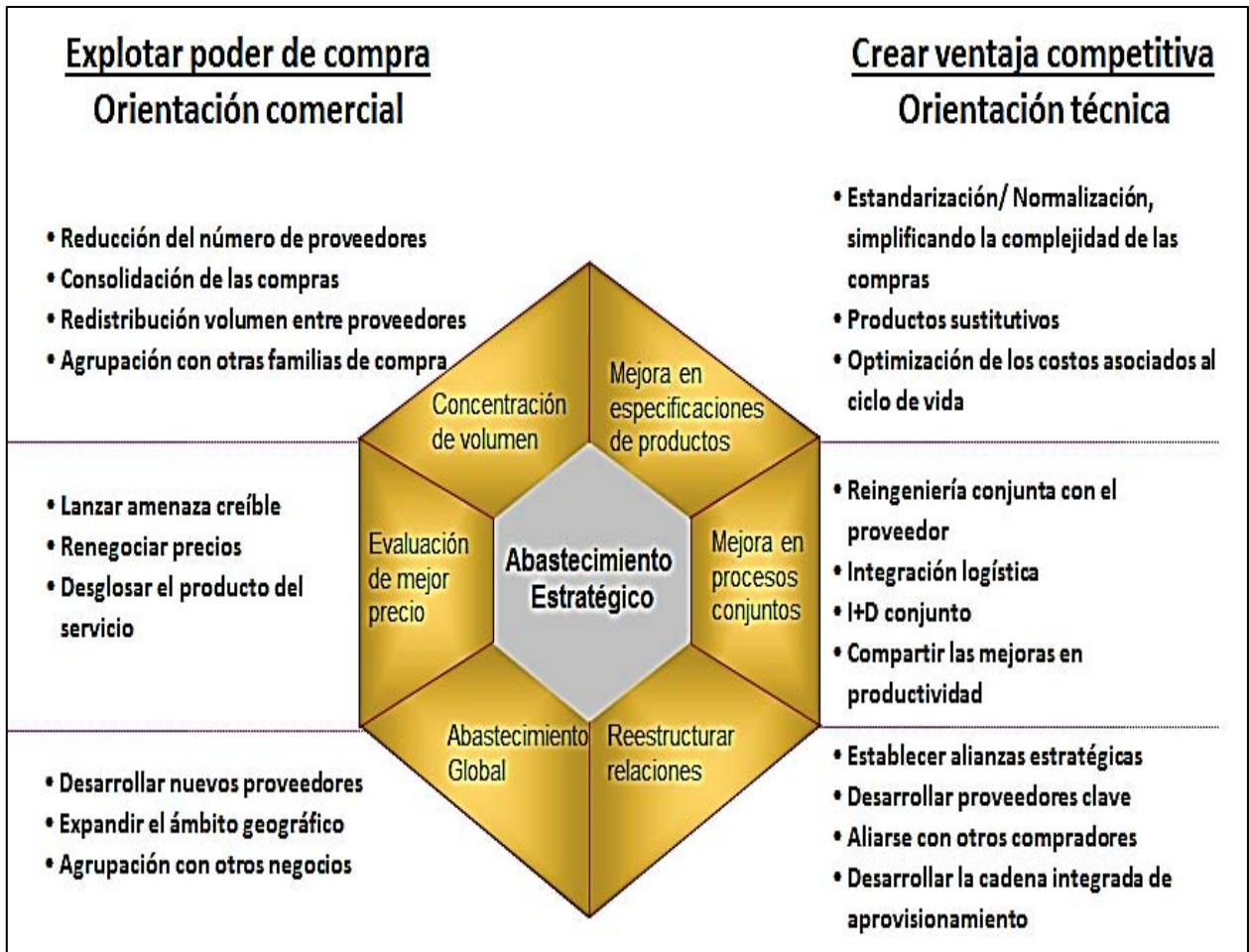


Ilustración 7.2.30 Cuadro de Abastecimiento Estratégico

7.2.30.14 LOTE ECONÓMICO DE PRODUCCIÓN

El Lote Económico de Producción (conocido en inglés como Economic Production Quantity o por sus siglas EPQ) es un Modelo Matemático para control de inventarios que extiende el modelo de Cantidad Económica de Pedido a una tasa finita de producción. Su principio es encontrar el lote de producción de un único producto para el cual los costos por emitir la orden de producción y los costos por mantenerlo en inventario se igualan. El modelo fue formulado inicialmente por E. W. Taft en 1918 (Autores Corporativos, Varios, 2014).

Sin embargo se asume que el reabastecimiento y consumo se realiza de forma simultánea durante un período de tiempo determinado luego del cual sólo se consume (demanda) a una tasa fija. Dicha característica del modelo de lote económico con producción y consumo simultáneo determina que su rango de aplicabilidad esta principalmente asociado a sistemas con autoabastecimiento, es decir, donde una parte del sistema productivo abastece en sus requerimientos a otra.

Los principales supuestos del modelo son (Autores Corporativos, Varios, 2014):

- La recepción del inventario es constante durante un periodo de tiempo.
- La producción y demanda es conocida y constante.
- El tiempo de entrega se conoce y es constante.
- No existen descuentos por cantidad, sin embargo, dicha condición es factible de flexibilizar al igual que el modelo de Cantidad Económica de Pedidos (EOQ) con descuentos por cantidad.
- Los dos únicos costos relevantes son el costo de mantener el inventario y el costo de hacer un pedido.
- La falta de existencias (escasez) se evita si la orden se coloca en el momento adecuado.

Los Inventarios representan un importante factor de control para el flujo operativo de una actividad. Estos existen debido al hecho de que no hay una respuesta inmediata de los suministros por parte de los proveedores, que garanticen una dinámica estable en la Cadena Logística. Esta última, encierra en un todo, cada una de las operaciones fundamentales de una empresa, desde la obtención de la materia prima, fabricación y almacenamiento, hasta la distribución del producto final a los mercados.

A continuación se muestra un esquema que simplifica lo explicado anteriormente, además de relacionar cada subdivisión de la Cadena Logística con sus correspondientes inventarios:

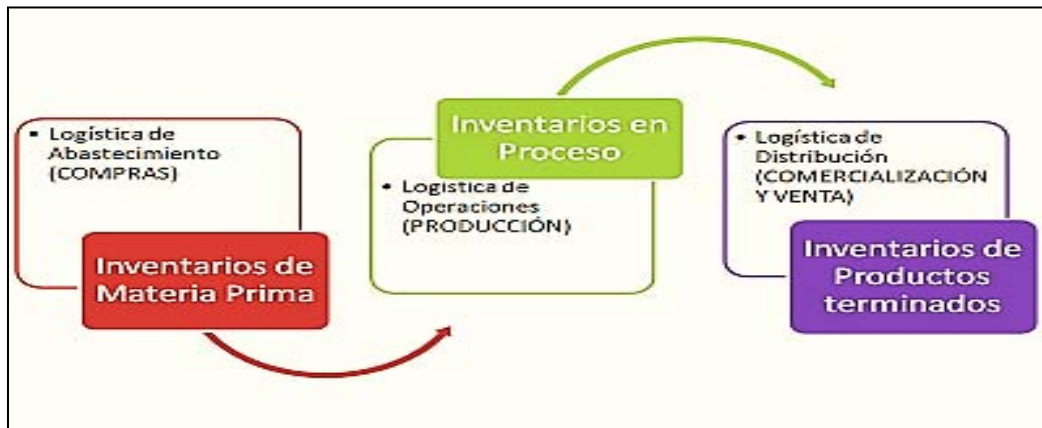


Ilustración 7.2.31 Cadena de Logística

Como podemos apreciar, cada eslabón de la cadena genera por cuenta propia un tipo de inventario diferente. Por este simple hecho, se hace indispensable desarrollar una visión crítica al estudio de los inventarios, así como de las principales ventajas y desventajas que ello conlleva. De esta forma entramos a analizar los diferentes Modelos utilizados para este fin, no sin antes dar unos conceptos previos:

- **Demanda:** Es el consumo en un determinado tiempo, también conocido como Potencial de Consumo.
- **Consumo:** Es la sumatoria de todas las demandas históricas de un período prolongado de tiempo.

En el estudio de los modelos se tendrá en cuenta principalmente el concepto de Demanda, debido al hecho de que es esta la que determina el comportamiento de los inventarios en un período de tiempo específico. Además de ello, para describir los modelos se debe hacer hincapié en el tipo de demanda, ya sea dependiente, si se tiene en cuenta la cantidad por pedido, o si es independiente, si las cantidades dependen de las demandas independientes, es decir, netamente aquellos que salen de los requerimientos del mercado (necesidades), que a su vez no se saben cuáles son a ciencia cierta y estas últimas pueden ser constantes y variables.

7.2.30.15 SISTEMA DE LOGISTICA

En CEMEX la logística maneja un sistema que coordina y planifica diferentes actividades con el objeto de que el producto llegue a al usuario final en el tiempo, forma adecuada y al menor costo y efectividad posible. La logística se enfoca a colocar los productos siguiendo los parámetros adecuados de calidad y cantidad, con el objeto de evitar la escasez. Es indispensable para CEMEX ofrecer servicios, el diseño y desarrollo de la logística. Por ello la logística de CEMEX ofrece los servicios por medio de su cadena de suministro, mediante la cual opera de la siguiente forma (CEMEX, 2014):

- Diseñar la red de distribución efectiva: Es implementar nuevas técnicas en el manejo de los elementos para hacerlos más eficientes del fabricante de cemento al consumidor.
- Planeación logística de operación y ventas: Es conciliar los pronósticos comerciales con los requerimientos logísticos y financieros para beneficio del cliente en su producto y una venta efectiva para CEMEX.
- Optimizar el nivel de inventarios: Es la inversión en el inventario y en las ganancias obtenidas, determinando dónde y cuánto almacenar de cada artículo en cada localidad considerando un conjunto comprensible.
- Elaboración de esquemas de tarifas óptimas: Es considerar una estructura de una lista de precios fijos al alcance del cliente y efectivo para su economía.

7.2.30.16 DISTRIBUCIÓN DE LA LOGISTICA DE CEMEX

La cadena de distribución y abastecimiento en CEMEX parte en muchas ocasiones desde plantaciones propias o plantas de producción, hasta el consumidor final, creando una cadena de abastecimiento, antes mencionada, la cual apoya el crecimiento, la evolución de los proveedores, clientes y distribuidores. Hoy en CEMEX los determinantes de la composición de esta cadena de abastecimiento toman como base al consumidor final. En función de satisfacer sus necesidades, se van creando los recursos necesarios para proveerle lo que desea dicho consumidor y hacerlo de manera eficiente. A través de lo siguiente (CEMEX, 2014):

- Flete Transporte: Es el servicio de flete terrestre con unidades de la filial CEMEX Transporte y Terceros, ofrece un equipo especializado de carga personal altamente capacitado y un sistema de monitoreo vía GPS las 24 horas del día. Además de contar con equipos de Caja Seca, Plataformas, Volteos y Multibox. Aprovechando

las rutas que actualmente CEMEX tiene para hacerlas Cargado-Cargado y ofrecer un mejor costo.

- Flete Ferroviario: Proporciona un servicio de transporte de clase mundial a través de la red ferroviaria que abarca todo el territorio nacional con equipos como furgones, tolvas y góndolas con 4,200 carros, 10 locomotoras y 28 remolcadores.
- Flete Marítimo: Ofrecer soluciones marítimas integrales con servicios de Carga Consolidada, Contenedores Completos y Carga Convencional a través de 3 barcos.

La logística utiliza el almacenaje por muchas razones, por ejemplo mejorar el servicio al cliente ofreciendo los productos en cada punto de venta o simplemente para acercarlos a los puntos de consumo. En CEMEX La palabra almacenaje y almacén son comúnmente utilizadas en el área de la logística, se refieren principalmente a guardar y proteger mercancías que no serán transportadas pronto ni requieren movimiento en un tiempo.

Para el almacenaje de CEMEX, la logística es aplicada en la elección geográfica de los almacenes y el uso correcto de los tipos almacenes para que cumplan los objetivos de la organización, su equipamiento y capacidad, que incluye (CEMEX, 2014):

- Almacén de depósito temporal para mercancías a corto plazo: Contar con el cemento necesario para las operaciones de tiempo inmediato a la orden del cliente.
- Administración y control de inventarios: Es la administración efectiva y el manejo adecuado de la mercancía en un lugar seguro.
- Seguro de mercancía: Es tener el control absoluto y el resguardo del inventario con certeza en tiempo y forma.
- Maniobras: Es el conjunto de operaciones destinadas a dirigir un vehículo se las designa a cierto lugar o destino para su pronta y efectiva llegada.

El método CROSSDOCK usado por CEMEX se refiere a la transferencia de mercancía de ferrocarril (furgón, góndola, plataforma, etcétera.) a autotransporte terrestre de mayor alcance. Las principales actividades son las siguientes (CEMEX, 2014):

- Maniobras de carga y descarga: Es la táctica de llegada y entrega efectiva en el sistema entrega y recibo eficiente del cemento.
- Carga palletizada y cualquier tipo de carga en equipo ferroviario (furgón, góndola, plataforma, etcétera.): Es contar con el equipo y los distintos vehículos para el traslado y entrega del cemento a la orden del cliente.
- Servicio de entrega y recolección de carga en autotransporte: Es considerar los pedidos del cliente en de forma oportuna y a su vez hacer la recolección del mismo transporte.
- Acomodo de mercancía: Es contar con la cantidad de cemento en orden por clasificación, tipo de cemento, precio, por demanda, por pedido, etcétera que facilita su manejo.
- Control y almacenaje de inventarios: Es un efectivo sistema de organización de la mercancía y mantenimiento del cemento fabricado y de reserva para completar las operaciones.
- Contenedor de mercancías: Es el almacenamiento óptimo del a mercancía en contenedores especiales para su conservación, cuando el producto es transferible a un lugar origen de mayor distancia.



Ilustración 7.2.32 Plataforma de la Logística de CEMEX en México

Oferta de Valor (CEMEX, 2014):

- Mejor flexibilidad: Apoyar la estrategia comercial de CEMEX al llegar a donde se desea llegar, facilitando gente e infraestructura.
- Optimización del costo: A través de economías de escala, por medio de la productividad y consolidación de diferentes clientes y proveedores.
- Excelente servicio al cliente: Acerca el producto e incrementar la disponibilidad, velocidad de respuesta y tamaños de lote en la entrega.

7.2.30.17 ÁREA DE ABASTO

En CEMEX el área de abasto es considerada vital al establecer relaciones a largo plazo con los proveedores con base a la confianza y valores como la colaboración, la integridad y el liderazgo. El departamento de abasto desarrolla relaciones y al mismo tiempo adquiere los bienes y servicios que la compañía necesita para operar en todo el mundo, haciendo uso de la experiencia del equipo de trabajo a nivel local y regional. Y a nivel corporativo, el departamento ejecuta negociaciones globales e instrumenta estándares operativos.

Por lo que el área de abasto de CEMEX, se esfuerza por construir alianzas sólidas con proveedores que valoren los principios y que pueden ofrecer la mejor solución para la compañía a corto y largo plazo. Al innovar constantemente la forma de obtener bienes y servicios, a fin de maximizar la eficiencia y la sustentabilidad del negocio, así como

satisfacer las necesidades los clientes internos de una manera más efectiva por medio de las actividades (CEMEX, 2014):

- **Calculo de necesidades:** Es la Planificación de Requerimientos de Materiales (MRP), integra las actividades de producción y compras y programan las adquisiciones a proveedores en función de la producción planificada.
- **Compra y adquisición:** Se refiere a obtener el derecho de los bienes y servicios necesarios para consolidar el negocio.
- **Obtención de pedido:** Es la función encargada de recibir la mercancía suficiente para almacenar.
- **Almacenamiento, ubicación y control:** Es guardar las mercancías obtenidas, estar atento en su distribución y monitoreo de lo que se tiene disponible.
- **Despacho o distribución:** Es la forma de otorgar la mercancía al cliente, así como entregar y repartir la mercancía a los lugares destinados y abastecer al mercado consumidor.
- **Control de stocks:** Esta función nos permite realizar un control eficiente de ventas, márgenes, ganancias, pérdidas productos que tenemos a la venta y tener un óptimo registro.
- **Utilización de desperdicio:** Significa aprovechar el material, los bienes y mercancías, así como todos los recursos explotados para volver a trabajarlos al máximo.
- **Aprovisionamiento:** Es la acción de obtener provisiones (bienes y servicios) para una necesidad determinada, para usarlo de un modo eficiente, optimizando tiempos, costes de compra, transporte y almacenamiento.

7.2.30.18 SISTEMA DE ABASTO

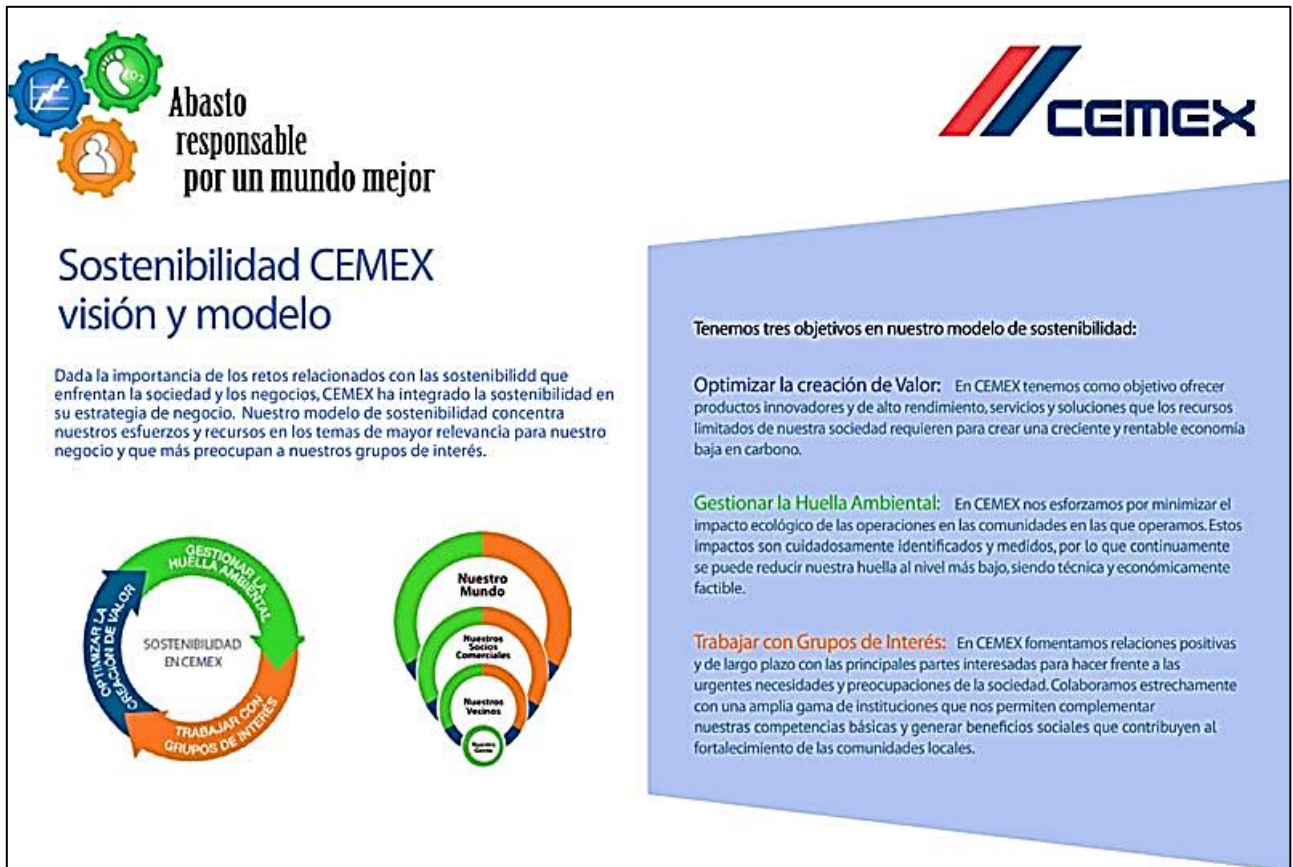


Ilustración 7.2.33 Sistema de Abasto Responsable

El área de abasto utiliza un sistema al generar el valor estratégico por medio de economías de gran escala, al consolidar el volumen de compras, conseguir el mejor costo, usar los mejores productos y servicios, con el fin de sostener la posición de liderazgo de CEMEX en la industria y obtener las condiciones de valor agregado para la cadena de suministro. A través de la siguiente estructura (CEMEX, 2014):

- Obtener reducciones de costo en el abasto de productos y servicios: Se trata de proveer al mínimo gasto de los materiales necesarios en cantidad requerida a calidad y tiempo requeridos a bajo costo, lo cual es un buen servicio al cliente.
- Identificar las mejores prácticas que puedan ser después repetidas y estandarizadas a lo largo de CEMEX: Reconocer las mejores acciones que hacen posible que CEMEX se encuentre en constante crecimiento y éxito a través de sus métodos de aplicación.
- Establecer las relaciones necesarias con los proveedores para mantener los objetivos de CEMEX: Centrar los principios con los principales abastecedores de la CEMEX conforme a la finalidad de la cultura de la empresa con el objeto de que sean también parte de la organización del cemento.
- Otorgar a CEMEX una ventaja competitiva, reduciendo el costo total de adquisición de la familia o línea de productos y servicios negociados: Producir al mínimo

creando al máximo los recursos y transformándolos en el cemento para relacionar a CEMEX con la competencia.

7.2.30.19 CÓDIGO DE CONDUCTA PARA HACER NEGOCIOS CON CEMEX

El éxito de CEMEX se debe a las relaciones con sus proveedores basadas en la honestidad y al beneficio mutuo, al manejar relaciones con los proveedores con honestidad, respeto e integridad, al ofrecer oportunidades equitativas para todas las partes involucradas (CEMEX, 2014).

- Incentivar a los proveedores a adherirse a los más altos estándares y prácticas éticas, es decir, CEMEX incentiva a los proveedores a que sigan el código de conducta para hacer negocios sólidos, de esta manera recomendar fuertemente a los proveedores no participar o involucrarse en actos prohibidos por la ley o por el código de CEMEX.
- Buscar igualdad y justicia en la relación con los proveedores, significa, proporcionar oportunidades iguales a todos los proveedores para participar y ganar contratos. Siempre llevamos nuestro proceso de abasto de manera consistente, respetuosa y confidencial. En todos los casos, CEMEX basa la evaluación de propuestas para la selección de proveedores en los criterios establecidos por la compañía.
- Honrar los contratos y de propiedad intelectual, obedeciendo la ley y cumpliendo con las regulaciones, demostrando la autenticidad y legitimidad de productos y servicios.
- Cumplir con todas las leyes de anti-soborno, los proveedores no reciben, ni prometen o aceptan una promesa de recibir, un soborno o ningún otro tipo de pago inapropiado en violación de las leyes internacionales anti-soborno.
- Mantener prácticas estándares de negocio en relación con regalos, servicios y otras cortesías, son aceptables sólo si son otorgados con razones legítimas de negocios.
- Asegurar las condiciones básicas de trabajo, los proveedores no usan ni usarán de manera directa o indirecta, prácticas relacionadas a la esclavitud, al trabajo forzado u obligado bajo ninguna circunstancia.
- Generar compromiso ambiental y de biodiversidad, todas las leyes relacionadas con el ambiente, el desecho de materiales, la descarga de químicos, gases y otras sustancias o materiales hacia el medio ambiente, así como la presencia y uso de tales materiales en sus instalaciones.
- Dar prioridad a la promoción de Salud y Seguridad deben representar y garantizar el cumplimiento de todas las leyes aplicables, la identificación, manejo y control de peligros, riesgos asociados con las actividades y servicios a ser proporcionados
- Realzar la Diversidad y la Equidad apoyar la diversidad y la equidad en las oportunidades de empleo
- Fortalecer los Derechos Humanos a través de los proveedores apoyen y respeten la protección de los derechos humanos internacionalmente proclamados, para asegurar

así que no sean cómplices en el abuso de los derechos humanos o en actos de discriminación.

7.2.30.20 ÁREA DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

El equipo de Tecnología de CEMEX trata de garantizar y utilizar tecnología de vanguardia, al asegurar el liderazgo competitivo de la infraestructura de producción; al construir con inteligencia tecnológica de mercad el desarrollo, la evaluación y la integración de nuevas tecnologías, así como procesos de producción. El objetivo es asegurar la continuidad al frente en el conocimiento de procesos industriales, que permitan identificar en una etapa temprana nuevos desarrollos relevantes, de manera que estas innovaciones se puedan adoptar rápidamente en las operaciones de CEMEX para mejorar la eficiencia y la eficacia de las plantas.

Así mismo entender las tendencias tecnológicas de la industria y de otras megas tendencias relevantes en el mundo. Lo anterior para que CEMEX continúe siendo una de las compañías líderes en la industria por medio de las funciones (CEMEX, 2014):

- Formular e implementar planes de red y sistemas de información: Se encarga de generar y trazar nuevos enfoques de la tecnología en informática.
- Supervisar, controlar y optimizar la infraestructura del software e informática: Se refiere a estar al tanto de las condiciones de los equipos, establecer y crear un soporte de información eficientes y de calidad.
- Asesorar y solucionar la adquisición tecnológica: Es contar con el personal apto para apoyar al personal en el uso de la tecnología y resolver problemas adecuadamente.
- Establecer seguridad en las instalaciones y equipo: Enfocado a prever y asegurar los equipos con el fin de mantenerlos en buen estado y reducir riesgos en la información.
- Control de tecnología e información: Se trata de inspeccionar todo lo relacionado a las redes, sistemas y usos de la tecnología.
- Evaluar la calidad y cantidad de soluciones tecnológicas: Es la función de calcular y estimar la cantidad de equipo que se tiene y resolver los percances de la información.

7.2.30.21 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación se han convertido en la parte de la ventaja competitiva más importante del crecimiento de CEMEX al lograr la eficiencia e innovar los procesos productivos como administrativos. Por lo cual CEMEX ha realizado grandes inversiones en la adquisición de software y hardware, en la construcción de infraestructura de redes, en la capacitación del personal, en la actualización de sistemas o

aplicaciones, en la migración de plataformas, en la configuración de infraestructura de servidores, entre otros. Además estas adquisiciones se han realizado mediante el apoyo de empresas especializadas en la consultoría y desarrollo tecnológico, así mismo, mediante alianzas estratégicas, fusiones y adquisiciones como lo han hecho con IBM.

En la actualidad CEMEX continua invirtiendo una gran cantidad de recursos en la adquisición de aplicaciones y en el desarrollo de portales, los cuales se han ido incorporando mediante alianzas estratégicas y con el apoyo de empresas relacionadas con el ramo tecnológico. Toda esta inversión en tecnologías de información en CEMEX le está permitiendo aumentar su competitividad, ya que ésta se ha convertido gradualmente en un punto estratégico para desarrollar nuevas formas de vender, mejorar la atención al cliente y la operatividad de CEMEX. De manera más específica, permiten definir y verificar cuantitativamente el control y optimización de procesos, reducción de los costos administrativos, operativos y mejorar los niveles de servicio al cliente, la Administración de la cadena de suministros, el comercio electrónico y la manufactura, tal como se aprecia a continuación (IBM, 2014):

- CEMEX WAY: Facilitó el desarrollo de diversas iniciativas en CEMEX al ser un modelo global de negocios basado en la cadena de valor, es decir, CEMEX ha implementado una metodología administrativa para la operación de sus plantas que va desde la obtención de materia prima, su transformación, hasta la satisfacción del cliente. Esta se apoya fuertemente en las TICS donde se usan varias plataformas de información. Entre sus plataformas algunas de las más importantes son:
 - E-SELLING (ventas electrónicas): La flexibilidad de la arquitectura permitió el lanzamiento de una nueva “vidriera” electrónica en diferentes países con un periodo de actualización cada dos meses, y la adaptación de los ofrecimientos de venta electrónica a los requerimientos locales.



Ilustración 7.2.34 El E-Selling

- E-PROCUREMENT (abastecimiento electrónico): Los empleados de CEMEX pudieron adquirir suministros online, y ahorrar hasta un 5 por ciento en promedio sobre el costo de bienes y servicios indirectos.



Ilustración 7.2.35 El E-Procurement

- E-WORKFORCE (fuerza laboral electrónica): Esta iniciativa apuntó a mejorar la eficiencia y la productividad de la fuerza laboral. Primero, CEMEX creó un portal para los empleados, con el fin de que tuvieran acceso a la información y a las herramientas. Segundo, a través de ese portal les brindó capacitación basada en la Web, mediante centros y kioscos electrónicos. Tercero, puso en marcha programas de “cultura electrónica”, con el objetivo de que los empleados adquirieran conciencia del valor de usar la tecnología en las actividades diarias. La iniciativa “Internet en el Hogar”, por ejemplo, distribuyó 1.300 computadoras entre las familias de los ejecutivos en todo el mundo para promover el uso de la tecnología. Como parte de esta iniciativa las siguientes plataformas fueron introducidas:



Ilustración 7.2.36 El E-Workforce

- CEMEX SHIFT: Es una red social empresarial diseñada para los empleados, ya que al ser utilizada SHIFT, se toman en cuenta las ideas, sugerencias y recomendaciones de la burbuja hasta toda la red de los trabajadores. Esto favorece a las comunidades de interés se forman para hacer frente a los desafíos comunes a sus ubicaciones, mercados y sistemas de la habilidad. SHIFT está diseñada en última instancia para un nuevo tipo de fuerza de trabajo, que es móvil, global y con poder.
- SAP OPERATIONS CENTER (OCC): Permite a CEMEX monitorear 22 sistemas productivos con 18 mil usuarios ubicados en diferentes continentes, mediante el monitoreo centralizado de "SAP Solution Manager", el cual cuenta con 128 alertas automatizadas para atender oportunamente riesgos potenciales que afecten directamente tanto a usuarios como a la operación diaria del negocio.

El Centro de Control de Operaciones (CCO) es la metodología recomendada por SAP para la operación eficiente del mismo. La metodología también se conoce como "Run SAP como una fábrica". La OCC asegura una operación altamente automatizada y proactiva, resultando esto en costos de operación reducidos, mejorar en los servicios de TI, y el aumento en el nivel de satisfacción del negocio. El OCC está estrechamente integrado con el Centro de Innovación de Control (ICC) y el Centro de Control de Misión SAP (MCC).



Ilustración 7.2.37 Información general de las Operaciones de Control del Centro de Integración de SAP Solution Manager

El concepto general de un OCC es la siguiente (Solution, 2014):

- La OCC recoge información técnica sobre el seguimiento del funcionamiento de los componentes del grupo de sistemas de TI (operación de la aplicaciones) y de los procesos de negocio (Business Process Management).

- Adicionalmente, los datos se almacenan en el SAP Solution Manager y se mostrará en tiempo real, en los monitores centrales, por ejemplo, en las pantallas de televisión en la sala de OCC o en informes y cuadros de mando.
- Las alertas de negocio, se generan en base a estos datos. Un pequeño equipo de operadores procesa las alertas durante el proceso de administración de eventos. Cuando se dispara una alerta, los operadores de TI realizan de inmediato un análisis inicial de la situación y tomar las medidas adecuadas, por ejemplo, la limpieza de un sistema de archivos SAP o reiniciar un trabajo en segundo plano. Cuando se resuelve la alerta, el operador cierra el informe sobre esta. Si se requiere más apoyo, el operador crea un incidente de la alerta con un solo clic del ratón y envía el incidente al siguiente nivel de soporte para el procesamiento correspondiente.
- El proceso de optimización es continuo, encuentra soluciones para las áreas de negocio y de TI más problemáticas. El proceso se apoya en los datos de los monitores centrales, por ejemplo, información sobre las tendencias que presentan los datos de rendimiento de negocios o cartera de pedidos, tales como órdenes de venta sin entregas o entregas sin factura.
- El OCC está estrechamente integrado a la Administración de Servicios de TI (ITSM) así como a otros procesos, como por ejemplo a la administración de: incidencias, problemas y cambios.

Un OCC realiza las siguientes funciones (Solution, 2014):

- Inmediatamente procesa alertas del entorno SAP productivo.
- Realiza automáticamente, la búsqueda de la causa raíz de los problemas.
- Proporciona transparencia sobre el estado de funcionamiento del entorno de SAP mediante el uso de informes automatizados y cuadros de mando.
- Constantemente, de manera inteligente, identifica y mejora las áreas problemáticas para los negocios y servicios de TI.

SAP Solution Manager ofrece un acceso centralizado a la información sobre herramientas, métodos y contenidos pre configurados, que se pueden utilizar durante el proceso de evaluación y la implementación de la solución dentro de una organización, así como también, en los procesos operacionales de los sistemas existentes en una empresa.

En este escenario, SAP Solution Manager, es el sistema de administración, y las aplicaciones de la suite de negocios (por ejemplo, ERP , CRM , BI , EP) son los sistemas administrados. Los sistemas no SAP en el ambiente, también se pueden integrar, durante el ciclo de vida de la solución. Así mismo, los procesos de negocio pueden ser documentados durante todo el ciclo de vida de la solución, por lo que esta plataforma se tornara paulatinamente como la ventaja competitiva más importante de los negocios que apoya (Solution, 2014).

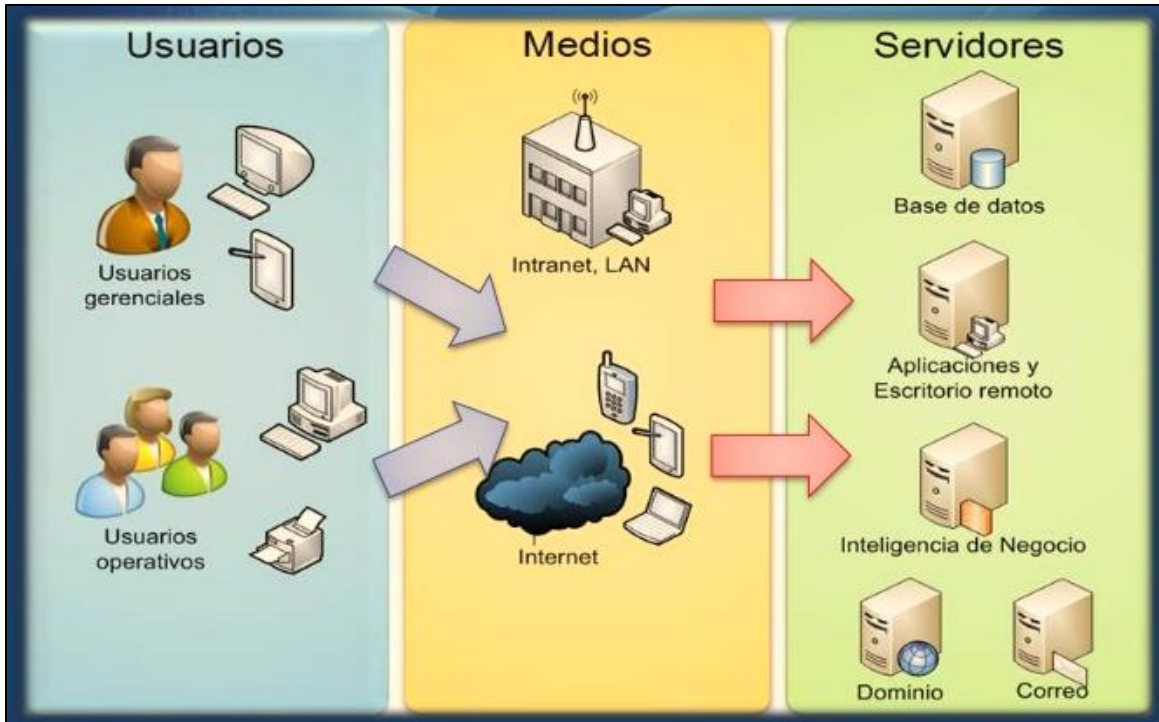


Ilustración 7.2.38 SAP Solution Manager

SAP Solution Manager 7.1, es la versión que se documenta como la ocupada por CEMEX, la cual proporciona características para su uso en el área de soporte de TI para automatizar y mejorar la administración de los sistemas SAP, tales como (Solution, 2014):

- Implementación de soluciones y Administración de plantillas vía web.
- Documentación de Soluciones.
- Administración de pruebas
- Administración del Cambio de Control
- Administración de Servicios de TI
- Operaciones Técnicas
- Operación de Procesos de Negocio
- Administración de Mantenimiento
- Administración de actualización
- Administración de código personalizado
- Administración de la Disponibilidad
- Administración de la Capacidad
- Administración del Cambios
- Administración de Eventos
- Administración Financiera
- Administración de Incidentes
- Administración de Continuidad de Servicio TI
- Administración del Conocimiento
- Administración de Problemas
- Administración de Versiones y Despliegue
- Cumplimiento de Requerimientos

- Administración de la Configuración y de las Actividades de Servicio
- Servicio de Control de Opciones de Proceso.
- Administración de Nivel de Servicio
- Administración de la cartera de servicios

Las aplicaciones móviles de SAP Solution Manager 7.1 está disponible para sistemas móviles tales como: iOS y plataformas de Android para su uso con aplicaciones móviles para el mismo, tales como (Solution, 2014):

- SAP Business Process Analytics para iPad (iOS)
- Administrador de Dashboards para iPad (iOS)
- SAP Administración de Incidentes (Android y iOS)
- SAP Aprobación de cambios (Android y iOS)
- SAP Supervisor de avances de proyectos (Android y iOS)
- SAP Sistema de auditoria de experiencia del usuario final (Android y iOS)
- Supervisión del sistema SAP (Android y iOS)

Algunos de los probables beneficios de la utilización de SAP Solution Manager 7.1 son que ayuda a (Solution, 2014):

- Proporciona interfaces de usuario y cuadros de mando de administración sencillas basadas en la Web.
- Aumenta la eficiencia con un Centro de Control de Operaciones totalmente renovada, para el control centralizado de todas las operaciones críticas de las tareas de apoyo.
- Apoyo a los desarrollos informáticos empresariales, con el modelado de procesos de negocio, documentación de procesos de negocio mediante ingeniería inversa, y el análisis de los casos de uso de procesos de negocio.
- Proporcionar a los usuarios un conjunto de permisos en el sistema ampliados para la utilización adecuada de los componentes que no son de SAP, integrados en las aplicaciones de la marca y que se encuentran registrados y amparados en el contrato de asistencia para CEMEX.
- Administrar la implementación técnica y el funcionamiento de las soluciones SAP ERP.
- Garantizar un funcionamiento satisfactorio de los principales procesos de negocio.
- Supervisar las soluciones SAP ERP de los principales procesos de negocio.
- Ofrecer soporte para usuarios con mensajería integrada.
- Beneficiarse del soporte remoto.
- Planificar servicios para optimizar y mantener las soluciones SAP ERP durante todo el ciclo de vida.

Beneficios que le ofrece SAP Solution Manager (Solution, 2014):

- Acceso online a servicios estandarizados como Best Practices, por ejemplo, se puede planificar la integración de sistemas no pertenecientes a SAP, en etapas individuales de los principales procesos de negocio, para ayudar a evitar problemas de interfaz entre ellos.

- Proporciona un conjunto centralizado y robusto de herramientas para la Administración de soluciones, lo que posibilita a las compañías para implementar, operar, monitorear y dar soporte a las soluciones SAP en sus procesos de negocio.
- Posibilita el soporte técnico para los sistemas distribuidos, debido a que dispone de una funcionalidad que cubre todos los aspectos claves de la implantación, operación y perfeccionamiento de manera continua de las soluciones. El producto en cuestión combina herramientas, contenidos y un acceso directo a SAP ERP, con el fin de aumentar la confiabilidad de las soluciones y recortar los costos totales de propiedad.
- Desempeño al máximo del potencial de las Soluciones SAP: El conjunto de herramientas trata sobre el ambiente completo de TI de la compañía, dando soporte al software SAP y de terceros y cubriendo las soluciones SAP, tanto actuales como futuras. Siendo parte de la plataforma SAP NetWeaver, el conjunto de herramientas SAP Solution Manager se incluye en el contrato de mantenimiento anual que CEMEX tiene para las soluciones SAP.
- Solución centrada en los aspectos técnicos y de negocios de las soluciones implementadas con un enfoque marcado hacia los procesos básicos de negocios; el conjunto de herramientas da soporte a la conexión entre los procesos de negocios y la infraestructura TI subyacentes. En consecuencia, posibilita la operación conjunta entre el departamento de TI y las diversas líneas de negocios. Además, garantiza que la compañía derive los máximos beneficios posibles de las inversiones realizadas en la tecnología de la información.
- ERP (Enterprise Resource Planning): Es una solución TI, que permite a CEMEX, centralizar e integrar los procesos y captura de información de áreas como finanzas, ventas, compras, distribución y logística, planeación y producción, administración de proyectos y recursos humanos, de tal manera en que automatizan las actividades asociadas a aspectos operativos y productivos, para que la organización opere de manera óptima, bajo un sistema estandarizado y cuente con información confiable.

En contraste a CEMEX, la Administración clásica de información, en una empresa poco moderna, suele aplicar un software diferente en cada departamento: finanzas, almacenes, recursos humanos, etcétera. Las inevitables consecuencias de dicha dispersión de datos y formatos dan lugar a una pérdida de tiempo e información de incalculable valor y a la larga es más costoso no adoptar un sistema integrado que seguir en la misma situación.

Por ejemplo, si un cliente hace un pedido al departamento de ventas, éste lo registrará en un sistema de información exclusivo de ventas; en consecuencia, ni el departamento de finanzas podrá controlar si dicho cliente tiene un crédito, ni el departamento de almacenes podrá verificar si existe material suficiente para poder suministrar el pedido. Por tanto, estos datos tendrán que comunicarse por vía telefónica o por medio de un documento escrito a los respectivos departamentos para que éstos realicen sus labores y cumplan con culminar el ineficiente proceso de la venta.

Para dar respuesta a toda esta problemática, CEMEX adopto un ERP de IBM. Podemos definir un Enterprise Resource Planning (ERP) como un sistema integrado de software

de administración empresarial, compuesto por un conjunto de módulos funcionales (logística, finanzas, recursos humanos, etcétera.) susceptibles de ser adaptados a las necesidades de cada cliente (IBM, 2014).

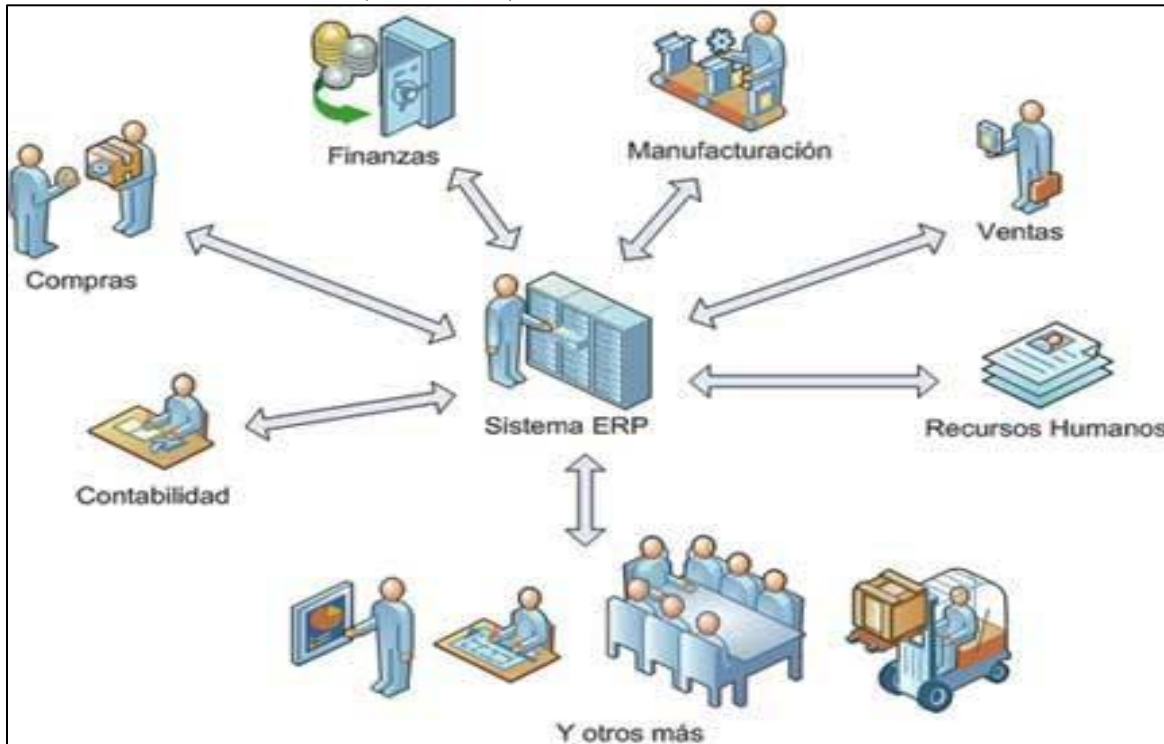


Ilustración 7.2.39 Integración de un ERP

Así, volviendo al caso de CEMEX, con un ERP, el departamento de ventas integra el pedido en el sistema, verificándose automáticamente el crédito del cliente y la disponibilidad del material. Los departamentos de finanzas y almacenes acceden a los datos registrados sin necesidad de duplicar la información. El ahorro de recursos económicos, horas-hombre, materiales y sobre todo: tiempo, es realmente importante para la empresa, con lo que la relación costo-beneficio que conlleva adoptar este tipo de software y el impacto en la efectividad de la empresa, hace que su precio resulte realmente bajo.

Tres son las razones principales, por las que CEMEX considera usar los ERP, como una solución global a la hora de administrar la información en la compañía (IBM, 2014):

- Manejo integral de los datos económico-financieros: este tipo de sistemas evitan que la compañía muestre una imagen alterada de su situación contable al usuario final. Esta utilidad puede lograrse gracias a la integración de las compras y ventas de todas las unidades de negocio de la empresa en un sólo bloque.
- Estandarización de los procesos logísticos: en la empresa donde la logística es un componente importante, existen diferentes maneras de realizar un mismo proceso; por ejemplo, una compra, como la empresa es lo suficientemente grande, incluso pudieran existir diferentes programas informáticos para soportar esta administración. Con un ERP como soporte, todos los procesos quedan unificados e integrados en una misma base de datos.
- Estandarización de la información de los recursos humanos: como ocurre con los procesos logísticos, en la compañía con varias divisiones de negocio,

la administración de los recursos humanos puede variar considerablemente de una a otra; con el ERP quedan estandarizados tanto los datos como los procesos de administración.



Ilustración 7.2.40 Esquema del funcionamiento de ERP

- El primer criterio: La funcionalidad; si partimos del criterio de que todos los ERP ofrecen aplicaciones para cubrir la mayoría de las áreas funcionales y técnicas de la empresa, la compañía deberá analizar aquellas que son la base de su negocio y ver si cumplen con sus requerimientos. Es decir, siendo una empresa de servicios esta ha decidido implantar un ERP, al mismo tiempo que debe dar importancia al módulo de producción, sino también focalizar su estudio en aquellos módulos que determinan su actividad en el área de servicios(ventas, servicio al cliente y finanzas).
- El segundo criterio: Los proveedores; es necesario conocer tanto al fabricante del ERP como a la empresa encargada de su implantación (en caso de que ambos sean diferentes).
- El tercer criterio: El económico; tal vez este sea el criterio que determine tal o cual ERP sea el que elija. En este punto, hay que tener en cuenta algunos aspectos, como: si el fabricante del ERP proporciona las licencias por usuario o por servidor, si quienes se encargan de su implantación firman un contrato cerrado o abierto, y los beneficios tangibles e intangibles que va a generar la implantación del ERP.
- El cuarto criterio que resulta interesante es el relacionado con la reingeniería: Hay que efectuar una evaluación del impacto y los cambios organizacionales que supone la puesta en funcionamiento del ERP.
- El quinto y último criterio es el técnico: Hay que evaluar las plataformas técnicas soportadas por el ERP, las bases de datos permitidas, los lenguajes de

programación, las herramientas de desarrollo y la posibilidad de puedan estar conectados a otros sistemas (EDI, Internet, etcétera.).

- (Business Intelligence): Es la inteligencia de negocios o empresarial. Un sistema de BI es la tecnología que tiene como principal objetivo apoyar a las personas en el complejo proceso de toma de decisiones. Estas se basan en datos históricos reales y orientados al seguimiento y supervisión de los objetivos estratégicos y operativos de la organización (Autores Corporativos, Varios, 2014).

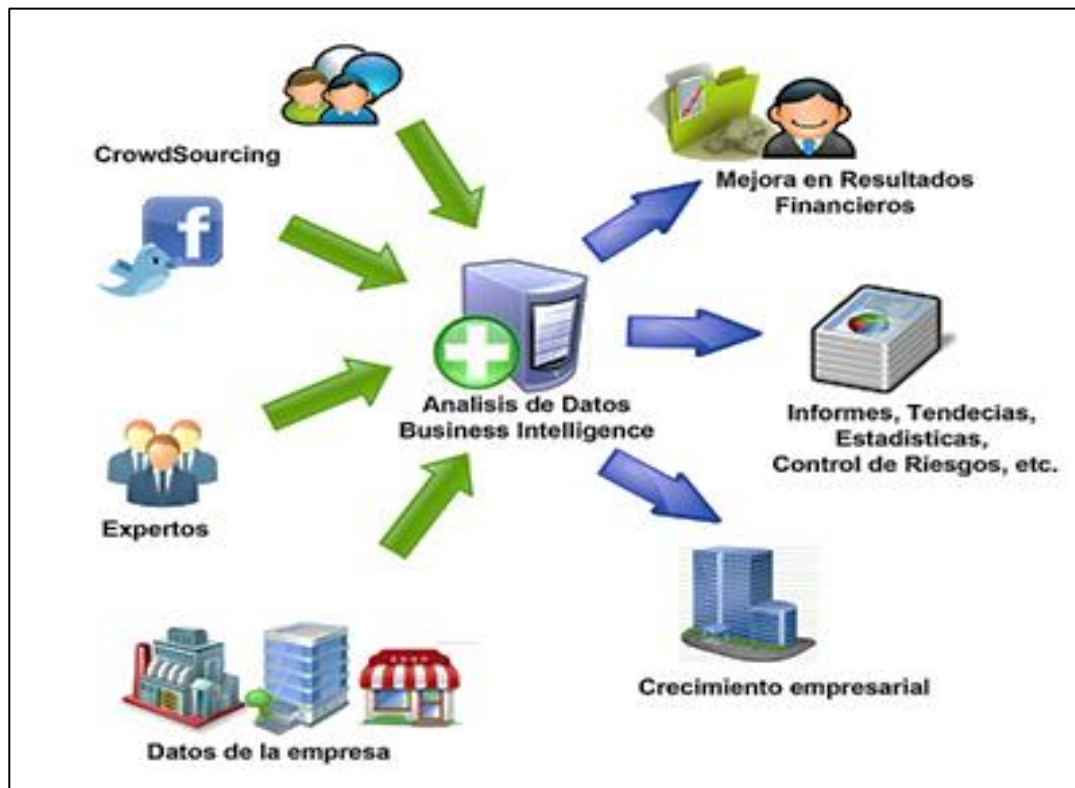


Ilustración 7.2.41 Business Intelligence (BI)

Desde un punto de vista más profesional, y asociándolo directamente con las tecnologías de la información, podemos definir Business Intelligence como el conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales e información desestructurada (interna y externa a la compañía) en información estructurada, para su explotación directa (reporting, análisis OLTP / OLAP, alertas.) o para su análisis y conversión en conocimiento, dando así soporte a la toma de decisiones sobre el negocio.

La inteligencia de negocio actúa como un factor estratégico para una empresa u organización, generando una posible ventaja competitiva, que no es otra cosa que proporcionar información privilegiada para responder a los problemas de negocio: entrada a nuevos mercados, promociones u ofertas de productos, eliminación de islas de información, control financiero, optimización de costes, planificación de la producción, análisis de perfiles de clientes, rentabilidad de un producto concreto y otras aplicaciones similares.

Los principales productos de Business Intelligence que existen hoy en día son (IBM, 2014):

- Cuadros de Mando Integrales (CMI): El Cuadro de Mando Integral (CMI), también conocido como Balanced Scorecard (BSC) o dashboard, es una herramienta de control empresarial que permite establecer y supervisar los objetivos de una empresa y de sus diferentes áreas o unidades.

También se puede considerar como una aplicación que ayuda a una compañía a expresar los objetivos e iniciativas necesarias para cumplir con su estrategia, mostrando de forma continua cuándo la empresa y los empleados alcanzan los resultados definidos en su plan estratégico.

Tipos de Cuadros de Mando:

El Cuadro de Mando Operativo (CMO), es una herramienta de control enfocada al seguimiento de variables operativas, es decir, variables pertenecientes a áreas o departamentos específicos de la empresa. La periodicidad de los CMO puede ser diaria, semanal o mensual, y está centrada en indicadores que generalmente representan procesos, por lo que su implantación y puesta en marcha es más sencilla y rápida. Un CMO debería estar siempre ligado a un DSS (Sistema de Soporte de Decisiones) para indagar en profundidad sobre los datos.

El Cuadro de Mando Integral (CMI), por el contrario, representa la ejecución de la estrategia de una compañía desde el punto de vista de la Dirección General (lo que hace que ésta deba estar plenamente involucrada en todas sus fases, desde la definición a la implantación). Existen diferentes tipos de cuadros de mando integral, si bien los más utilizados son los que se basan en la metodología de Kaplan & Norton. Las principales características de esta metodología son que utilizan tanto indicadores financieros como no financieros, y que los objetivos estratégicos se organizan en cuatro áreas o perspectivas: financiera, cliente, interna y aprendizaje/crecimiento.

- La perspectiva financiera incorpora la visión de los accionistas y mide la creación de valor de la empresa. Responde a la pregunta: ¿Qué indicadores tienen que ir bien para que los esfuerzos de la empresa realmente se transformen en valor? Esta perspectiva valora uno de los objetivos más relevantes de organizaciones con ánimo de lucro, que es, precisamente, crear valor para la sociedad.
- La perspectiva del cliente refleja el posicionamiento de la empresa en el mercado o, más concretamente, en los segmentos de mercado donde quiere competir. Por ejemplo, si una empresa sigue una estrategia de costes determinada, es muy posible que la clave de su éxito dependa de una cuota de mercado alta y unos precios más bajos que la competencia. Dos indicadores que reflejan este posicionamiento son la cuota de mercado y un índice que compare los precios de la empresa con los de la competencia.
- La perspectiva interna recoge indicadores de procesos propios, que son críticos para el posicionamiento en el mercado y para llevar la estrategia a buen puerto. En el caso de la empresa que compite en base a costos, posiblemente los indicadores de productividad, calidad e innovación de procesos sean bastante importantes. El éxito

en estas dimensiones no sólo afecta a la perspectiva interna, sino también a la financiera, por el impacto que tienen sobre las metas de gasto.

- En el aspecto de aprendizaje y crecimiento, es la última, pero no menos importante que se plantea en este modelo de CMI. Para casi cualquier estrategia, los recursos materiales y las personas son la clave del éxito. Pero sin un modelo de negocio apropiado, muchas veces es difícil apreciar la importancia de invertir, principalmente en épocas de crisis lo primero que se recorta es precisamente la fuente primaria de creación de valor: Se recortan inversiones en la mejora y el desarrollo de los recursos.



Ilustración 7.2.42 Visión y estrategia de un Cuadro de Mando Integral (CMI)

Pese a que estas cuatro son las perspectivas más genéricas, no son "obligatorias". Por ejemplo, CEMEX tiene, además de la perspectiva de clientes, una perspectiva de consumidores. Para esta empresa son tan importantes sus distribuidores como sus clientes finales.

Una vez que se tienen claros los objetivos de cada perspectiva, es necesario definir los indicadores que se utilizan para realizar su seguimiento. Para ello, se debe tener en cuenta varios criterios: el primero es que el número de indicadores no debe superar los siete por perspectiva, y si son menos, mejor. La razón es que demasiados indicadores difuminan el mensaje que comunica el CMI y, como resultado, los esfuerzos se dispersan intentando perseguir demasiados objetivos al mismo tiempo. Puede ser recomendable durante el diseño empezar con una lista más extensa de indicadores. Pero es necesario un proceso de síntesis para disponer de toda la fuerza de esta herramienta.

No obstante, la aportación que ha convertido al CMI en una de las herramientas más significativas de los últimos años es que se cimienta en un modelo de negocio. El éxito de su implantación en CEMEX ha radicado en que el equipo de dirección se ha involucrado activamente dedicando el tiempo adecuado al desarrollo de su propio modelo de negocio.

- Sistemas de Soporte a la Decisión (DSS): Un Sistema de Soporte a la Decisión (DSS) es una herramienta de Business Intelligence enfocada al análisis de los datos de una organización.

En principio, puede parecer que el análisis de datos es un proceso sencillo, y fácil de conseguir mediante una aplicación hecha a medida o un ERP sofisticado. Sin embargo, no es así, debido a que estas aplicaciones por lo general disponen de una serie de informes predefinidos, donde presentan la información de manera estática, pero no permiten profundizar en los datos, navegar entre ellos y manejarlos desde distintas perspectivas.



Ilustración 7.2.43 Sistema de Soporte a la Decisión

El DSS es una de las herramientas más emblemáticas del Business Intelligence ya que, entre otras propiedades, permiten sobrepasar gran parte de las limitaciones de los programas de administración. Estas son algunas de sus características principales (Autores Corporativos, Varios, 2014):

- Informes dinámicos, flexibles e interactivos, de manera que el usuario no tenga que ceñirse a los listados predefinidos que se configuraron en el momento de la implantación, y que no siempre responden a sus necesidades reales.
- No requiere conocimientos técnicos. Un usuario no técnico puede crear nuevos gráficos e informes y navegar entre ellos, haciendo operaciones: drag & drop o drill through. Por tanto, para examinar la información disponible o crear nuevos estándares, no es imprescindible buscar ayuda en el departamento de informática.
- Rapidez en el tiempo de respuesta, ya que la base de datos objeto de estudio, suele ser un datawarehouse corporativo o un datamart, con modelos de datos en estrella o copo de nieve. Este tipo de bases de datos están previamente optimizadas para el análisis de grandes volúmenes de información.
- Integración de todos los sistemas y departamentos de la compañía. El proceso de ETL previo a la implantación de un Sistema de Soporte a la Decisión garantiza la calidad y la integración de los datos entre las diferentes unidades de la empresa. A esto se le conoce como: integridad referencial absoluta.

- Alto nivel de seguridad: Todos los usuarios disponen solo de la información adecuada a su perfil. Por razones de confidencialidad, no se trata de que todo el mundo tenga acceso a toda la información, sino de que tenga acceso a la información que necesita para que su trabajo sea lo más eficiente posible.
- Alta disponibilidad de información histórica: En estos sistemas es común el comparar los datos actuales con información de otros períodos históricos de operación de la compañía, con el fin de buscar patrones de comportamiento, analizar tendencias y fijar la evolución de parámetros de negocio.

Tipos de Sistemas de Soporte a Decisiones (IBM, 2014):

- Sistemas de información gerencial (MIS, Management Information Systems), también llamados Sistemas de Información Administrativa (AIS), dan soporte a un espectro más amplio de tareas organizacionales, encontrándose en el medio entre un DSS tradicional y una aplicación CRM/ERP, implantadas en la misma compañía.
- Sistemas de información ejecutiva (EIS, Executive Information System): son el tipo de DSS más populares en el área de Business Intelligence, ya que proveen a los gerentes de un acceso sencillo a información interna y externa de su compañía, y que es relevante para ser integrada en sus factores clave de éxito.
- Sistemas expertos basados en inteligencia artificial (SSEE): también llamados sistemas basados en conocimiento, utilizan redes neuronales como principio para simular el conocimiento de uno ó varios expertos en un campo del conocimiento y utilizarlo de forma efectiva para resolver problemas concretos en la especialidad. Este concepto está muy relacionado con la minería de datos.
- Sistemas de apoyo a decisiones de grupo (GDSS, Group Decision Support Systems): son sistemas basados en computadoras que apoya a grupos de personas que tienen una tarea u objetivo común, y que sirve como interfaz con un entorno compartido. El supuesto en que se basa el GDSS es que si se mejora la comunicación del grupo se pueden mejorar la calidad de las decisiones que este toma.
- Sistemas de Información Ejecutiva (EIS): es una herramienta de software, basada en un DSS, que principalmente provee a los gerentes de un acceso sencillo a información interna y externa de su compañía, y que es relevante para sus factores clave de éxito.

La finalidad principal que todos estos sistemas tienen, es que el ejecutivo tenga a su disposición un panorama completo sobre el estado actual de los indicadores de negocio que le afectan al instante, manteniendo también la posibilidad de analizar con detalle aquellos que no estén cumpliendo con las expectativas establecidas, para determinar el plan de acción más adecuado.

De forma más exacta, se puede definir un EIS como una aplicación informática que muestra informes y listados (query & reporting) de las diferentes áreas de negocio, de forma consolidada, para facilitar la supervisión de la empresa o de una unidad de la misma.

Así mismo, el EIS se caracteriza por ofrecer al ejecutivo un acceso rápido y efectivo a la información compartida, utilizando interfaces gráficas visuales e intuitivas. Comúnmente, puede incluir alertas e informes basados en excepción, así como históricos y análisis de

tendencias. Hoy en día para facilitar la comunicación, también es frecuente que permita la distribución por correo electrónico los informes más relevantes.

Adicionalmente, a través de esta solución se puede contar con un resumen del comportamiento de una organización o área específica, y poder compararla a través del tiempo. Es posible, además, ajustar la visión de la información a la teoría de Balanced Scorecard o Cuadro de Mando Integral por Norton y Kaplan, o bien a cualquier modelo estratégico de indicadores que maneje la compañía.

Por otro lado, los principales componentes de orígenes de datos en el Business Intelligence que existen en la actualidad son (Autores Corporativos, Varios, 2014):

- **Datamart:** es una base de datos por lo general departamental, especializada en el almacenamiento de los datos de un área de negocio específica. Se caracteriza por disponer de una estructura óptima de datos para analizar la información al detalle desde todas las perspectivas que afecten a los procesos involucrados en dicho departamento. Un datamart, también puede ser alimentado por los datos provenientes de un datawarehouse corporativo, o integrar por sí mismo un compendio de distintas fuentes de información.

Por tanto, para crear el datamart de un área funcional de la empresa es preciso encontrar la estructura óptima para el análisis de su información, estructura que puede estar montada sobre una base de datos OLTP, como el propio datawarehouse, o sobre una base de datos OLAP. La designación de una u otra dependerá de los datos, los requisitos y las características específicas de cada departamento. De esta forma se pueden plantear dos tipos de datamarts (Autores Corporativos, Varios, 2014):

- **Datarmart OLTP I:** Se basa en los populares cubos OLAP, que se construyen agregando, según los requisitos de cada área o departamento, las dimensiones y los indicadores necesarios de cada cubo relacional. El modo de creación, explotación y mantenimiento de los cubos OLAP es muy heterogéneo, en función de la herramienta final que se utilice.
- **Datamart OLTP II:** Pueden basarse en un simple extracto del datawarehouse, no obstante, lo común es introducir mejoras en su rendimiento (las agregaciones y los filtrados suelen ser las operaciones más usuales) aprovechando las características particulares de cada área de la empresa. Las estructuras más comunes en este sentido son las tablas report, que vienen a ser fact-tables (tablas registro) reducidas (que agregan las dimensiones más oportunas), y las vistas materializadas, que se construyen con la misma estructura que las anteriores, pero con el objetivo de explotar la reescritura de queries (aunque sólo son posibles en algunos SGBD avanzados, como Oracle).

Los datamarts que están dotados con estas estructuras óptimas de análisis presentan las siguientes ventajas:

- Poco volumen de datos
- Mayor rapidez de consulta
- Consultas SQL y MDX sencillas

- Validación directa de la información
- Facilidad para la historización de los datos

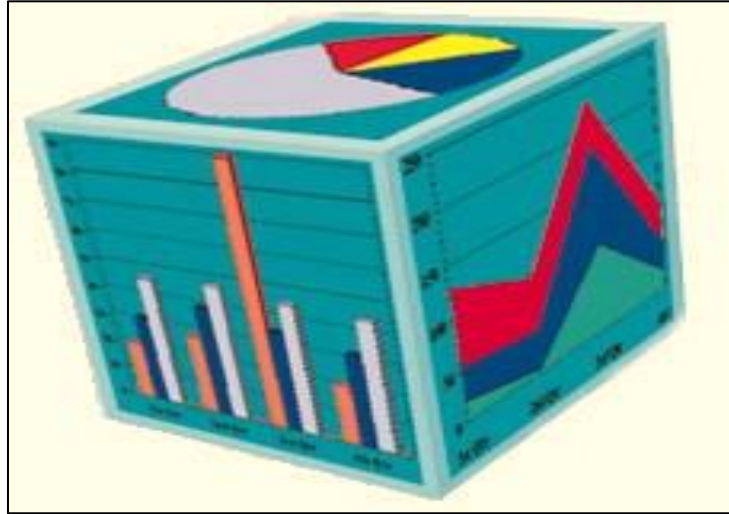


Ilustración 7.2.44 Sistema Datamarts

- Data Warehouse: es una base de datos corporativa que se caracteriza por integrar y depurar información de una o más fuentes distintas, para luego procesarla permitiendo su análisis desde infinidad de perspectivas y con grandes velocidades de respuesta. La creación de un datawarehouse representa en la mayoría de las ocasiones el primer paso, desde el punto de vista técnico, para implantar una solución completa y fiable de Business Intelligence.

La ventaja principal de este tipo de bases de datos radica en las estructuras en las que se almacena la información (modelos de tablas en estrella, en copo de nieve y cubos relacionales) que permiten la identificación muy fácil de patrones de comportamiento. Este tipo de persistencia de la información es homogénea y fiable, y permite la consulta y el tratamiento jerarquizado de la misma (siempre en un entorno diferente a los sistemas operacionales).

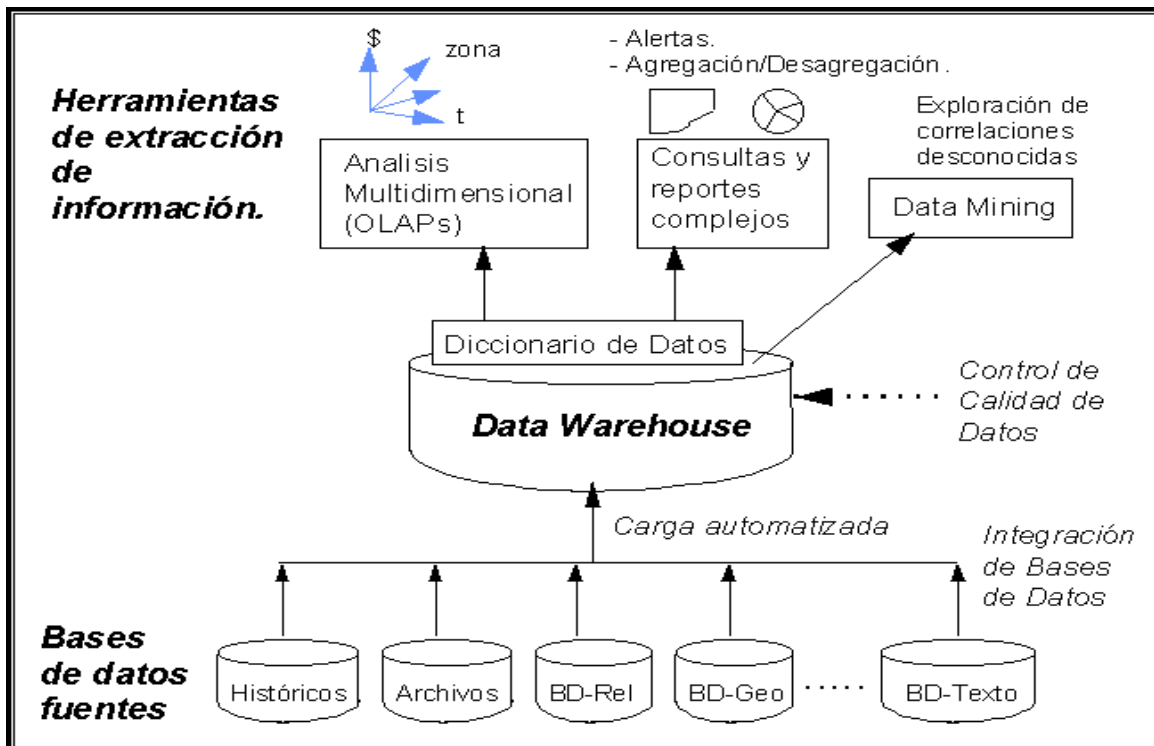


Ilustración 7.2.45 Sistema Data warehouse

El término Data warehouse fue acuñado por primera vez por Bill Inmon, y se traduce literalmente como almacén de datos. No obstante, y como cabe suponer, es mucho más que eso, según definió el propio Bill Inmon, una data warehouse se caracteriza por ser:

- Integrado: los datos almacenados en el datawarehouse deben integrarse en una estructura consistente, por lo que las inconsistencias existentes entre los diversos sistemas operacionales deben ser eliminadas. La información suele estructurarse también en distintos niveles de detalle para adecuarse a las distintas necesidades de los usuarios.
- Temático: sólo los datos necesarios para el proceso de generación del conocimiento del negocio se integran desde el entorno operacional. Los datos se organizan por temas para facilitar su acceso y entendimiento por parte de los usuarios finales. Por ejemplo, todos los datos sobre clientes pueden ser consolidados en una única tabla del datawarehouse. De esta forma, las peticiones de información sobre clientes serán más fáciles de responder dado que toda la información reside en el mismo lugar.
- Histórico: el tiempo es parte implícita de la información contenida en un datawarehouse. En los sistemas operacionales, los datos siempre reflejan el estado de la actividad del negocio en el momento presente. Por el contrario, la información almacenada en el datawarehouse sirve, entre otras cosas, para realizar análisis de tendencias. Por lo tanto, el datawarehouse se carga con los distintos valores que toma una variable en el tiempo para permitir comparaciones.
- No volátil: dado lo anterior, el almacén de información de un datawarehouse existe para ser leído, pero no modificado. La información es por tanto permanente, significando la actualización del datawarehouse con la incorporación de los últimos

valores que tomaron las distintas variables contenidas en él sin ningún tipo de acción sobre lo que ya existía.

Adicionalmente, el datawarehouse es que contiene metadatos, es decir, datos sobre los datos. Los metadatos permiten saber la procedencia de la información, su periodicidad de actualización, su fiabilidad y forma de cálculo.

Los metadatos serán los que permiten simplificar y automatizar la obtención de la información desde los sistemas operacionales a los netamente informativos.

Los objetivos que deben cumplir los metadatos, según la audiencia al que va dirigido, son (IBM, 2014):

- Dar soporte al usuario final, ayudándole a acceder al datawarehouse con su propio lenguaje de negocio, indicando qué información hay y qué significado tiene. Ayudar a construir consultas, informes y análisis, mediante herramientas de Business Intelligence como DSS, EIS o CMI.
- Dar soporte a los responsables técnicos del datawarehouse en aspectos tales como: auditoría, administración de la información histórica, Administración del datawarehouse, elaboración de programas de extracción de la información y especificación de las interfaces para la retroalimentación a los sistemas operacionales de los resultados obtenidos.

Por último, es necesario destacar que para comprender íntegramente el concepto de datawarehouse, es importante entender cuál es el proceso de construcción del mismo, denominado ETL (Extracción, Transformación y Carga), a partir de los sistemas operacionales de una compañía:

- Extracción: Es la obtención de información de las distintas fuentes tanto internas como externas.
- Transformación: Se refiere al filtrado, limpieza, depuración, homogeneización y agrupación de la información.
- Carga: Significa la organización y actualización de los datos y los metadatos en el datawarehouse de datos, un sistema de información interesante.

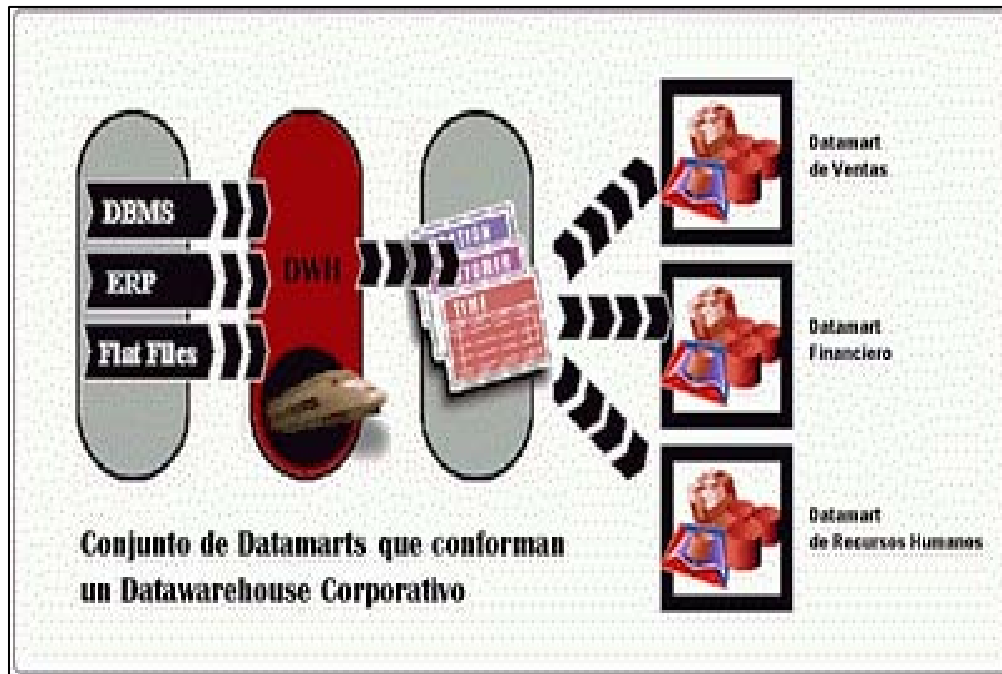


Ilustración 7.2.46 Esquema de un conjunto de Datamarts que conforman un Datawarehouse Corporativo

Algo fundamental en la construcción de un datawarehouse es el desarrollo de forma gradual, seleccionando a un departamento usuario como piloto y expandiendo progresivamente el almacén de datos a los demás usuarios. Por ello es importante elegir al usuario inicial o piloto, siendo fundamental que sea un departamento con pocos usuarios, en el que la necesidad de este tipo de sistemas sea muy alta y se pueda obtener y medir resultados en el corto plazo. Principales aportaciones de un datawarehouse:

- Proporciona una excelente herramienta para apoyar la toma de decisiones en cualquier área funcional, basándose en información integrada y global del negocio.
- Facilita la aplicación de técnicas estadísticas de análisis y modelización, para encontrar relaciones ocultas entre los datos del almacén; obteniendo un valor añadido para el negocio con la aplicación de dicha información.
- Proporciona a la Administración la capacidad de aprender de los datos del pasado y de predecir situaciones futuras en diversos escenarios.
- Simplifica dentro de la empresa la implantación de sistemas de administración integral de la relación con el cliente.
- Fomenta la optimización tecnológica y económica en entornos de Centro de Información, estadística o de generación de informes con retornos de la inversión espectaculares.

Los sistemas y componentes del BI se diferencian de los sistemas operacionales en que están optimizados para preguntar y divulgar sobre datos. Esto significa típicamente que, en un datawarehouse, los datos están des-normalizados para apoyar consultas de alto rendimiento, mientras que en los sistemas operacionales suelen encontrarse normalizados para apoyar operaciones continuas de inserción, modificación y borrado de datos. En este

sentido, los procesos ETL (extracción, transformación y carga), que nutren los sistemas BI, tienen que traducir de uno o varios sistemas operacionales normalizados e independientes a un único sistema des-normalizado, cuyos datos estén completamente integrados.

En definitiva, una solución BI completa permite:

- Observar ¿qué está ocurriendo
- Comprender ¿por qué ocurre?
- Predecir ¿qué ocurriría?
- Colaborar ¿qué debería hacer el equipo?
- Decidir ¿qué camino se debe seguir?



Ilustración 7.2.47 Ciclo Business Intelligence

CRM (Customer Relationship Management) (CEMEX, 2014): Consiste en el uso de sistemas de información para establecer la estrategia de la organización que centra sus esfuerzos en el conocimiento de sus clientes, detectando sus necesidades, aumentando su grado de satisfacción, incrementando su fidelidad a la empresa con todo esto se busca incrementar la rentabilidad o beneficios del cliente a la empresa. Mediante el análisis intensivo de la información extraída a los clientes por medio de los diferentes canales o medios de comunicación. El CRM se refiere a aquellas aplicaciones que las empresas pueden utilizar para administrar todos los aspectos de sus encuentros con los clientes. El sistema CRM utilizado por CEMEX incluye todo, desde tecnología para la recolección de datos en las llamadas telefónicas del área de ventas, hasta sitios web de autoservicio donde los clientes pueden aprender acerca de los productos y de su compra, el análisis de los clientes y los sistemas de Administración de campaña (CEMEX, 2014):

- CxNETWORKS (CEMEXnetworks): Se encarga de generar fuentes alternativas de crecimiento sustentable mediante la invención de nuevos e innovadores negocios que aprovechen sus fortalezas, es decir, presencia en el mercado, conocimiento de la industria, capacidades logísticas, alcance global y una sólida plataforma tecnológica. De lo anterior depende en cierto grado la transformación de CEMEX, la inversión en la gente, el apalancamiento y extensión de su tecnología en la búsqueda y perfeccionamiento de buenas ideas en compañías rentables. Todo lo anterior a través del alcance que provee CxNetworks el cual fomenta la conectividad ilimitada que proveen las tecnologías de información y de la innovación. Este modelo de negocio basa su funcionamiento en la creación y fomento de redes de personas, socios, proveedores y clientes, así como la integración de estos servicios en diferentes plataformas tecnológicas, como lo es:
- LATINEXUS: Es un portal que ofrece un conjunto de servicios dirigidos a optimizar los procesos de compra y abastecimiento de bienes y servicios indirectos en las empresas, a través de la reducción de precios, ciclos de abasto y costos administrativos, así como facilitando la oferta de una mayor gama de bienes y

servicios. Los servicios incluyen análisis de compras, negociación con proveedores, Administración de abasto y soporte, lo cual permite a las compañías utilizar este tipo de tecnologías en línea para optimizar los procesos de compra de bienes y servicios indirectos. CEMEX está involucrado en el uso de este sitio para ofertar todos sus productos y servicios alrededor del concreto y el cemento a una gran cantidad de clientes a nivel de negocios B2B.

- ARKIO: Ofrece un concepto de distribución y compra de materiales de construcción bajo un mismo techo con el fin de satisfacer todas las necesidades de los profesionales de la construcción. Es un sistema que cuenta con cierta selección de materiales de proveedores líderes en la industria, garantiza entregas en tiempo y ofrece servicios de valor agregado para apoyar a sus clientes a lo largo de sus proyectos. Mediante los canales principales de contacto con el cliente que Arkio tiene, se encuentra un sitio web que permite a sus clientes administrar todos los aspectos de su relación con ésta, por medio de sus propias computadoras personales.
- GLOBAL SERVICE CENTER (GCS): Proporciona ayuda y soporte técnico a todos los individuos de la organización como un servicio del área de servicios generales.
- PEOPLE: Es sitio dedicado a todos los servicios que ofrece el área funcional de recursos humanos a los individuos de la organización. Esta sección representa un gran esfuerzo, porque todos los trámites que se deben realizar con esta área son procesados y obtenidos vía el Portal Empresarial. Algunos ejemplos son la consulta de la nómina, prestaciones, beneficios y compensaciones, trámite y recepción de constancias de empleo, cursos de capacitación virtual, seguros de vida, seguros de autos, evaluaciones anuales individuales de desempeño, plan anual individual de desarrollo de competencias, y otros.
- THIS IS CEMEX: Esta sección representa otro esfuerzo de comunicación permanente entre todos los individuos de la organización. Particularmente es muy útil para los que hace poco ingresaron a la organización, porque les permite familiarizarse con la empresa; o bien para miembros de la organización en lugares remotos que deseen conocer un poco más de la empresa. También es ampliamente utilizada por las personas de cualquiera de las áreas funcionales del negocio, cuando tienen reuniones con individuos ajenos a la empresa, como proveedores, asesores o socios tecnológicos.
- PORTAL EMPRESARIAL: En este portal, se tiene una intranet que cuenta con un menú denominado herramientas (tools), allí se encuentra el e-document, el e-room, el e-meeting y el directorio para buscar miembros de la organización. La sección de herramientas de colaboración permite la codificación y transmisión de conocimientos tácitos –a través de las reuniones virtuales y los intercambios de opinión entre los diversos grupos de trabajo– y explícitos, como la herramienta para el control de documentos oficiales denominada e-document. De la misma manera, los procesos de administración en la coordinación y comunicación de proyectos se ven apoyados por la herramienta que permite crear estancias virtuales para compartir documentos y comunicación (e-room), lo cual favorece la

comunicación en una misma área funcional del negocio, de manera local (país) y fortalece las comunicaciones a un nivel internacional al propiciar un repositorio común tanto para los documentos, misivas oficiales, reportes de trabajo, así como los históricos de las conferencias que se han realizado en línea (CEMEX-Personal, 2003) y (CEMEX-Telefónico, 2003).

- NEORIS: Es una compañía mundial de consultoría en tecnologías de la información y negocios, especializada en el nearshore outsourcing, la consultoría de valor agregado y las tecnologías emergentes. Por lo que es un proveedor de soluciones de negocio para CEMEX al implementar un novedoso enfoque en el modelo de comercialización que combina consultoría, tecnología y diseño. La visión de Neoris le permite ofrecer a CEMEX nuevas alternativas que abarcan desde el análisis estratégico de la problemática del negocio hasta la implementación de la solución en su Administración. Neoris es una empresa dedicada a brindar ventajas competitivas estables a CEMEX desarrollando sistemas de: Administración de Cadenas de Valor, Optimización del Desempeño del Capital Humano y Administración de la Relación con los Clientes como CEMEX enfocándose en (Fuentes, 2007):
 - Crear mapas de ruta a la medida para la expansión e integración que conduzca a disminuir el costo total de propiedad.
 - Optimizar procesos de apoyo tales como finanzas, recursos humanos, planificación.
 - Diseñar y desplegar programas de evolución de cultura corporativa que conviertan la reingeniería de procesos en una competencia medular.
 - Ayudarlo a usted a identificar qué ceder en outsourcing y suministrarle un programa de outsourcing llave en mano que le permita a su equipo medular permanecer enfocado en los aspectos estratégicos del negocio.
 - Integrar procesos, tecnología de información y gente, vía cabinas de mando, tableros, y balance scorecards.
- NEORIS FINANCIAL SERVICES: Proporciona servicios de consultoría, soluciones de negocios y TI, la cual surge por una alianza estratégica con PVA, la cual, es una empresa de soluciones con sede en Nueva York que ofrece servicios de negocios y consultoría tecnológica especializada en el industria de servicios financieros global. Esta subsidiaria provee servicios de consultoría e implementación tecnológica a organizaciones financieras en Ibero América y combina la experiencia de los 30 consultores de PVA.
- NEORIS LOGISTICS (antes Cosite): Desarrolla productos de logística con base en Internet. Esta subsidiaria desarrolla software para la industria logística. Su producto principal es Active Trac, un sistema probado y escalable de Administración de inventarios que ayuda a compañías a reducir sus costos mediante la optimización en tiempos de entrega de artículos que tienen un alto valor en inventario. Active Trac fue desarrollado en conjunto con Ryder, proveedor de servicios logísticos líder en los Estados Unidos.
- READY MIX SOLUTION (RMS) (CEMEX, 2014): Es una nueva plataforma tecnológica revolucionaria que fortalece sus capacidades y eficiencia en la cadena de valor del Concreto. RMS es un sistema para servir mejor a los clientes a través de procesos y productos líderes en la industria, ya que integra completamente la cadena de valor de concreto premezclado, cemento y agregados en una sola

plataforma eficiente y adaptable, CEMEX obtiene la flexibilidad para ofrecer a sus clientes soluciones para la construcción con valor agregado, justo cuando las necesitan. La clave de RMS es su total integración con todos los pasos que existen entre recibir una orden y entregar las mejores soluciones para la construcción.

7.2.30.22 ÁREA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

De acuerdo a la demanda de cemento depende de la demanda del concreto premezclado y productos de concreto, misma que, a su vez, depende de la demanda de la construcción. Por lo que, CEMEX se compone de tres sectores principales, es decir, los sectores residencial, industrial y comercial, y público. El sector público es el sector con mayor consumo, particularmente para proyectos de infraestructura como calles, carreteras y puentes.

De este modo CEMEX cuenta con un Centro de Tecnología Cemento y Concreto, ubicado en la Ciudad de México, el cual ofrece respaldo a todo el país con estudios e investigaciones especializadas dirigidas a evaluar minuciosamente el comportamiento del clima, los suelos y todo material que intervenga en la construcción. Al mismo tiempo diagnosticar y proponer solución a las mejores alternativas actuales y futuras de cada uno de los proyectos. Este centro además de contribuir al desarrollo de productos de gran calidad, realiza investigaciones y pruebas experimentales para lanzar al mercado concreto especial que respondan a necesidades específicas de los clientes para contribuir al desarrollo de la industria de la construcción en México y Latinoamérica. En el CTCC se realiza un gran número de iniciativas que promueven la sustentabilidad. Entre ellas promover las construcciones sustentables, asesorar a los clientes interesados en obtener la certificación LEED en sus edificios, identificando posibles puntos en los que la utilización de los concretos especiales pueden contribuir a obtener tan importante certificación, por tanto el Centro de Tecnología Cemento y Concreto ofrece los siguientes servicios (CEMEX, 2014):

- Tecnología del Concreto: Otorga asesoramiento en construcción y con más calidad los elementos estructurales y arquitectónicos al utilizar elementos sustentables. Por medio de la aplicación de pruebas físicas con base en técnicas, equipos y procedimientos de alta especialización que representan un avance en la forma de construir obras de concreto.
- Análisis Tecnológico: Valorar a los bancos de material potenciales para la producción de agregados para concreto, en la cual se validan las características individuales de cada materia prima disponible, y se estiman en forma tangible las reservas del sitio.
- Análisis petrográficos de agregados para concreto: Es la examinación y estudio del concreto acorde a sus características y propiedades por medio de técnicas microscópicas.
- Análisis petrográficos de rocas para la producción de agregados: Es la separación y distinción de las parte de los componentes de la roca para su fabricación.
- Análisis petrográficos de concreto endurecido: Es la técnica minuciosa del cemento en su estado sólido realizando las pruebas a la durabilidad, resistencia, consistencia, color, etcétera a través del tiempo o en un lapso determinado.

- Determinar el contenido de aire del concreto en estado endurecido: Definir las proporciones de la mezcla gaseosa del cemento en estado áspero para hacer uso de su aprovechamiento y defecto.
- Desarrollo Tecnológico: Es asegurar la calidad del concreto y la durabilidad del mismo, es importante conocer las características fisicoquímicas de los diferentes componentes utilizados en su elaboración. Aquí se evalúa las condiciones que inciden en la patología de las estructuras de concreto, a fin de evitar reacciones químicas que lo afecten. Se elaboran los siguientes análisis:
 - Análisis físico y químico de muestras de agua: Es el análisis exhaustivo del agua de propiedades externas e internas para estudiar la calidad del líquido.
 - Análisis químico de muestras de suelo: Evalúa los nutrientes y minerales de la materia para conocer el rendimiento de la fertilidad del suelo.
 - Pruebas de reactividad método químico: Es una serie de pruebas de los nitritos orgánicos, es decir, de las sustancias y compuestos de las sales en unión con el carbono y el hidrogeno utilizado en los componentes del cemento.
 - Ingeniería Estructural: Desarrollar investigaciones de tipo analítico y experimental con materiales, elementos estructurales y sistemas constructivos de concreto. Los estudios se orientan al desarrollo y evaluación de concretos de alto comportamiento, nuevas tecnologías constructivas y reforzamiento, reparación y reestructuración de estructuras existentes. Con argumentos sólidamente soportados, se resaltan las ventajas que tiene el uso del concreto en las estructuras, comparado con el acero. Apoyar en elaboración de anteproyectos estructurales (ingeniería de detalle), evaluación de estructuras existentes y proyectos de reforzamiento de estructuras con deficiencias de calidad en materiales.
 - Durabilidad en el Concreto: Se determina y evalúa el desempeño de los concretos en relación con propiedades tales como Resistencia al ataque químico, Control sobre la corrosión, Predicción de vida útil, Nivel de permeabilidad y Resistencia a la abrasión. En esta área se realizan también los siguientes servicios:
 - Pruebas de permeabilidad al agua: Son experimentos usados para calcular la velocidad con la que el agua fluye a través del suelo. Es una consideración importante en la construcción de edificios, plantas depuradoras de agua y sistemas de alcantarillado.
 - Análisis de las estructuras por ataque de sulfatos: Es un estudio detallado de los agentes peligrosos y corrosivos al suelo y la manera de prevenirlos.
 - Análisis de las estructuras por ataque químico: Se enfoca a considerar las propiedades de lo general a lo particular de las sustancias que afectan el cemento.
 - Difusión de cloruros: Es la consideración exhaustiva del comportamiento y las características de los agentes más agresivos al suelo.

El área Desarrollo de Productos y Tendencias de Construcción en CEMEX identifica las oportunidades, las amenazas y los retos de la industria constructora. Así mismo, es parte importante de la función el desarrollar productos y soluciones innovadoras y competitivas, que satisfagan las necesidades de las operaciones y mercados. En los laboratorios de CEMEX, se lleva a cabo la coordinación de actividades de investigación y desarrollo (Research and Development, R&D) y se articulan las redes y proporciona plataformas para

maximizar el uso de las instalaciones y recursos, incluyendo la adopción de nuevas tecnologías.

En CEMEX se trabaja en diversos temas como son: tecnología de adhesivo, concreto, agregados y mezclas. Con el fin de adoptar un enfoque interdisciplinario para aprovechar la fuerte integración vertical de la compañía en la cadena de valor de materiales de construcción y anticipar oportunidades, amenazas y retos, al mismo tiempo esforzándose por buscar soluciones creativas que disminuyan la huella del CO₂, mejorar la vida útil de las infraestructuras, aumentar la eficiencia energética de las edificaciones, utilizar materiales reciclados, y promover prácticas seguras y saludables.

De esta forma contribuir a la adopción de prácticas sustentables en las operaciones y coordinar el desarrollo, la implementación de nuevos productos y soluciones de construcción, por medio de la agenda tecnológica de CEMEX, que guía los esfuerzos de la compañía por generar valor en la industria de materiales de construcción llevando a cabo las siguientes actividades:

- Tecnología: Es un conjunto de conocimientos y técnicas aplicados de forma lógica y ordenada que le permiten al ser humano cambiar su entorno material o virtual para satisfacer sus necesidades y crear soluciones óptimas.
- Proceso de operaciones: Es el cómo se realizan los procesos y etapas a seguir, realizando un análisis exhaustivo de las actividades con el fin de lograr lo mejor.
- Modelo de negocios: Es el diseño empresarial de la empresa por el cual se busca mejorar los ingresos y beneficios.
- Desarrollo de mercados: Es una metodología diseñada para atender asistencia a la sociedad, conservación de recursos, medio ambiente, entre sectores para servir.
- Desarrollo de proveedores: Consiste en la identificación de las necesidades de la empresa para enriquecer la cadena de suministro dotándola de mayor valor del aporte mutuo entre empresas clientes y subcontratistas.

7.2.30.23 SISTEMA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

En CEMEX los proyectos de Investigación y Desarrollo son planes empresariales de carácter aplicado para la creación y mejora significativa de un proceso productivo, producto y servicio como lo es el cemento. Por lo que CEMEX cuenta con un grupo que promueve y adopta un enfoque interdisciplinario de investigación y desarrollo al que se le ha dotado de una provechosa combinación de talento de diversas disciplinas de personas con importante experiencia en operaciones. Dado que CEMEX cuenta con un laboratorio central de R&D, y un centro mundial de tecnología e innovación en Suiza, con equipo integrado por investigadores científicos como son químicos, físicos, geólogos, científicos de materiales, ingenieros, arquitectos, investigadores de mercado y expertos en industrialización; los cuales trabaja coordinadamente para generar ideas novedosas que se puedan incorporar en el mercado rápidamente. Y para formar parte de este equipo CEMEX considera necesario contar con la colaboración, la capacidad de comunicación y la flexibilidad, pues son elementos clave en el éxito, en el crecimiento de la empresa, así como valores de CEMEX.

Así mismo, integrar diferentes disciplinas para elaborar soluciones y ejecutarlas con agilidad, a escala mundial e innovar constantemente. El área de Investigación y Desarrollo (I+D) cuenta con sistemas, técnicas y estrategias practicadas constantemente como son (CEMEX, 2014):

- Gran parte de los centros e instituciones de investigación y desarrollo en el área de estudio están adscritos a centros universitarios de educación superior.
- Los centros de investigación y desarrollo pertenecientes al sector académico en los países desarrollados mantienen convenios con instituciones públicas gubernamentales y reciben financiamiento en contraprestación de los servicios especializados ingresos extraordinarios que pueden llegar a ser mayores que los ordinarios. Así mismo reciben financiamiento de empresas privadas a objeto que desarrollen investigaciones aplicadas a problemas concretos por ellas presentadas.
- Se desarrollan un alto número de investigaciones que buscan la protección del medio ambiente y la lucha contra todas las formas de contaminación.
- Se investiga en la economía de materiales en el proceso productivo sobre todo cuando éstos provienen de reservas no renovables.
- Se trabaja en el reciclaje de los materiales de construcción.
- El ahorro energético tanto en el proceso de producción como a lo largo de la vida del edificio es explicitado desde los objetivos investigativos.
- Se trabaja arduamente en el incremento de la exigencia “calidad” tanto a nivel de vida del producto como de la obra construida.
- Se destaca una marcada e irreversible tendencia a investigar sobre la producción de los componentes constructivos por medios industriales. Con ello, se desea controlar con precisión el proceso de fabricación, la calidad y los costos de producción.
- El diseño de componentes conformados por materiales altamente especializados con el objeto de economizar materias primas y optimizar sus prestaciones técnicas. Componentes multifuncionales que incorporan diversos parámetros tales como: aislamiento térmico y acústico, resistencia, impermeabilización, resistencia al fuego, etcétera.
- Los componentes constructivos, tema importante de las investigaciones, tienden a ser más “ecológicos” en los materiales que los constituyen, en sus procesos productivos, en su empleo así como en sus ciclos de vidas útiles.
- Desde el momento en que se conciben los componentes se insiste sobre la simplificación de la puesta en obra y el acortamiento de los plazos de construcción como estrategia para reducir costos finales.
- Las investigaciones se orientan a la fabricación “a la medida” de los productos constructivos, esta tendencia es creciente e irreversible debido principalmente a la automatización.
- Se incorpora el factor técnico-económico, se insiste desde la formulación en una determinada relación calidad/costo de producción/costo de instalación/costo de mantenimiento/precio de venta.
- Todas las prácticas, procesos, experimentos y estrategias están enfocadas a la mejora del cemento y su efecto en el medio ambiente, con el fin de mejorar las técnicas y CEMEX continúe con su crecimiento y sustentabilidad.

Los nuevos avances tecnológicos en CEMEX se deben a un gran esfuerzo en Investigación y Desarrollo (I+D), concentrado en plazos más cortos, por los continuos cambios en los mercados. Esto lleva a la búsqueda de una mayor productividad basada en capacidades humanas con amplios conocimientos y habilidades lo que lleva a que en los tiempos actuales, resultado de invertir en el personal y toda las áreas de CEMEX.

7.2.30.24 ÁREA DE RECURSOS HUMANOS

El área de Recursos Humanos en CEMEX es la encargada de habilitar al personal para que contribuya a alcanzar los objetivos de la organización y que a su vez se logren las metas personales y profesionales.

En el departamento de Recursos Humanos, es clave al atraer, identificar, seleccionar, desarrollar y retener al mejor talento. Además, de trabajar por mejora el ambiente de trabajo continuamente y esperar crear líderes que interactúen con sus equipos de una manera efectiva al desempeñar las actividades como son (CEMEX, 2014):

- Planeación de capital humano: Es la técnica para determinar una estrategia en la organización con la finalidad llevar al éxito a la empresa.
- Contratación y empleo: Se refiere a contar con el personal idóneo dentro de la empresa y ofrecer los mejores puestos a fin de cubrir las vacantes necesarias.
- Capacitación y desarrollo de personal: Es una actividad sistemática, planificada y permanente cuyo propósito es preparar, desarrollar e integrar al personal.
- Sueldos y salarios: Son los pagos que se realizan al personal para retribuirlo por su trabajo ordinario y extraordinario.
- Motivación de personal: Se trata de impulsar a la organización hacia el mejoramiento continuo de su persona, su entorno y hacer que labore con eficacia.
- Relaciones laborales: Son los vínculos que se establecen en el centro de trabajo y se manifiestan mediante las acciones del personal.
- Servicios y prestaciones: Son las adiciones a los sueldos y salarios de los empleados, así como la asistencia de médica al empleado.

7.2.30.25 SISTEMA DE RECURSOS HUMANOS

Dada la importancia en el manejo del personal en CEMEX la cultura organizacional fomentada, se centra al inculcar los valores de colaboración, capacitación continua, pero ante todo dar el seguimiento idoneo a las necesidades del personal. El área de Recursos Humanos en CEMEX se interesa por su gente, tanto personal como profesionalmente y los miembros del equipo deben ser miembros abiertos a nuevas ideas y tener capacidad de escuchar, construir alianzas, influenciar y ser empáticos. Además de tener la experiencia en asesoría y desarrollo organizacional, los miembros del equipo también deben tener el deseo de influenciar positivamente las capacidades de liderazgo y de administrar efectivamente el cambio, así como medir su impacto.

Dentro del ámbito laboral CEMEX maneja un sistema integral de recursos humanos con el expediente del personal y a su vez agiliza la planeación y coordinación del mismo, por

medio de combinación de experiencias en el trabajo, orientación y entrenamientos para mejorar el desempeño, donde el objetivo es construir un liderazgo firme para el futuro. De tal manera que los programas elaborados por CEMEX de Desarrollo de Liderazgo Institucional combinan la experiencia del mundo real con el estudio académico formal. A través de asignaciones en el trabajo, coaching y vínculos internacionales, los participantes refuerzan las habilidades clave para alcanzar éxito a largo plazo y formar una organización efectiva, resultado de las prácticas siguientes (CEMEX, 2014):

- Descripción y valuación de puestos: Describe las responsabilidades que definen cada puesto laboral y las cualidades que debe tener la persona que lo ocupe.
- Evaluar el desempeño del personal: Promocionando el desarrollo del liderazgo y desarrollando sus habilidades y destrezas.
- Reclutar al personal idóneo para cada puesto: Escoger a las personas más capaces de ejecutar y desempeñarse en las labores destinadas al beneficio de CEMEX.
- Capacitar y desarrollar programas: Elaborar cursos, programas y acciones que incluyan actividades que vaya en función del mejoramiento de los conocimientos del personal.
- Brindar ayuda psicológica a sus empleados: Es la función de mantener la armonía entre éstos, además buscar solución a los problemas que se desatan entre estos.
- Identificación y desarrollo de las competencias claves necesarias para respaldar el negocio: Una vez identificadas, se ponen en marcha estrategias para desarrollar o adquirir las competencias claves y la función empresarial es también responsable de monitorizar el progreso de desarrollo.
- Desarrollo de talento Ejecutivo: En CEMEX los recursos humanos tienen la responsabilidad de los sistemas que identifican y desarrollan el personal con mayor potencial de toda la organización, preparándolo junto a los directivos presentes, para alcanzar los objetivos empresariales presentes y futuros, incluyendo la planificación de sucesiones.
- Desarrollo de iniciativas de formación y desarrollo para respaldar la cultura: Fomentar los valores y los principios operativos comunes. Utilizando las sesiones de formación y desarrollo como vehículos de comunicación para desarrollar, implementar y sostener este principio.
- Desarrollo de modelos para la evaluación y retribución de los empleados: CEMEX identifica los modelos empresariales para la contratación, el juicio y la evaluación de los empleados.
- Desarrollo e implementación de políticas y programas de administración de la actuación y la retribución para utilizarse en todas las compañías operativas: Enfocarse al bienestar económico y social del personal para un óptimo éxito empresarial.

7.2.30.26 ÁREA DE COMUNICACIÓN Y ASUNTOS CORPORATIVOS

El equipo de Comunicación y Asuntos Corporativos es responsable de construir y conservar la buena reputación de CEMEX. Al investigar, desarrollar, articular, y alinear los mensajes de la compañía para luego comunicarlos a las audiencias internas y externas buscando alcanzar el mejor impacto posible. También atender los mensajes negativos que circulan acerca de la compañía. Con el objetivo final de ayudar a que CEMEX sea percibido en cada una de las operaciones alrededor del mundo como lo que es: el empleador, el vecino y el socio predilecto.

Un reto clave del área es definir y revisar constantemente la posición de CEMEX en relación a temas mundiales críticos. Después comunicar y explicar estas posiciones a los ejecutivos, para que puedan aprovechar al máximo las conversaciones permanentes con sus diferentes audiencias internas y externas, desde empleados y clientes hasta gobiernos y organizaciones no gubernamentales (CEMEX, 2014).

Funciones:

- Realizar un plan de comunicación efectivo: Es la forma en que se hacen las estrategias y tácticas de la forma de entablar los objetivos y acciones de comunicarse.
- Administración de marca: Es la percepción del producto, acorde al símbolo, un diseño o una combinación de todo para alcanzar la confianza en el consumidor.
- Coordinación de las relaciones laborales: Es dirigir la prestación de los servicios para el personal.
- Comunicación interna y externa: Es el conjunto de actividades generadoras a mejorar las relaciones públicas, de negocio y al contexto de la organización.
- Coordinación de eventos: Es la actividad relacionada a organizar las actividades masivas de la empresa.
- Responsabilidad social: Es la contribución activa y voluntaria al mejoramiento social, económico y ambiental.
- Relaciones institucionales: Son las comunicaciones y contactos que se establecen entre consensos de gran prestigio que ayuda a la empresa.
- Asuntos públicos: Se encarga de las actividades enfocadas a los funciones de carácter público dentro y fuera de la empresa.

7.2.30.27 SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y ASUNTOS CORPORATIVOS

En el área de comunicación y asuntos corporativos en CEMEX es el área que le da la imagen y renombre a la misma en cuestiones de exclusividad sobre la comunicación externa e interna, responsabilidad social, administración de la marca, asuntos públicos, reputación corporativa y relaciones institucionales. Por lo que debe coordinarse con otras gerencias, aunque siempre manteniendo la responsabilidad en la relación con todos los departamentos o áreas para preparar los asuntos corporativos es responsable de articular, definir y establecer el discurso corporativo de forma general.

La comunicación en CEMEX es la clave de su éxito y potencial sobre otras industrias y las personas que laboran en la empresa deben poseer una gran cultura que se refleje el trabajo en equipo y la colaboración, a través sus habilidades analíticas, sociales y de escritura para colaborar en beneficio de un sistema de comunicación constante a través (CEMEX, 2014):

- La definición de la identidad corporativa: Es decir, lo que es la empresa, sus objetivos corporativos y principios. De ahí se extraerán los atributos de identidad que hay que proyectar al mercado.
- La imagen percibida actualmente: Lo que el mercado percibe hoy en día de la empresa.
- La imagen ideal de la empresa: Transmitir a los diferentes mercados debe responder a un plan estratégico de imagen, en el que deben quedar establecidos los target diferentes a los que dirigir las acciones de comunicación, con una estrategia propia y específica para cada uno de ellos.
- La definición de los objetivos de comunicación más adecuados para transformar la imagen actual de la empresa en la imagen ideal para cada uno de los públicos.
- La definición de la estrategia de medios y de mensajes que mejor se adapten a la consecución de los objetivos previamente definidos.
- La definición de un calendario de actuación y la evaluación de los costes de las acciones propuestas, así como un instrumento de control para realizar un seguimiento de plan en asuntos corporativos.
- Apoyar y reforzar la labor de los departamentos de ventas y Mercadotecnia.
- Preparar y supervisar las acciones puntuales de promoción y Mercadotecnia de los productos o servicios que representa.
- Establecer un buen clima laboral y conseguir en los empleados el espíritu e imagen que la empresa pretende en el exterior.

7.2.30.28 ÁREA DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Dentro del área de Planeación Estratégica CEMEX se encarga de definir la estrategia y las principales prioridades del rumbo del negocio, a través potenciar el crecimiento del cemento, al proponer una visión del futuro de la compañía, al anticipar las micro y macro tendencias, establecer prioridades de negocios y lugares de gran enfoque e invertir los recursos de la compañía. También al proporcionar a la alta dirección, las recomendaciones y los análisis necesarios para la efectiva toma de decisiones a partir de la generación de presupuestos, evaluación y aprobación de inversión (gasto de capital) y análisis económico de los mercados, además de planeación estratégica.

Esto al aprovechar la creatividad de la compañía para que continúe creciendo, pese al aumento en la competencia, la consolidación de la industria y los cambios en los ciclos económicos en diferentes regiones y países. Para continuar funcionando como vínculo entre la alta dirección, áreas administrativas y las áreas operativas; al colaborar y comprometer a todas las áreas de la compañía, así como con los grupos de interés externos para recolectar la mejor y más completa información para la efectiva toma de decisiones. Con la finalidad

de liderar los cambios organizacionales y ejecutar iniciativas para la competitividad y aprovechar las oportunidades que se presenten a través de las funciones (CEMEX, 2014):

- Formular un plan estratégico: Es la compilación de un conjunto integrado de decisiones para posicionar a la empresa a través de las mejores estrategias con los mejores resultados.
- Desarrollar tácticas y estrategias: Se refiere a la acciones de planificar, organizar y operar a través de un esfuerzo organizado para crear cambios en la estructura.
- Monitorear el alineamiento organizacional: Llevar a cabo la supervisión del personal, el cual debe estar en conjunto laborando y compartir un misma cultura a nivel organizacional y empresarial.
- Trazar el rumbo empresarial: Enfocar el camino de la empresa hacia la visión de grandes resultados, permanencia en el mercado y soluciones innovadoras.
- Administración del cambio: Modificar el pensamiento, cultura, acciones del personal con a través de herramientas y procesos para alcanzar los mejores resultados.
- Implementar métodos de mejora continua y calidad: Es generar nuevos procedimientos para mejorar los productos y satisfacer los requerimientos del consumidor.
- Toma de decisiones efectivas: Es priorizar lo más adecuado y satisfactorio, acorde los objetivos de la empresa y crear oportunidades de elección para mejor

7.2.30.29 SISTEMA DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

En el área de planeación estratégica, ha sido vital para alcanzar el éxito en CEMEX, considerar los cambios que se presentan dentro del entorno continuamente. Para tal efecto CEMEX establece objetivos que sean medibles y alcanzables, proponiendo acciones para poder llevarlas a cabo y teniendo conocimiento de las necesidades de los recursos humanos, físicos, financieros y tecnológicos para ello se prepara planes estratégicos para obtener así buenos resultados en el mercado.

En CEMEX la planificación estratégica es el proceso a través del cual se declara la visión y la misión de la empresa, se analiza la situación externa e interna de ésta, se establecen los objetivos generales, y se formulan las estrategias y planes estratégicos necesarios para alcanzar dichos objetivos. Se realiza a nivel de la organización, es decir, considera un enfoque global de la empresa, por lo que se basa en objetivos y estrategias generales, así como en planes estratégicos, que afectan una gran variedad de actividades, pero que parecen simples y genéricos, siguiendo esta estructura (CEMEX, 2014):

- Declaración de la visión: La visión es una declaración que indica hacia dónde se dirige la empresa en el largo plazo, o qué es aquello en lo que pretende convertirse.
- Declaración de la misión y establecimiento de valores: La misión es una declaración duradera del objeto, propósito o razón de ser de la empresa. Por otro lado, los valores son cualidades positivas que posee una empresa, tales como la búsqueda de la excelencia, el desarrollo de la comunidad, el desarrollo de los empleados, etcétera.

- **Análisis externo de la empresa:** Consiste en detectar y evaluar acontecimiento y tendencias que sucedan en el entorno de la empresa, con el fin de conocer la situación del entorno, y detectar oportunidades y amenazas. Para el análisis externo se evalúan las fuerzas económicas, sociales, gubernamentales, tecnológicas; así como la competencia, los clientes y los proveedores de la empresa.
- **Análisis interno de la empresa:** Es el estudio de los diferentes aspectos o elementos que puedan existir dentro de una empresa, con el fin de conocer el estado o la capacidad con que ésta cuenta, y detectar sus fortalezas y debilidades.
- **Establecimiento de los objetivos generales:** Se refieren a los objetivos que definen el rumbo de la empresa, los cuales siempre son de largo plazo. Estos objetivos se establecen teniendo en cuenta los recursos o la capacidad de la empresa, así como la situación del entorno.
- **Diseño, evaluación y selección de estrategias:** Se procede a diseñar, evaluar y seleccionar las estrategias que permitan alcanzar, de la mejor manera posible, dichos objetivos.
- **Diseño de planes estratégicos:** Elaborar los planes estratégicos, que consisten en documentos en donde se especifica cómo es que se van a alcanzar los objetivos generales propuestos, es decir, cómo se van a implementar o ejecutar las estrategias formuladas. En el plan estratégico se debe señalar:

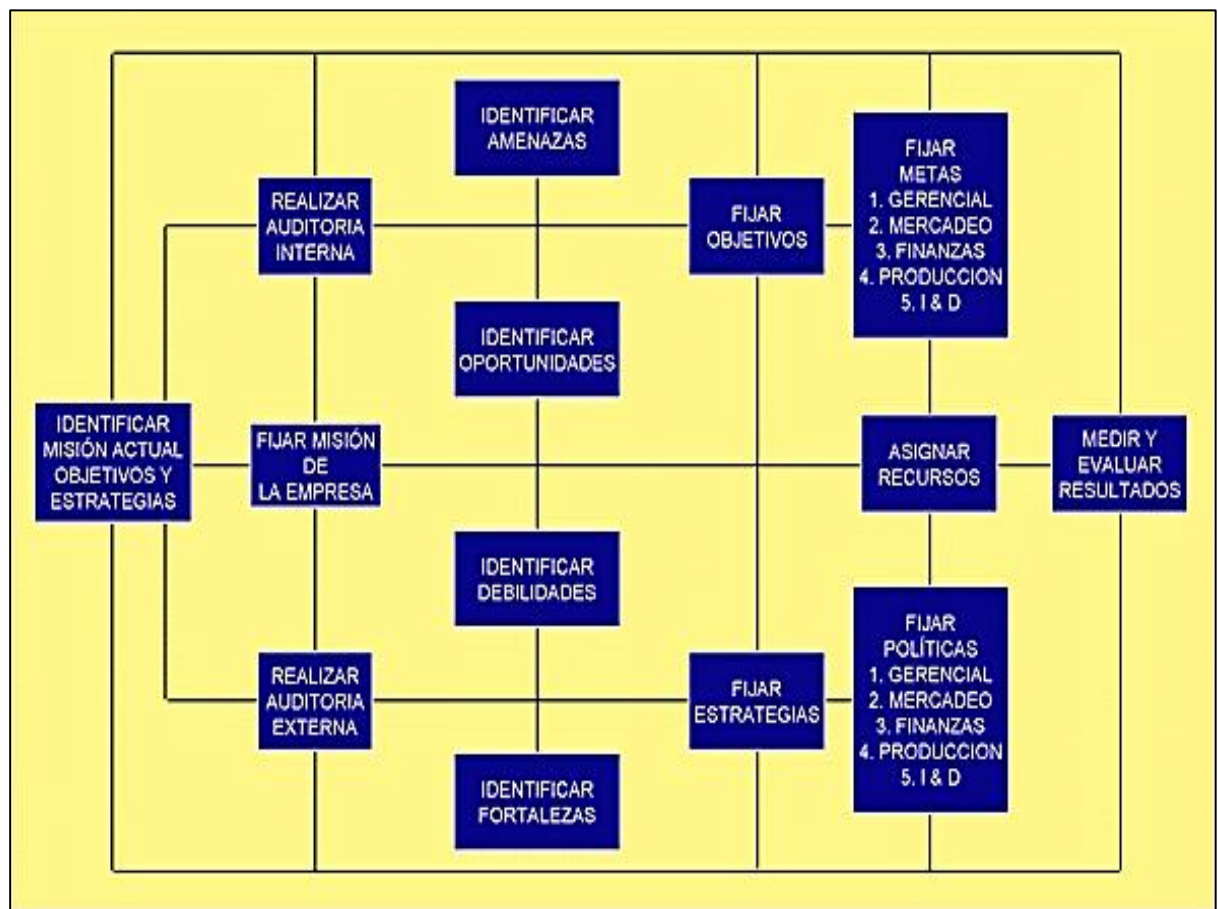


Ilustración 7.2.48 Sistema de Planeación Estratégica

7.2.30.30 ÁREA DE SUSTENTABILIDAD

CEMEX como una compañía internacional, comprende y toma la responsabilidad de abordar algunos de los mayores y más complejos retos en la sociedad, como el cambio climático y la necesidad de brindar acceso a vivienda e infraestructura. Al promover iniciativas que ayuden a CEMEX al brindar soluciones que reduzcan la huella ecológica y que aumenten el valor de los grupos de interés.

En el área de sustentabilidad CEMEX evoluciona las estrategias para el tratamiento del carbono, la biodiversidad y otros retos medioambientales; al comprometer a los grupos de interés; mejorar la salud y la seguridad en el medio laboral; fortalecer la infraestructura y la economía en las comunidades; y promover el diálogo y la colaboración con los grupos de interés a través de (CEMEX, 2014):

- Promover el desarrollo social y humano: Conjunto de normas, redes y organizaciones construidas sobre relaciones de confianza y reciprocidad, que contribuyen a la cohesión, el desarrollo y el bienestar de la sociedad.
- Motivar la educación y capacitación para el desarrollo sustentable: Es estimular y crear conciencia para la formación ambiental.
- Garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental: Se encarga de acatar las reglas y generar conciencia en la aplicación de las mismas.
- Diseñar programas de prevención y control ambiental: Es elaborar el soporte de actuación ante la incertidumbre de ciertas actividades y supervisar las normatividad de protección al medio ambiente.
- Modernizar la administración ambiental: Es crear los instrumentos y técnicas más eficaces para que el estado y la sociedad respete en su máximo el medio ambiente.
- Perfeccionar los sistemas de regulación y manejo integral de contaminantes: Es hacer más rigurosos y efectivos la estructura y operar la contaminación.
- Fortalecer la infraestructura de recursos: Es la actividad de invertir en máximas cantidades de bienes en el desarrollo de la tecnología ambiental.
- Reforzar los procesos de conservación de las áreas naturales: Es la generación de medidas e iniciativas de protección para prevenir desastres y revalorar los procesos de cuidado.

7.2.30.31 SISTEMA DE SUSTENTABILIDAD

CEMEX es una compañía global, con diversos grupos de interés, en consecuencia, por lo que la gama de desafíos para la sustentabilidad del cemento y del mundo es muy amplia. Al enfocar a CEMEX y los grupos de interés, al satisfacer las expectativas y lograr un impacto positivo, en un conjunto informe, al realizar una evaluación de materialidad para identificar los temas y asignarles prioridad. Por lo que este proceso permite asegurar que el ámbito de información y estrategia general son los adecuados para CEMEX por medio de lo siguiente (CEMEX, 2014):

- **Construcción Sustentable:** Trabajar no solo para reducir el impacto ambiental de los procesos sino para mejorar los atributos de los productos.
- **Centro de Tecnología Cemento y Concreto (CTCC):** Es un lugar que realiza estudios especializados en el cemento y concreto tomando en consideración sus propiedades y características para el desarrollo de la construcción.
- **Promoción Urbana Sustentable:** Es la consideración de la construcción de infraestructura que impacte de manera directa y positiva a la sociedad, entre la que destaca el uso de pavimento de concreto, así como beneficio de los fraccionamientos.
- **Vivienda e Infraestructura:** Crear un esfuerzo para erradicar la pobreza, facilitando el acceso a los productos para los grupos más vulnerables.
- **Patrimonio Hoy:** Es una solución del déficit habitacional de vivienda en zonas marginadas se dedica a proveer soluciones integrales y accesibles a las necesidades de construcción de las familias de bajos ingresos, estimulando su deseo por lograr un bienestar real para ellos y sus comunidades y así contribuyendo al desarrollo de comunidades sostenibles.
- **Construapoyo:** Es una iniciativa, la cual, permite hacer llegar de manera transparente, controlada y eficiente materiales de construcción a través de la red de distribución CEMEX utilizando una tarjeta pre fondeada por el Gobierno e instituciones financieras.
- **Programa Integral de Autoconstrucción Asistida (PIAC):** Es un programa en el que las familias mexicanas pueden autoconstruir o mejorar sus viviendas a través del trabajo colectivo y redes de colaboración que impulsan el desarrollo humano y los valores comunitarios.
- **Estrategia de Carbono:** Aplicar habilidades, tecnologías e iniciativas que sean necesarias para reducir el impacto de las operaciones en el medio ambiente.
- **Consumo de Energía y Materias Primas Alternas:** Es el uso de fuentes de energía renovables y alternas, aprovechando el mejoramiento de la eficiencia energética de nuestras plantas, la optimización de su mantenimiento, la excelencia en la filosofía operativa y la mejora tecnológica a través de la energía.
- **Acciones ante el Cambio Climático:** Es reducir los efectos negativos que genera el calentamiento global en la entidad a consecuencia del uso desmedido de los recursos naturales, fomentando acciones óptimas para la mejora del medio ambiente.
- **Medio Ambiente y Biodiversidad:** Mitigar el impacto de las operaciones tiene en las comunidades, destacando el interés en el cuidado de la biodiversidad en las áreas.
- **Conservación de la Biodiversidad:** Es la implementación de distintas estrategias tendientes ya sea a eliminar o reducir las presiones que amenazan, a mitigar sus efectos, e incluso, a revertir su deterioro. Tales estrategias se han dirigido básicamente a dos de los niveles de la biodiversidad como el de especies y el de ecosistemas.
- **Calidad del Aire y Manejo de Residuos:** Contar y hacer uso de los diversos sistemas integrales de monitoreo que nos ayudan a controlar la generación de emisiones principales y secundarias, derivadas de los procesos de producción de cemento, así como prevenir y reducir las emisiones para la calidad del air

- **Certificaciones:** Contar con los documentos que comprueban que la organización cumple con los estándares mínimos para desempeñar una labor en un áreas determinadas.
- **Salud y Seguridad Industrial:** La salud, la seguridad y el bienestar de la gente son de vital importancia para CEMEX
- **Comunidades CEMEX:** Contribuir a la transformación de las comunidades que viven en pobreza multidimensional, al participar con sus habitantes en iniciativas conjuntas que impulsa el desarrollo.
- **CEMEX Cerca de Ti:** Es el conjunto de las comunidades, el cual busca encaminar hacia la autoadministración, propiciando la generación de autoempleo y negocios inclusivos, con el fin de desarrollar y reducir las desigualdades.
- **Centros Productivos de Autoempleo (CPA):** Es un esfuerzo orientado a desarrollar la capacidad de crecimiento económico de la comunidad, a través de los cuales se busca facilitar a las personas que construyan sus viviendas de forma asistida o las mejoren con materiales básicos elaborados por ellos mismos.
- **Involucramiento con Grupos de Interés:** Interactuar de manera continua con una gran diversidad de grupos de interés, para dialogar sobre las necesidades más apremiantes de la sociedad y contribuir en su solución.
- **Lazos Familiares:** Es un programa que realiza CEMEX en conjunto con sus clientes, empleados y proveedores, mediante el cual se busca construir más y mejores espacios que benefician a los menos afortunados.
- **Universidades:** Establecer proyectos que motiven a los estudiantes a encontrar innovadores esquemas para una mejor calidad de vida de la población, desde los ámbitos económico, ambiental, social y de infraestructura, entre otros.
- **NEO: Nuevos Empleos y Oportunidades (NEO),** es una iniciativa que tiene como objetivo ampliar el acceso al empleo para jóvenes desfavorecidos y aumentar el número de jóvenes capacitados para ocupar sus primeros empleos en el mercado laboral de América Latina y el Caribe.



Ilustración 7.2.49 Acciones involucradas en la Construcción Sostenible

7.2.30.32 ÁREA DE FINANZAS Y TESORERÍA

Para CEMEX, como para toda organización, es muy importante el área de finanzas y tesorería. La utilización de los recursos y el capital que se reúne debe optimizarse al máximo. El uso de estándares internacionales se asegura mediante una fuerte relación con la comunidad financiera mundial. También asegura que todas las iniciativas financieras locales se realicen conforme a un plan financiero global, para asegurar que el flujo de la compañía esté administrado de forma eficiente, ofrecer la infraestructura ideal para las cobranzas y el pago, prever el desempeño operativo y financiero con base en análisis micro y macro económicos, supervisar la cartera de arrendamientos financieros, identificar e implementar soluciones financieras que mejoren el capital de trabajo, negociar los términos y condiciones con instituciones financieras, y formar alianzas con grupos de interés, tanto internos como externos.

El departamento debe mantener un bajo costo de capital durante las crisis económicas mundiales y regionales. Además de buscar estructuras innovadoras y formas de seguir reduciendo la inversión capital en el trabajo por medio (CEMEX, 2014):

- Planificación financiera: Es la proyección de las actividades financieras con el objeto de maximizar los recursos de la empresa.
- Financiamiento: Es el conjunto de recursos monetarios que se destinan para llevar cabo las diferentes actividades que requieran de dinero para producir o generar ingresos.
- Relaciones financieras: Es el conjunto de personal que cuenta con las herramientas para determinar la liquidez de la empresa, así como su nivelación y rentabilidad.
- Tesorería: Se encarga de instrumentar y operar las políticas, normas de control para las operaciones financieras.
- Obtención de recursos: Es el servicio orientado a asegurar que la empresa pueda disponer de los recursos financieros para llevar a cabo sus proyectos.
- Inversiones: Se refiere al empleo del capital relacionada al ahorro, la creación y generación de recursos monetarios para solventar la empresa y maximizar los recursos al máximo.
- Administración de relaciones con inversionistas: Se enfoca a establecer los lazos de trabajo con personas o instituciones de gran prestigio que ayuden económicamente a la empresa.
- Inventarios: Es la relación detallada de la existencia de bienes que tiene la empresa para comerciar con ellos y funcionan para desarrollar las actividades primordiales.
- Registros y costos: Es la anotación de las operaciones financieras en un cierto periodo, que a su vez son revisadas y estructuradas, así como las erogaciones producidas.
- Elaboración de estados financieros: Es la presentación de la información financiera en forma detallada y concisa de las operaciones monetarias de la empresa.
- Estadística empresarial: Es la recopilación e interpretación de la información que servirá a futuro para la empresa.

7.2.30.33 SISTEMA DE FINANZAS Y TESORERÍA

El sistema de finanzas y tesorería tiene como fin incrementar el valor de CEMEX y alrededor de éste, definir sus estrategias, así hacer medible la estrategia, la información histórica de la que disponga CEMEX y sobre todo de su visión de futuro. Por lo que el sistema financiero es un mercado regulador que facilita la movilidad de flujos entre CEMEX y otras empresas. Se puede definir como el proceso de obtener y agregar fondos para el adecuado funcionamiento de los diversos subsistemas que integran una organización para poder alcanzar objetivos organizacionales. Se ocupa de los estudios de adquisiciones de dinero, rentabilidad, inversiones, liquidez, reinversiones, de estar al día de las fluctuaciones en el mercado, de conocer las tendencias económicas y sus implicaciones, de mantenerse al tanto de la legislación fiscal; es una función básica de planeación, pronóstico, cálculo y de aprovisionamiento de dinero. Se ocupa de procurar y mantener el equilibrio económico de la empresa, de la siguiente manera (CEMEX, 2014):

- Buscar opciones de inversión con las que pueda contar CEMEX, opciones tales como la creación de nuevos productos, adquisición de activos, ampliación del local, compra de títulos o acciones.
- Evaluar dichas opciones de inversión, teniendo en cuenta cuál presenta una mayor rentabilidad, cuál nos permite recuperar nuestro dinero en el menor tiempo posible. Y, a la vez, evaluar si contamos con la capacidad financiera suficiente para adquirir la inversión, ya sea usando capital propio, o si contamos con la posibilidad de poder acceder a alguna fuente externa de financiamiento.
- Hacer crecer el negocio, por ejemplo, al adquirir nuevos activos, nueva maquinaria, lanzar nuevos productos, ampliar el local, comprar nuevos locales, etcétera.
- Contar con exceso de liquidez (dinero en efectivo que no vamos a utilizar) y queremos invertirlo con el fin de hacerlo crecer, por ejemplo, en la adquisición de títulos o acciones, en depósitos de cuentas bancarias, etcétera.
- Buscar fuentes de financiamiento para la empresa, fuentes tales como préstamos, créditos, emisión de títulos valores, de acciones y evaluar dichas fuentes de financiamiento, por ejemplo, en el caso de adquirir un préstamo o un crédito, evaluar cuál nos brinda mejores facilidades de pago, cuál tiene un menor costo menor tasa de interés.
- Administrar el cobro a clientes es tener en cuenta los vencimientos de las facturas, las formas de pago (transferencia, talón, pagaré, recibos domiciliados, etcétera) y el análisis de riesgos de clientes.
- Control de pago a acreedores y proveedores es la negociación de condiciones en plazos, formas de pago, establecer días fijos del mes para pagar a proveedores, por ejemplo los días 15 de cada mes, etcétera
- Realización de conciliaciones bancarias se enfoca a comprobar que todos los apuntes registrados en nuestras cuentas bancarias también aparecen reflejados en nuestra contabilidad. Toma de decisiones enfocadas a la búsqueda de financiación o de inversión de los excedentes, según el resultado obtenido al establecer la posición diaria.

7.2.30.34 ÁREA LEGAL

Esta área tiene un importante impacto en la forma en que CEMEX realiza sus negocios, debido a que proporciona la mejor asesoría posible acerca de una amplia gama de transacciones e identifica los riesgos y marcos legales que pueden impactar a la compañía. Utilizando la perspectiva y experiencia para apoyar las prioridades de CEMEX, encontrando soluciones a problemas legales, anticipando proactivamente los conflictos e identificando oportunidades para todas las áreas.

El área legal se encuentra permanentemente ante el reto de marcos legales, sociales y económicos que evolucionan constantemente, por lo que debe mantener al día las modificaciones en diversos frentes, comunicar de forma efectiva a los clientes internos y proponer soluciones inteligentes. Con el fin de alcanzar las metas por medio de los equipos de trabajo internacional y multidisciplinario de abogados que conocen todos los aspectos de las operaciones de CEMEX y que contribuyen al crecimiento sustentable en las funciones (CEMEX, 2014):

- Producir la normatividad interna de la empresa acorde a la norma jurídica: Es la actividad dirigida a establecer las normas considerando la ley general.
- Representar legalmente a la empresa en juzgados y tribunales: Encargada de hacer acto de presencia y resolver los problemas jurídicos ante instituciones de ley.
- Controlar la normatividad general junto con la dirección administrativa: Es la función de supervisar continuamente el reglamento establecido con la Administración.
- Resolver problemas internos: Es la función de solucionar los percances dentro de la empresa de la mejor forma.
- Aplicar sanciones administrativas: Se refiere a asignar a cada miembro de la empresa cumplir su falta correspondiente, si incurrió en un mal acto.
- Proveer soporte a las áreas que realicen contratos con proveedores, clientes y empleados: Estar al pendiente de las necesidades de los otros departamentos para auxiliarlos en la elaboración y revisión de contratos de acuerdo a la normatividad oficial.
- Otorgar soporte a las áreas para realizar trámites de naturaleza fiscal, medio ambiente y comercio internacional: Hacer la correspondiente documentación legal y certificada para solicitar los permisos, acuerdos y negociaciones que impliquen legalidad y responsabilidad social.

7.2.30.35 SISTEMA LEGAL

La razón de la presencia de un sistema legal en CEMEX, se centra en la enorme complejidad actual del mundo de los negocios, en el que todo está regulado y por tanto legislado y es que tomar decisiones sin tener en cuenta el marco legislativo en el que se desarrolla su actividad y las implicaciones legales de dichas decisiones, puede conllevar enormes pérdidas económicas para la CEMEX.

Por otra parte también se han convertido en una herramienta básica en la toma de decisiones de la dirección general de CEMEX, ya que en la actualidad es imprescindible conocer en todo momento los riesgos legales de cada una de las decisiones estratégicas de la empresa. Es un departamento especializado en la legislación y reglamentación para CEMEX, en el apoyo ya sea en obra pública como privada y por tanto está formada por abogados especialistas, sin perjuicio de que sus conocimientos y actividades abarquen otras ramas del Derecho, tomando en cuenta lo siguiente (CEMEX, 2014):

- Asesoramiento Legal es el apoyo interno para CEMEX, ya que es un servicio que se extiende a todos los departamentos de la empresa, desde los jefes de obra hasta el Director General de la empresa, pasando por los departamentos de estudios y licitaciones, recursos humanos, Administración, prevención de riesgos laborales e incluso contabilidad. En CEMEX los conflictos con los proveedores y subcontratistas, con la propiedad, ya sea la Administración Pública como entidades privadas o con terceros, a los que se causa daños durante la ejecución de las obras, son una constante discrepancia.
- Contratos públicos y privados es la revisión y redacción de los contratos, tanto públicos como privados, cuando un constructor se presenta a una licitación pública, por el mero hecho de presentarse, acepta todas y cada una de las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones Económico-Administrativas que van a conformar el futuro contrato de obra a firmar tras la adjudicación. Dicho contrato de obra (que siempre es redactado por la Administración adjudicante) normalmente es un contrato de apenas cinco hojas, en el que tras describir el proceso de licitación y adjudicación, se describe la obra a ejecutar, su precio y su plazo.
- Recursos Administrativos se ocupa de redactar e interponer, los recursos contra la Administración que fueran precisos para defender los derechos e intereses de la empresa. En efecto, las empresas constructoras que realizan obras públicas se encuentran en multitud de casos, con que ante los reiterados incumplimientos o incluso atropellos de la Administración pública, no les queda más remedio que plantear alegaciones o interponer recursos contra estos actos.
- Negociaciones extrajudicial es la de negociar, normalmente con los abogados contrarios, cualquier conflicto que se suscite en la empresa, ya sea con un cliente, como con un proveedor o subcontratista. Estas negociaciones son importantes ya que en muchas ocasiones, si son bien llevadas y la parte contraria colabora, pueden evitar un juicio.
- Juicios se da cuando naturalmente, cuando la negociación no ha llegado a buen puerto, o bien cuando ni siquiera se ha producido, se llega al conflicto judicial. Pueden existir cuatro tipos de juicios: civiles, contencioso-administrativos, laborales y penales. Así mismo, aunque no son propiamente juicios pueden existir arbitrajes.
- Organización mercantil de la Compañía son en realidad un conjunto de empresas que, con mayor o menor diversificación, conforman un grupo de empresas, muchas veces con actividades complementarias o relacionadas con la construcción, pero a veces también con actividades muy diversas, que nada tienen que ver con la construcción. La Asesoría Jurídica debe intervenir activamente en esta organización, incluso aunque la eventual reestructuración organizativa del grupo de empresas se encargue a una consultoría externa especializada.

- Constitución de Sociedades filiales y de UTES en CEMEX, la constitución de Uniones Temporales de Empresas (UTES), con la finalidad de ejecutar una obra (normalmente muy grande) conjuntamente entre varias empresas constructoras, es el pan de cada día. Dado el enorme incremento de concesiones administrativas que se están licitando, también se están constituyendo constantemente sociedades mercantiles, ya sean anónimas como limitadas, dado que esa forma asociativa es la más común y eficaz para administrar una concesión administrativa, cuya duración temporal suele ser muy larga.
- Compraventa de Sociedades Mercantiles es el proceso de diversificación que ya hace tiempo que están acometiendo las empresas constructoras para las oscilaciones de los ciclos del sector, han llevado a las mismas a comprar otras empresas de sectores económicos distintos. Así mismo, tradicionalmente las constructoras han adquirido empresas de actividades complementarias de la construcción, como canteras, fábricas de hormigón, prefabricadas, transporte, etcétera.
- Seguros es que la contratación y seguimiento de los seguros, así como la tramitación de los siniestros, sea competencia de la Asesoría Jurídica, pues al fin y al cabo, un seguro no es más que un contrato complejo y regulado legislativamente, mediante el cual una compañía, llamada aseguradora, asume determinadas responsabilidades legales de otra, llamada asegurada.
- Marca es la de obtención, renovación y defensa de las marcas de las empresas del grupo. El uso de las marcas es antiquísimo y persigue la finalidad de crear una clientela para el producto o la empresa, por lo que, la marca es, además, signo de garantía y calidad en los productos realizados por el empresario titular, cuando este goza de prestigio en el mercado.

7.3 PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE CEMEX DONDE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL SE INTERRELACIONA CON LA ADMINISTRACIÓN.

7.3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el entorno globalizado en que CEMEX opera es necesario tener presente la calidad, servicio al cliente, costos de operación, enfoque en una línea de productos, innovación, trabajo en equipo y comunicación. El ambiente tan competitivo actual ha forzado a las organizaciones a emplear estrategias que explotan la ventaja competitiva que las organizaciones. Actualmente la misión de esta es:

Misión:

Satisfacer globalmente las necesidades de los clientes en materia de construcción por medio de la creación del valor (CEMEX, 2014).

Visión:

Impulsar el desarrollo del país mediante soluciones innovadoras (CEMEX, 2014).

Las cuales están acordes a las tendencias modernas de la sociedad del conocimiento. Como hemos analizado, la empresa incluye tecnologías de la comunicación y de la información en sus filosofías de crecimiento de corto, mediano y largo plazos. Por el crecimiento que mostro durante décadas, actualmente parecer ser que está revisando tendencias de los mercados y su crecimiento se ha estancado desde hace algún tiempo. A pesar de ello, la empresa ha iniciado proyectos innovadores para conservar el liderazgo en diferentes mercados, así mismo desea seguir creciendo en cuanto el tiempo lo permita.

La industria cementera por la naturaleza de sus procesos productivos requiere de la supervisión y mejora de la Ingeniería Industrial y del control y planeación de la Administración en todas y cada una de las etapas involucradas.

7.3.2 MODELO LZT

Es nombrado así en honor al Ing. Lorenzo Zambrano Treviño y a su equipo de trabajo quienes idearon el CEMEX WAY, donde su aplicación genero el mayor crecimiento de la empresa.

SHIFT: Mediante procesos informáticos fomentar una comunicación total entre todas las áreas de la empresa.

CEMEX WAY: Es una filosofía corporativa que mediante el uso de herramientas informáticas de inteligencia de negocios, así como la estandarización de procesos y prácticas, las cuales en conjunto apoyan el proceso de toma de decisiones en toda la organización con el propósito de impulsar la innovación, la mejora continua, la eficiencia, reducción de costos en todos los procesos. Al mismo tiempo, procesos como la logística, servicio al cliente, diversificación de productos, calidad, investigación y desarrollo de nuevos productos y servicios.

La Administración se encarga: Revisión y reducción continua de costos. Supervisión y control de procesos administrativos tales como seguridad e higiene, calidad, cultura organizacional, servicio al cliente, administración de personal, proceso de mejora continua, sistemas de información, estrategias de crecimiento y diversificación, marketing, flujo de efectivo (cartera, inversiones y captación de capital), toma de decisiones.

La Ingeniería Industrial: Control Total de la Calidad (TQC), procesos de manufactura integral, investigación y desarrollo.

CEMEX tiene una historia de 108 años. Inicio como una pequeña empresa local de producción de cemento de manera rudimentaria, con una Administración de tipo familiar donde los procesos eran casi inexistentes. Por principio de cuentas, CEMEX se constituyó por medio de la fusión de varias pequeñas empresas familiares, en el año de 1931, la cementera Hidalgo fundada en 1906 por la familia Brittingham, se fusiono con Cementos Monterrey de la familia Zambrano que por su parte fue fundada en 1920 (Fuentes, 2007). En el periodo entre 1931 a 1985 la empresa muestra un crecimiento promedio, sin grandes avances. Debido a que es liderada por un gerente sin formación profesional que fue impuesto, quien a su vez, heredo el puesto a su hijo de manera impositiva, lo cual derivó naturalmente en que este resultara mediocre en su desempeño y la empresa no avanzó significativamente. Lorenzo H. Zambrano Treviño, como parte de la familia fundadora, asumió el puesto de Director General en 1985, siendo un líder democrático. Su formación académica, a nivel licenciatura en el área de Ingeniería Mecánica con Maestría en Administración, le permitieron arriesgarse a la implementación de sistemas de información en los procesos de producción del cemento, así como apoyo a la Administración de la empresa. Otra de sus aportaciones fue en el largo plazo implementar la Administración estratégica de la empresa que le permitieron a esta un crecimiento casi explosivo a finales de los años '80s y principios del Siglo XXI. La primera gran adquisición de CEMEX en su camino hacia la expansión fue cementos TOLTECA de manos de la empresa Inglesa Blue Circle, lo cual le permitió duplicar su capacidad productiva (Fuentes, 2007). En 1992, se arriesgó adquiriendo la cementera española Serratosa en conjunto con otras pequeñas, a las cuales bautizaron con el nombre de Sansón y Valenciana, esta operación le permitió a CEMEX una serie de ahorros por la introducción de nuevos sistemas de producción e innovación de procesos, así mismo, le fue posible incursionar en economías de escala, lo cual a su vez, le permiten amortizar las adquisiciones con sus propios recursos y prepagar los créditos con los que se adquieren. Lo anterior, tiene como beneficio adicional, que esto le permitiera a CEMEX el acceder a capitales de riesgo más económicos, debido a que logro atraer inversionistas con una percepción de riesgo inferior en los aspectos económico y político, diferentes a los de México, igualándose así con sus competidores extranjeros. Lo anterior, le genero la ventaja competitiva de inversiones productivas en el extranjero para ubicarse en el ámbito mundial, acorde a las tendencias, en ese entonces, de la globalización. Por estos tiempos, Zambrano emprendió un proceso de limpia en los más altos niveles de la organización con el fin de hacerla productiva. Contratando a gente de alto nivel para puestos estratégicos para formar paulatinamente su modelo de organización inteligente. El equipo gerencial de Zambrano estableció parámetros estratégicos vitales tales como: proteger el negocio base, posicionarse para ser competitivos, concentrarse en su producto base, mejorar la posición competitiva ante amenazas internacionales y transformarse en un líder mundial (Fuentes, 2007).

Dado lo anterior, adicionalmente de acuerdo al análisis financiero de los últimos diez años incluido en el anexo E, tenemos los siguientes problemas detectados:

- Problemas de planeación operativa, no se generan pronósticos de venta regionales que permitan tomar decisiones adecuadas a tiempo en cambios súbitos de los mercados. Esto ha provocado caídas en los ingresos por bajas en los precios

internacionales de cemento y concreto. Así mismo, no se han anticipado las caídas en las ventas en diferentes regiones.

- Causas:
 - Falta de manejo de tableros de control de variables de negocios por región, producto y cliente.
 - Desconocimiento del problema de planeación incompleta.
 - Mercados altamente cambiantes debido a las necesidades del consumidor, también a las ofertas de la competencia.
 - Condiciones económico-políticas altamente volátiles.
- Soluciones propuestas:
 - Establecer las siguientes variables para el control de los negocios de Cemento, Concreto y Agregados para los tableros de control:
 - Ventas: Demanda histórica por producto en por lo menos diez años por región, nivel de ventas histórico por producto por región mismo periodo, histórico de precios internacionales por producto mismo periodo, índices históricos de satisfacción del cliente, índices de oferta por producto por región por competidor, índices de inflación nacionales e internacionales históricos, índices de variaciones en tipos de cambio dólares americanos y monedas de los principales países donde opera.
 - Producción: Índices de precios en: Insumos, materia prima, refacciones, equipos, máquinas, herramientas, mano de obra, impuestos, servicios, combustibles, lubricantes, y transporte; índices de fallas, costos por paros productivos.
 - Mantenimiento: Índices de mantenimiento preventivo y correctivo, costos por equipo y centro de trabajo, costos de refacciones, costos de mano de obra, tiempos de respuesta, insumos, fallas más comunes, número de veces que se atiende una falla.
 - Finanzas: Variaciones en las tasas de interés, variaciones presupuestales, variaciones en precios internacionales y regionales, variaciones en costos materias primas, insumos, refacciones, equipos, mano de obra.
 - Establecer sistemas de planeación completos que tomen en consideración las siguientes variables de decisión:
 - Considerar cada uno de los mercados donde opera la empresa con tableros de control que contemplen las variables:
 - Plantear un sistema de control que determine la solución
- Estrategias de reducción de costos no efectivas, se han concentrado solo en algunas áreas, no en todas. Han intentado reducir sus costos en energía, por medio del reciclaje de materiales, ahorros en gasto, simplificación de procesos, etcétera. Han iniciado desde 2012 un ambicioso programa de reestructuración.
 - Causas:

- Proceso de identificación de áreas de oportunidad para el ahorro altamente complicado, por la diversidad de regiones donde opera, siendo muy difícil crear controles estandarizados.
 - Simplificación estructural tardía.
 - Soluciones propuestas:
 - Crear localmente comités de análisis de costos operativos que generen iniciativas de ahorro efectivas.
 - Uso de herramientas de inteligencia de negocios donde se alimenten los patrones de consumo de recursos, estrategias de ahorro, sugerencias y que generen sugerencias para el mejoramiento de iniciativas de ahorro por reducción de costos en general.
 - Creación de un premio organizacional para la unidad con costos operativos más bajos durante el año.
- Proceso de estandarización muy lento. Organización poco ágil.
 - Causas:
 - Bajo aprovechamiento de las TICs existentes.
 - CEMEX WAY se ha dejado de observar rigurosamente en toda la organización.
 - Estructura Organizacional altamente compleja.
 - Procesos de toma de decisiones confuso o no está a la medida de la organización.
 - Demasiados niveles involucrados en los procesos administrativos.
 - Soluciones:
 - Crear el CEMEX WAY 2.0, debido a que el 1.0 ya fue rebasado por el tiempo y los cambios que han sufrido la organización y el entorno. Adicionalmente a que ya perdió fuerza por el deceso de su creador.
 - Actualizar el modelo SHIFT a su versión 2.0 que agilicen aún más las comunicaciones dentro de la organización.
 - Establecer una organización lo más plana posible.
- Iniciativas de ahorros no diversificadas en toda la organización, esfuerzos aislados que no capitalizan de manera definitiva.
 - Causas:
 - Carencia de estudios serios sobre la naturaleza de los costos organizacionales.
 - CEMEX WAY no ha sido enfocado en el estudio de casos sobre reducción de costos, el cual era uno de sus postulados originales.
 - Diversidad de territorios complican la elaboración de iniciativas.
 - Soluciones:
 - Establecimiento de parques eólicos para la generación de energía en todas sus plantas a nivel mundial.
 - Establecer en todos los lugares donde sea posible sistemas de generación de energía utilizando caídas de agua naturales.
 - Implementar generadores eléctricos de gas natural para beneficiar sus procesos productivos.
 - Subcontratar la flotilla de distribución, ahorrando en todos sus costos implicados en su operación y mantenimiento.

- Uso bajo de herramientas de inteligencia de negocios para anticipar caídas en la demanda, bajas en los precios, etcétera.
 - Causas:
 - Desconocimiento del funcionamiento de estas herramientas.
 - Falta de personal calificado para implementar los resultados arrojados por estas herramientas.
 - Poco interés de los empleados por conocerlas.
 - Estas herramientas son altamente complejas en su funcionamiento.
 - Datos necesarios para estas herramientas están dispersos en toda la organización, proceso de organización tardado y complejo.
 - Soluciones propuestas:
 - Difusión en la organización sobre la existencia de las herramientas de inteligencia de negocios existentes.
 - Creación de cursos de capacitación programados periódicamente para el personal involucrado en la toma de decisiones, sobre la parametrización y uso de dichas herramientas.
 - Creación de un Datawarehouse maestro (existen algunos pero son especializados).

- Los pasivos tan elevados, están muy cerca del valor real de los activos, representando un 70% de estos últimos. Muestra un apalancamiento débil.
 - Causas:
 - Sobre-endeudamiento, compra de activos caros, venta de activos baratos. Patentes compradas sub-explotadas.
 - El margen de utilidad operativa ha disminuido considerablemente y ha imposibilitado el hacer pagos significativos de los pasivos.
 - Solución propuestas:
 - Generar una estrategia para el licenciamiento de las patentes efectiva que facilite su explotación.
 - Establecer un plan de pagos anticipados de su deuda, así como una renegociación a más largo plazo y tasas de interés más baja que haga posible saldar sus pasivos sin tanto esfuerzo.
 - Generar diferentes estrategias para aumentar la venta y visibilidad de los productos tales como caravanas de venta de productos y servicios, donde se visiten pueblos y rancherías, adicionalmente el poseer un equipo de futbol profesional que genere ingresos y visibilidad de los productos

- Capacidad de producción alta, pero se ha rebasado por la demanda, en diferentes regiones.
 - Causas:
 - Las plantas productivas, se han ido vendiendo por diferentes motivos, como recuperación de capital para pagos anticipados de la deuda, o por conveniencia legal (Leyes antimonopolios).

- Las plantas existentes requieren estudios profundos sobre su forma de operación, debido a que tienen áreas de oportunidad sin detectar.
 - En muchas de sus plantas aún existen procesos obsoletos con baja eficiencia.
 - Soluciones propuestas:
 - Ampliar y modernizar plantas existentes para aumentar y mejorar la producción.
 - Aplicación de la Ingeniería Industrial para mejorar la operación de todas sus plantas.
- Mercados inestables y altamente competidos.
 - Causas:
 - Globalización altamente agresiva por la competencia, empresas demasiado grandes contra las cuales tiene que competir.
 - Competencia en gran número y capacidad.
 - Variedad de precios.
 - Soluciones propuestas:
 - Diversificación geográfica de sus negocios para tratar de competir más estratégicamente con su competencia.
 - Ampliar y mejorar sustancialmente la logística desde un bulto hasta toneladas, simplificándola mediante el uso intensivo de las tecnologías de la información donde cualquiera, en todo momento pueda ordenar y recibir los servicios y materiales que la empresa maneja.
 - Ampliar el Centro de Tecnología del Cemento y el Concreto, para incluir un centro de capacitación en aplicaciones y manejo del cemento y concreto para capacitar a todo el que esté interesado en los productos de la compañía en diferentes niveles de aplicación y conocimiento.
- Innovación muy lenta en tecnologías del cemento y concreto, en un mercado altamente cambiante (necesidades del cliente, competencia y climáticas).
 - Causas:
 - Alto costo del desarrollo de la tecnología (Investigación y Desarrollo).
 - Altos costos de adopción de nuevas tecnologías.
 - Necesidades reales del cliente poco conocidas.
 - Falta de canales de retroalimentación al alcance de todos sus clientes.
 - Carencia de un banco de ideas para innovación de productos.
 - Soluciones:
 - Reducción de costo en desarrollo de la tecnología por adoptar un nuevo sistema de canalización de ideas en nuevos productos por parte de los empleados, clientes y proveedores mediante tecnologías web.
 - Crear un sitio web para los clientes donde se cuente con una herramienta CAD, que les permita desarrollar proyectos arquitectónicos de pequeños a mediana escala residenciales. Basándose en estos proyectos, se les permitiría el uso de una

herramienta CAM, cuyo objetivo sería generar la lista de materiales y servicios CEMEX para llevar a cabo la obra, así como generar una estimación de costos y tiempos para llevar a cabo la obra en etapas. Esto sería de gran atractivo para los clientes porque verían su proyecto en tres dimensiones (3D) en una computadora común sin grandes demandas tecnológicas, así como lo que esto costaría en tiempo y dinero. Esto permitiría beneficios a la empresa como: Información sobre las dimensiones de muy diversos proyectos domésticos, demanda de productos y servicios a pequeña escala, información demográfica de los clientes, etcétera.

- Problemas por el alza continúa en los costos de los energéticos.
 - Causas:
 - Procesos altamente consumidores de energía.
 - Por la globalización y aparición de nuevos mercados existe una sobredemanda de los energéticos que causan su encarecimiento en temporadas.
 - Implementación de fuentes de energía alterna, altamente costosas y de lenta adopción.
 - Soluciones propuestas:
 - Establecer que procesos, plantas y otras instalaciones se beneficiarían de una modernización para bajar así sus costos y aumentar su eficiencia de operación.
 - Se enunciaron diferentes iniciativas para optimizar la demanda de energía en el apartado de iniciativas de ahorros no estandarizadas.
- Restricciones cada vez más severas con el medio ambiente (contaminación y uso de agua).
 - Causas:
 - Gran cantidad de fuentes de contaminación que han afectado los ecosistemas.
 - Políticas internacionales altamente limitantes.
 - Soluciones propuestas:
 - Mejorar y ampliar su modelo de sustentabilidad para ser más verdes en su imagen y desempeño.
 - Sustitución de procesos y equipos obsoletos para adoptar nuevos que sean más eficientes en su uso de energía y niveles de contaminación del medio ambiente.
 - Firmar acuerdos de cooperación con instituciones nacionales e internacionales que apoyan el medio ambiente para llevar a cabo proyectos conjuntos.
 - Llevar a cabo campañas de actividades en pro del medio ambiente manejando a la construcción como centro.

7.3.3 MEJORAS PROPUESTAS AL SISTEMA DE CEMEX

7.3.3.1 MODELO SHIFT 2.0:

En esta versión del modelo SHIFT se sugiere introducir el uso intensivo de redes sociales internas, muy similares a Facebook y Twitter, para enfatizar la comunicación extensiva entre departamentos y áreas operativas. La finalidad es de compartir ideas sobre el negocio y de qué manera afectaría su inclusión de manera práctica en los negocios de la empresa

La creación de una aplicación móvil para teléfonos inteligentes y tabletas electrónicas para facilitar la comunicación entre los empleados de ideas, calendarios de actividades, información sobre proyectos y otros particulares.

La Administración se beneficia de toda la información que se maneja en este tipo de redes sociales cuando se aplican técnicas de minería de datos para obtener patrones de comportamiento sobre diferentes tópicos. Esto ayuda a la Ingeniería Industrial, por extraer ideas sobre posibles innovaciones y nuevos productos.

7.3.3.2 MODELO CEMEX WAY 2.0

En esta versión de CEMEX WAY se vislumbra como un modelo de innovación bastante completo y competente pero que ha perdido fuerza en su aplicación desde hace tiempo, para mejorarlo se sugiere la creación de una competencia anual para todos los negocios y plantas de la empresa, donde la unidad ganadora recibe un reconocimiento en forma de un trofeo, el CWZ (CEMEX WAY-Zambrano) así como un incentivo de un mes de sueldo para todo el personal como reconocimiento. Esto se da como una versión nueva como una forma de reconocimiento para todo el personal y por ende debe ser observado y evaluado muy cuidadosamente por la gerencia en su implementación, esto debe ser revisado continuamente para evitar un estancamiento futuro. La mecánica para otorgar el premio consistiría en evaluar el número de logros obtenidos por la unidad premiada, aportando las evidencias de cómo se aplicó el CEMEX WAY para lograrlos. Ingeniería de procesos será la encargada de estudiar cada caso presentado, evaluarlo para verificar su viabilidad, documentarlo, y finalmente, estandarizarlo para beneficiar a todas las unidades productivas.

Dado lo anterior, la aplicación de esta nueva versión del CEMEX WAY mejorara en mucho a la Administración en la organización ya que indudablemente se aplicara una mejoría en la cultura organizacional entonces se obligará a la empresa a adoptar definitivamente este modelo haciéndolo más difícil de descuidar por las futuras generaciones. Al mismo tiempo, los objetivos se podrían lograr fácilmente y en tiempos límite, con costos reducidos. Así mismo, la calidad se lograría totalmente y permanentemente por la parte de la Ingeniería Industrial, mejorando al tiempo las tecnologías y procesos que se estarían implementado por medio del CEMEX WAY, los

cuales a futuro o a largo plazo estarían un poco más adelantadas a las que la sociedad estaría aplicando en ese momento.

Establecer un plan de conversión de energía eléctrica convencional a los nuevos sistemas de parques de generación eólica, gas natural y caídas de agua natural donde sea posible, con el fin de abatir costos y promover ahorros que ayuden a optimizar los ingresos.

Subarrendar una flotilla de camiones de carga para organizar las caravanas de promoción de productos a todas las localidades posibles de los territorios cubiertos en México y centro y Sudamérica. Estas caravanas darían a conocer los productos, así como proveer servicios de asesoría técnica, otorgamiento de créditos, venta de productos al menudeo, cubrir las necesidades de productos a crédito por parte de familias de bajos ingresos, etcétera. La finalidad es no solo lograr un incremento en ventas, si no fortalecer la imagen de la empresa y lograr una conexión más amplia con la gente.

En cuanto a iniciativas para ahorros en combustibles, energéticos y reducción de costos se sugiere desarrollar un tipo de cemento que sea posible reciclar fácilmente cuando se endurece almacenado, aun en condiciones ideales. Poner a disposición del consumidor mecanismos para que entregue estos materiales a los distribuidores, los cuales canalizarían dichos materiales a los transportes que les surten los productos de la empresa, lo cual haría más practica la ampliación de la logística si es simple, económica y rápida. A cambio el consumidor y el distribuidor recibirían a través de una tarjeta electrónica de puntos CEMEX que serían intercambiables por productos y servicios. Como beneficio esta estrategia podría brindar materiales sencillos de reciclar al no contener contaminantes ni otros agregados que separar, rindiendo en alto grado producto a bajo costo.

Bajo el esquema anterior se podría beneficiar a la actual iniciativa FIRSU de CEMEX con la finalidad de captar materiales de construcción para reciclaje que son desechados por la gente, y evitar que sean lanzados al medio ambiente como actualmente sucede. El monto de la recompensa sería mucho menor al anterior, pero se otorgaría algo para incentivar el reciclaje de este tipo de materiales. Adicionalmente, se llevarían a cabo campañas de concientización sobre la importancia de reciclar los materiales en lugar de lanzarlos al medio ambiente.

Implementar el uso más difundido de las herramientas de inteligencia de negocios entre los empleados encargados de la toma de decisiones a nivel de dirección y gerencia intermedia. Utilizar mecanismos como cursos, sesiones informativas, reuniones, mesas redondas, entre otras alternativas para acercar más estas herramientas a los tomadores de decisiones.

Aprovechando las sinergias del premio CWZ (CEMEX WAY-Zambrano), utilizar los proyectos sugeridos por los concursantes, evaluar todos y cada uno de ellos, realizar los ajustes necesarios para finalmente implementarlos. Para asegurar calidad en este proceso se seguiría la Ingeniería de Métodos tomada de la Ingeniería Industrial.

Estudiar las plantas y procesos por parte de Ingeniería Industrial, para buscar alternativas de ampliación de la capacidad mediante técnicas de Administración de Operaciones y de Ingeniería de Métodos. Buscando reemplazar todos los procesos obsoletos con los más

recientes y eficientes en cuanto a productividad, uso energético, y amigables con el medio ambiente.

Establecer iniciativas, aún más agresivas, para que los empleados tomen la iniciativa para la mejora de sus procesos, ya sea por hacerse más capaces en ejecutarlos, introduciendo mejoras en ellos, etcétera. Estas iniciativas deberán ser monitoreadas por ingeniería de proceso para ser mejoradas, documentadas y estandarizadas. Todo esto aprovechando las sinergias del premio CWZ (CEMEX WAY Zambrano)

El manejo de los inventarios tiene que mejorar aún más. La empresa debe tener un mínimo de inventarios en materias primas debido a las variaciones que existen en sus precios, los costos involucrados en su manejo, y a los impuestos que estos generan. Debe tener un control estricto de sus existencias por tener un sistema de manejo por niveles y tiempos de obtención.

En cuanto a sus inventarios de producto terminado, debe manejar un mejor sistema de pronósticos de venta para anticipar en la medida de lo posible la demanda que los clientes tendrán en las diferentes líneas de productos por temporada. Esto trae beneficios como mínimo de pérdidas por manejo de inventarios, pago de contribuciones menores y tener siempre el producto más fresco y disponible para él cliente, lo cual en el ramo cementero es muy importante.

En cuanto a los pasivos, la forma de reducirlos lo más posible, para que volvieran más atractiva a la empresa nuevamente, se llevara a cabo la aplicación de varias técnicas administrativas y de Ingeniería Industrial tales como lo siguiente

- Dividir de forma proporcional entre todas las unidades de negocio el total de los pasivos para establecer una contribución periódica de cada uno de ellos para solventarlos lo mejor posible, así como minimizar los gastos e inversiones necesarias por un periodo de dos años para tratar de avanzar en su liquidación lo más posible.
- Análisis de costo, volumen y utilidad por negocio para determinar los volúmenes de venta, costo y beneficio que cada negocio deberá cumplir a fin de que en forma proporcional aporten los recursos necesarios para amortizar lo mejor posible los pasivos de la empresa a un mínimo de costo financiero.
- Aplicación de técnicas de investigación de operaciones para mejorar el desempeño de los departamentos productivos, inventarios y logística de la empresa a fin de optimizar el resultado financiero de los negocios a fin de contribuir con más utilidades.

CONCLUSIONES

Este trabajo de investigación ha tratado de demostrar que la Administración y la Ingeniería Industrial están estrechamente ligadas desde sus orígenes. Dado lo anterior se ha demostrado que el trabajo de cada una de ellas y en equipo es absolutamente necesario para asegurar el éxito de las empresas.

La Administración provee los medios por los cuales las organizaciones optimizan el funcionamiento y uso de los recursos por medio de diferentes técnicas y principios. Desde la Administración de recursos humanos que mediante técnicas como la de reclutamiento, selección, entrenamiento y promoción del personal hace posible que las personas laboren en un ambiente agradable. Hasta la Administración financiera que hace posible que los recursos económicos con los cuales la organización cuenta de manera escasa puedan ser utilizados de manera eficiente para cubrir toda su operación.

Por su parte, la Ingeniería Industrial se especializa en optimizar el uso de los recursos que la empresa emplea para generar productos. El tiempo es uno de los parámetros de optimización que la Ingeniería Industrial utiliza como base para estandarizar procesos. Por ejemplo las técnicas que se detallan en este trabajo como el análisis de tiempos y movimientos, disposición de la planta, etcétera. Este tipo de análisis son solicitados para optimizar los tiempos en que un producto es generado, así como los recursos necesarios y el nivel de especialidad y entrenamiento que el personal a cargo debe tener. Estos elementos son tomados en cuenta por el administrador para tomar decisiones respecto a la operación de la empresa y realizar los cambios correspondientes. Adicionalmente, la Ingeniería Industrial toma decisiones en estos aspectos para mejorar las condiciones operativas y de costos de los productos generados.

La Ingeniería Industrial, puede otorgar información bastante importante para tomar decisiones cruciales para la organización en su búsqueda de la perfección en la generación de productos y servicios de alta calidad y bajo precio. Hoy en día las empresas se encuentran inmersas en un ambiente altamente competitivo donde la calidad y bajo precio es lo que se valora más por los clientes.

Dado todo lo anterior es que la estrecha colaboración entre la Administración y la Ingeniería Industrial se hace estrictamente necesaria en toda empresa que pretenda tener éxito en estos días de exagerada competencia entre empresas por lograr la preferencia de los clientes.

En el caso práctico se muestra un caso de éxito mexicano, la empresa cementera CEMEX, la cual muestra claramente que el trabajo en equipo de la Administración y la Ingeniería Industrial le han permitido crecer de una pequeña empresa familiar, hasta colocarse como una de las diez primeras cementeras a nivel mundial, debido a su gran calidad y desempeño de sus productos. Esta ha sido capaz de competir a nivel mundial por más de una cuarta de su vida, con empresas que tienen más recursos y han estado en la escena de negocios por más tiempo. Esta empresa inició su competencia a nivel

mundial en la escena nacional con muchos problemas sociales y una serie de crisis económicas lo cual hacia extremadamente difícil para cualquier empresa el pensar en expandirse a nivel internacional por las múltiples desventajas a que se enfrentaba. A pesar de esto se arriesgaron y aplicando lo necesario en los terrenos administrativos y de Ingeniería Industrial lo lograron. Por lo cual podemos ver que la Administración y la Ingeniería Industrial aplicadas en equipo pueden hacer maravillas. Así mismo, se muestra que esta empresa a pesar del gran éxito obtenido durante años, esta desafortunadamente se empieza a estancar en su crecimiento, este trabajo muestra los problemas económicos y operativos que la empresa está mostrando que han provocado su estancamiento. Al mismo tiempo, se han mencionado probables soluciones administrativas y de Ingeniería Industrial a estos problemas para tratar de sacar del estancamiento a la empresa.

GLOSARIO

Activo: Es un término contable y financiero con el que se denominan los recursos económicos de una empresa. Por ejemplo efectivo cuentas por cobrar, maquinaria etcétera, en general todo lo que le pertenece a la empresa.

Administración de Calidad Total (TQM): Significa Total Quality Management, es decir, la Administración Total de la Calidad y es el empeño estratégico de mejorar la calidad combinando los métodos estadísticos de control de calidad con el cometido cultural de procurar mejoramientos que aumenten la productividad y reducen los costos.

Administración: Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización o el conjunto de trámites que se llevan a cabo para resolver un asunto o concretar un proyecto.

Administración: Es el proceso de planificar, organizar, dirigir y controlar el uso de los recursos y las actividades de trabajo con el propósito de lograr los objetivos o metas de la organización de manera eficiente y eficaz.

Agregados: Están compuestos de grava y arena que son extraídos de sus respectivas canteras. Estos materiales proporcionan al concreto el volumen necesario e incrementan su resistencia.

Análisis de Tiempos y Movimientos (MTA): El estudio de tiempos es la actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables. Por tanto, el estudio de movimientos es el análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo.

Apalancamiento Financiero: Se define como la deuda neta dividida entre el flujo de operación de los últimos 12 meses.

Apertura Económica: Proceso de modernización de la economía de un país, internacionalizándola, para lograr mayor eficiencia en la producción de sus bienes y servicios para efectuar sus procesos productivos y de exportación a menor costo, además de volverse competitivos en mercados internacionales, haciendo crecer su economía.

Balance de Resultados: Es un documento que trata de determinar el monto por el cual los ingresos contables superan a los gastos contables, y puede ser positivo o negativo, si es positivo se llama utilidad y si es negativo es pérdida.

Balance General: Estado financiero que refleja la situación económica de una empresa comparando sus activos contra sus pasivos y patrimonio durante un lapso de tiempo determinado, que por lo general es anual.

Benchmarking: Es un modelo de Administración que busca la mejora continua de las mejores prácticas de negocio por medio del aprendizaje de las metodologías de otras empresas.

Bolsa de Valores: Entidad privada, avalada por el Gobierno, encargada de efectuar operaciones de compra y venta de numerosas modalidades de títulos valores.

Cadena de Producción: Es el conjunto de agentes económicos que participan directamente en la producción, después en la transformación y en el traslado hasta el mercado de realización.

Cadena de valor: combinación organizada de las actividades básicas y agregadas de una empresa para la oferta de sus bienes y servicios para generar mayores márgenes de utilidad.

Capital de trabajo neto: Es igual a las cuentas por cobrar a clientes más inventarios, menos cuentas por pagar a proveedores.

Capital en trabajo neto: CEMEX lo define como las cuentas por cobrar más inventarios menos cuentas por pagar operativas. El capital en trabajo no es una métrica utilizada bajo los principios de contabilidad generalmente aceptados.

Capital Social: Es el conjunto de aportaciones suscritas por los socios o accionistas de una empresa, las cuales forman su patrimonio, independientemente de que estén pagadas o no. El capital social puede estar representado por: capital común, capital preferente, capital comanditario, capital comanditado, fondo social (en sociedades cooperativas o civiles) y etcétera.

Capital: Sumatoria de todos los valores, bienes y recursos utilizados para la constitución y puesta en marcha de una empresa o negocio.

Cemento Blanco: Es un cemento especial y estratégico con alto potencial, ya que es particularmente adecuado para los mercados emergentes del mundo. Se utiliza tanto para propósitos decorativos como para un amplio rango de usos en la construcción de estructuras.

Cemento Gris: Es un agente unificador hidráulico con una composición por peso de al menos 95% de Clinker y de 0% a 5% de un menor componente (usualmente sulfato de calcio). Se endurece bajo el agua, y cuando se mezcla con agregados y agua produce el concreto o el mortero.

Cenizas volátiles: Son residuos de combustión de plantas termoeléctricas de generación eléctrica que pueden ser utilizadas como material cementante.

Certificados de Participación Ordinaria (CPO): Son emitidos bajo términos de un contrato de Fideicomiso de CPOs regido por leyes mexicanas y representan dos acciones serie A y una acción serie B de CEMEX. Este instrumento cotiza en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV).

Circulo de Deming: Es la manera de pensar y resolver problemas que debe tener alguien que sea parte de un proceso ya que; Planea (Plan) lo que va a hacer para optimizar, Ejecuta (Do) paso a paso su estrategia, Verifica (Check) mediante indicadores de administración o medición de variables que se están obteniendo los resultados esperados, Actúa (Act) de acuerdo a los valores de las mediciones que está obteniendo para corregir o continuar por el mismo camino y empezar nuevamente el ciclo ya sea para seguir mejorando o lograr los objetivos planteados en un principio.

Clíinker: Es un producto de cemento intermedio que se obtiene mezclando arcilla, caliza y óxido de hierro en un horno a 1,450 grados centígrados. Se utiliza aproximadamente una tonelada de Clinker por cada 1.1 toneladas de cemento gris.

Cobertura de Intereses: Se define como flujo de operación antes de pagos por arrendamientos operativos y costos de reajuste por la inflación, divididos entre la suma de los gastos financieros y el dividendo para las acciones preferentes. Los conceptos anteriores se calculan utilizando información de los últimos 12 meses.

Concreto premezclado: Se obtiene a través de la combinación de cemento, agregados y agua. Es un material para la construcción que se produce por lotes en plantas para tal propósito y se distribuye directamente al sitio de la construcción.

Coque de petróleo: Es un producto del proceso de coquización en refinerías.

Costo: Erogación o desembolso en efectivo, en otros bienes, en acciones o en servicios, que incrementan su valor en los inventarios.

Costos Fijos: Aquellos que permanecen constantes así la producción se incremente, se disminuya o no se produzca, puesto que son implícitos dentro del proceso.

Costos Variables: Aquellos que fluctúan o varían de acuerdo al nivel o cantidad de producción de una empresa en un periodo determinado.

Crisis Económica: Se conoce como un lapso en el que la estructura económica de un país o región sufre ciertos trastornos gracias a un conjunto de problemas relacionados que afectan las variables de producción y consumo.

CRM (Customer Relationship Managemet): Está enfocado a predecir el comportamiento del cliente con respecto a la organización. La finalidad es que las organizaciones tengan un trato personalizado con el mercado sus clientes. Ayuda como la manera de identificar, adquirir y retener a los clientes.

Déficit: Resultado negativo de los estados financieros a término de un periodo que refleja mayores salidas, deudas o pasivos frente a las entradas o ingresos de la empresa.

Demanda y oferta: La demanda es la cantidad de un bien desean adquirir los consumidores. Mientras que la oferta es la cantidad de producto que la compañía o productor está dispuesto e vender.

Deuda neta: Es igual a la deuda total más obligaciones de capital menos el efectivo y equivalentes en efectivo.

Diseño Asistido por Computadora (CAD): Diseño y redacción que se llevan a cabo en forma interactiva en una computadora. Se pueden utilizarse para generar todas las características de un determinado producto y al estar en un sistema CAM permite la fabricación de los mismos.

Divisa: Cualquier moneda o efecto mercantil (cheques, giros, letras de cambio, órdenes de pago y derechos especiales de giro) aceptado internacionalmente como medio de pago.

Economías de escala: Es aquellas donde el aumento en la cantidad producida disminuye los costos de producción, disminuyendo el costo unitario y a su vez el precio del mismo.

Eficacia: Es la capacidad de acertar en la selección de los objetivos y las labores más adecuadas de acuerdo a las metas de la organización.

Eficiencia: Es la capacidad de hacer las labores trazadas de la mejor manera posible con un mínimo de recursos empleados.

Empowerment: Estrategia de liderazgo que mejora el desempeño de las organizaciones con efectos directos en la cultura y el clima organizacional al maximizar las capacidades del personal y la libertad de utilizar su criterio para la toma de decisiones en tareas propias o comunes.

Empresa: Es una unidad económico y social, integrada por elementos humanos, materiales y técnicos, que tiene el objetivo de obtener utilidades a través de su participación en el mercado de bienes y servicios a fin de obtener los beneficios esperados.

Enterprise Resource Planning (ERP): Sistema empresarial de sistemas que integra todos los módulos de información en un mismo lenguaje, haciendo que la manipulación de los datos sea mucho más ágil y eficiente. SAP es uno de los proveedores más grandes de sistemas ERP. Su implementación es una de las más costosas del mercado tecnológico.

Escoria: Es un subproducto de la fundición de minerales al purificar metales.

Estado Financiero: Es el estado crítico dirigido a evaluar la posición financiera, presente, pasada y los resultados de las operaciones de una empresa, con el objetivo primario de establecer las mejores estimaciones y predicciones posible sobre las condiciones y resultados futuros.

Ética: Es un conjunto de consideraciones (que parten de los valores y principios) que hacen que la persona contemple y evalúe comportamientos y procedimientos como correctos o incorrectos. La óptica como se evalúan los procedimientos a partir de conceptos éticos son muy diversas en las diferentes culturas, por lo cual es uno de los temas más difíciles e importantes en áreas de liderazgo, sociología y afines.

Fabricación Asistida por Computadora (CAM): Llamado como Diseño apoyado por Computadora y Fabricación Automatizada por Computadora. Permite una organización computarizada, la cual conlleva la eliminación de los errores del operador y la reducción de los costos de mano de obra.

Financiamiento: Es el conjunto de recursos monetarios financieros para llevar a cabo una actividad económica, con la característica de que generalmente se trata de sumas tomadas a préstamo que complementan los recursos propios.

Flujo de efectivo libre: Se define como flujo de operación menos el gasto financiero neto, impuestos pagados en efectivo (incluyendo reparto de utilidades), inversiones en mantenimiento y expansión, inversión en capital de trabajo neto, pago de dividendos preferentes, y otros gastos en efectivo (incluyendo cargos por aranceles compensatorios).

Flujo de operación: Equivale a utilidad de operación más depreciación y amortización. La amortización no se contabiliza en la utilidad de operación, sino en otros productos (gastos). El flujo de operación tampoco incluye ciertos productos y gastos extraordinarios que bajo Principios de Contabilidad Mexicanos no se registran en la utilidad de operación.

Gasto: Se define como un desembolso que se consume corrientemente o como un costo que “ha rendido ya su beneficio”. Es utilizado por la empresa para saldar alguna necesidad no vinculada directamente con la empresa sirve para desarrollar un plan táctico de utilidades.

Globalización: Proceso que amplía la producción y oferta de bienes y servicios a nivel mundial. Se entiende como un proceso político y económico cuya visión es hacer del mundo un solo mercado. Se contempla como un proceso que, al transformar costumbres comerciales, afecta también comportamientos y modos de vida, por lo que también debe entonces entenderse como proceso social y cultural.

Industria: Hace referencia al grupo de operaciones que se desarrollan para obtener, transformar o transportar productos naturales. Actividad económica y técnica que consiste en transformar las materias primas hasta convertirlas en productos adecuados para satisfacer las necesidades del hombre.

Inflación: Desequilibrio entre la oferta y la demanda de bienes y servicios que se refleja en un aumento generalizado y sostenido del nivel general de precios.

Ingeniería Industrial: Es por definición la rama de las ingenierías encargada del análisis, interpretación, comprensión, diseño, programación y control de sistemas productivos con miras a administrar, implementar y establecer estrategias de optimización con el objetivo de lograr el máximo rendimiento de los procesos de creación de bienes y la prestación de servicios.

Innovación: Cambios que se efectúan con el objeto de mejorar los resultados e impactos tanto a nivel de la empresa como ante el consumidor o demandante de sus bienes y servicios. Se realizan con el fin de mejorar las técnicas operativas y productivas, de tal

forma que se obtenga las misma (o mayor) cantidad de producción con mayor calidad utilizando menos recursos.

Instituto de Información Científica y Tecnológica (IDICT): Organización esencial para el desarrollo de la industria de la información, encargada de asegurar la satisfacción de necesidades de acceso a la información, para toma de decisiones, especialmente a sectores priorizados de Cuba con la generación de productos y servicios informativos.

Inteligencia Artificial (AI): La inteligencia artificial es la aplicación en sistemas de modelos de razonamiento virtuales que asimilan el comportamiento del cerebro humano para que por sí mismos generen búsquedas e investigaciones, con las cuales a su vez se entreguen resultados para la toma de decisiones. Desde hace varios años se ha comenzado a utilizar en SIG y en herramientas empresariales y gubernamentales.

Inteligencia de Negocios, Business Intelligence (BI): Son sistemas de inteligencia de negocios que hacen que las herramientas de toda la compañía se integren en una misma plataforma que genera información de manera inteligente, haciendo que los resultados sean personalizados y diseñados a la medida exacta de las necesidades de la empresa. Se soporta en otro tipo de herramientas (ERP es la mejor para construir una plataforma de BI) y puede avanzar al empleo de AI u otras herramientas amigables como Virtual Reality VR u otras.

International Organization for Standardization (ISO): Es una organización no gubernamental encargada de crear acuerdos técnicos en base a los cuales se establece un estándar que regula la calidad de los productos y servicios. Son acuerdos mundiales.

Inventario: El inventario constituye las partidas del activo corriente que están listas para la venta, es decir, toda aquella mercancía que posee la empresa en el almacén valorada al costo de adquisición.

Inversiones en activo fijo de mantenimiento: CEMEX lo define como las Inversiones llevadas a cabo con el propósito de asegurar la continuidad operativa de la compañía. Estas incluyen inversiones en activo fijo, las cuales se requieren para reemplazar activos obsoletos o mantener los niveles actuales de operación, así como inversiones en activo fijo, las cuales se requieren para cumplir con regulaciones gubernamentales o políticas de la empresa. Las inversiones en activo fijo de mantenimiento no es una métrica utilizada bajo los principios de contabilidad generalmente aceptados.

Inversiones en activo fijo estratégicas: CEMEX lo define como inversiones realizadas con el propósito de incrementar la rentabilidad de la compañía. Estas inversiones incluyen activo fijo de expansión, las cuales están diseñadas para mejorar la rentabilidad de la empresa por medio de incremento de capacidad, así como inversiones en activo fijo para mejorar el margen de operación, las cuales se enfocan a la reducción de costos.

Investigación de Mercado: Análisis específico de las características de un mercado actual o futuro para el campo de acción de una empresa. De acuerdo a las necesidades particulares de una organización, los puntos a evaluar son diferentes de acuerdo a los datos y a la información que habrá de obtenerse mediante la investigación.

ISO 14000: Conjunto de normas que evalúa la capacidad de la empresa para producir sus bienes mediante procesos de buena calidad y con alta eficiencia en el cuidado ecológico y medio ambiental.

ISO 9000: Conjunto de normas que evalúa la capacidad de una empresa para fabricar en forma constante sus productos mediante procesos de buena calidad.

Justo a Tiempo, Just intime (JIT): Es una filosofía industrial que puede resumirse en: fabricar los productos estrictamente necesarios, en el momento preciso y en las cantidades debidas. Así de eliminar todo lo que implique desperdicio en el proceso de producción.

Línea de Producción: Es un grupo de éstos que guardan una estrecha relación, debido a que realizan una función similar, se venden a los mismos grupos de clientes, se comercializan por medio de los mismos canales.

Lluvia de ideas: Acción que promueve la innovación en los procesos y la creatividad de las personas mediante la libre expresión de ideas acerca de los modos de trabajo y demás procedimientos en los que se incurre tradicionalmente para la ejecución de labores básicas, con el objeto de mejorar las existentes y fijar nuevos objetivos; inclusive para cambiar la misión y la visión de la organización.

Logística: Proceso que controla las labores de entrada, transformación (caja negra) y salida en los procesos productivos de una empresa. En términos comerciales y de distribución nacional e internacional es un proceso mediante el cual se controla el flujo de bienes detalladamente desde un lugar de origen hasta su destino.

Lote Económico: Es la cantidad que conviene comprar periódicamente para optimizar los costos.

Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) : Es el mecanismo, que al amparo del Protocolo de Kyoto, permite a países Anexo I reconocer reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en proyectos desarrollados en países.

Medición de Tiempos y Métodos (MTM): Es un procedimiento para el análisis de cualquier operación o método manual mediante su descomposición en los movimientos básicos requeridos para su realización a los cuales se asigna un tiempo predeterminado basado en su naturaleza y las condiciones bajo las cuales es ejecutado.

Mejora Continua: Es una filosofía que intenta optimizar y aumentar la calidad de un producto, proceso o servicio. También es una forma de trabajar para hacer más productivo y agradable nuestro sitio de trabajo.

Mercado Potencial: Conjunto de clientes que muestran un grado de interés suficiente en una oferta del mercado. Es el límite superior del producto es decir representa la demanda máxima que puede tener el producto en el momento presente o la que se puede lograr en un lapso de tiempo futuro.

Método de la Ruta Crítica (CPM): Se define como la técnica que estima un tiempo probable y determina el costo de cada actividad de una red, con el fin de fijar el tiempo más conveniente de comportamiento, en la duración de un proyecto que debe desarrollarse dentro de un tiempo crítico y costo óptimo.

Misión: Razón de ser y trabajar de la empresa basada en los propósitos trazados a un momento determinado, medida, cuantificada y alcanzable. Relativo al "quienes somos".

Nicho de Mercado: En medida en que el productor subdivide sus productos, se observa en ellos características cada vez más singulares y los segmentos tienden a ser segmentos de nichos.

Organigrama: Gráfico que describe la estructura como está conformada la organización, ilustrando acerca del modelo de trabajo (subordinación, empowerment o demás), los niveles de dependencia y la relación interinstitucional entre las áreas o departamentos ahí descritos.

Organización: Es un conjunto de elementos, compuesto principalmente por personas, que actúan e interactúan entre sí bajo una estructura pensada y diseñada para que los recursos humanos, financieros, físicos, de información y otros, de forma coordinada, ordenada y regulada por un conjunto de normas, logren determinados fines, los cuales pueden ser de lucro o no. es el resultado de coordinar, disponer y ordenar los recursos disponibles.

Outsourcing: Forma de mejorar competitivamente contratando los servicios de otras empresas especializadas en algunos procesos que no son propios del objeto social de la empresa.

Pasivo: Representa los recursos con los que cuenta una empresa o entidad para realizar sus fines y que han sido aportados por fuentes externas a dicha entidad (acreedores), deriva de la transacción o eventos económicos realizados, que hacen nacer una obligación presente de transferir efectivo, bienes o servicios. Lo que es derecho de terceras personas.

Patente: Es el derecho que el propietario tiene para explotar un proceso innovador, una tecnología específica o un invento propio u otorgado por licencia a un tercero, natural o jurídico, durante un periodo de tiempo.

PIB per-cápita: Dato monetario obtenido de dividir el PIB nacional entre el número de habitantes del mismo país. Refleja los ingresos de cada habitante en promedio y a partir de este se analizan el poder adquisitivo, los ingresos mensuales por persona y otras variables económicas macro y micro.

Plan de Negocios: Documento maestro de la empresa en el cual se refleja detalladamente toda la funcionalidad de la misma, demarcando desde las estrategias y tácticas a desarrollar, hasta el perfil de empresa y el desarrollo específico de cada área de la compañía a futuro.

Planeación de Requerimientos de Materiales, MRP, (Materials Requirements Planning): Es un sistema de planificación de la producción y de la administración de

stocks. Sirve para brindar un enfoque más efectivo sensible y disciplinado a determinar los requerimientos de materiales de la empresa

Planeación estratégica: Relativo directamente al plan de negocios y demás estructuras de trabajo planificadas, es todo un proceso detallado mediante el cual los líderes y directivos de la compañía expresan los nuevos objetivos a cumplir y la forma como se procederá para la consecución de los mismos a término de un periodo de tiempo específico.

Plataformas Tecnológicas: Matriz de sistemas hardware y software que conforman una unidad completa para operar sistemas y tecnologías de información.

Primeras Entradas Primeras Salidas (PEPS): Es el sistema para valuación de inventarios finales a precios de adquisición más recientes, se considera que a la mercancía que entro primero a precios bajos fue la que salió primero.

Productividad: Nivel de eficiencia y eficacia que combinadas correctamente ofrecen resultados de mejoras en la producción de la empresa.

Producto Interno Bruto PIB: Dato monetario obtenido a partir de la sumatoria de los bienes y servicios producidos en un país, sea por parte de residentes nativos o por parte de extranjeros residentes. Este dato se toma como los ingresos del país, y con base en él se analizan la capacidad de pago, el nivel de gastos sobre ingresos y otras variables económicas.

Producto Nacional Bruto PNB: Dato monetario obtenido a partir de la sumatoria de la producción de bienes y servicios por parte de personas de nacionalidad y residencia del país estudiado, aun cuando los factores productivos con los que se generan se encuentran fuera de los límites territoriales del mismo país, lo cual lo diferencia del PIB. De la misma forma, suele calcularse anualmente, sin que esto signifique que no pueda efectuarse cada periodo de tiempo extraordinario.

Quality Function Deployment (QFD): Es un método de diseño de productos y servicios que recoge las demandas y expectativas de los clientes y las traduce en pasos sucesivos a características técnicas y operativas satisfactorias.

Reingeniería: Es la revisión fundamental y el rediseño de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento tales como: costo, calidad, servicio y disponibilidad. También es el proceso en el cual una empresa reinventa todos los procesos que efectúa a nivel interno y externo, de tal forma que los métodos anteriores se transformen en su totalidad.

Ruta Crítica: Línea de todo el proceso productivo de la empresa que describe los procedimientos más demorados en términos de tiempo que pueden se relacionan a los factores claves de éxito de la empresa con respecto a su proceso productivo.

Segmento de Mercado: Es un proceso mediante el cual se selecciona un grupo homogéneo de compradores, es decir se divide el mercado en diferentes grupos de acuerdo a los gustos y requerimientos de los compradores.

Sistemas de Información Gerencial (SIG): Como se le denomina a todo el conjunto de plataformas y sistemas operativos que se utilizan para generar información para la alta gerencia en función de la toma de decisiones corporativa. Existen también sistemas diseñados especialmente para funciones ejecutivas y demás de la estructura organizacional actual, basadas en Tecnologías de Información IT (siglas en inglés).

Técnica de Evasión y Revisión de Programas (PERT): Es un sistema de análisis de red de tiempo acontecimientos, en el cuál se relacionan los diversos acontecimientos de un programa o proyecto con el tiempo planeado para cada uno.

Últimas Entradas Primeras Salidas (UEPS): Este es el método de valuación de inventarios. Contrario a PEPS. Este método considera que las últimas mercancías compradas (entradas) son las primeras que se vende (salidas).

Utilidades en efectivo: Se define como flujo de operación menos gasto financiero neto, impuestos pagados en efectivo (incluyendo reparto de utilidades), interés minoritario (incluyendo dividendos preferentes) y otros gastos en efectivo (incluyendo cargos por aranceles compensatorios). Utilidades en efectivo no es una métrica utilizada bajo los principios de contabilidad generalmente aceptados.

Ventaja Competitiva: Características básicas o agregadas de una empresa que le otorgan distinción en tales aspectos frente a su competencia directa e indirecta.

Visión: Razón por la cual la organización trabaja en pro de convertirse en cuanto se aspira bajo el mismo concepto. Es lo que llegará a ser la empresa por medio de sus objetivos, metas y misiones a corto, mediano y largo plazo. Relativo al "quienes queremos (o llegaremos a) ser".

ANEXO A

NORMAS ISO 9000

La primera edición de la serie de Normativas Internacionales en la administración de la gerencia de Calidad ISO 9000 se publicó en 1987 por la Organización Internacional para la Normalización (con sede en Ginebra, Suiza) con una estructura que comprende de buenas prácticas hacia la calidad. Considerando que el enfoque de la ISO 9000 es hacia el cliente, para efectivamente lograr y mantener dicho enfoque requiere de una estructura que incluya elementos para el liderazgo efectivo y contemporáneo, mejoras continuas, tomando en cuenta los procesos, la documentación, medición y cumplir con las demandas del mercado.

La ISO 9000 propiamente implantada ha demostrado que asiste en reducción de costos operativos, mejoras a la calidad, aumentar la productividad y por ende la competitividad. La Serie ISO 9000, se estructura en Normas contractuales, para regular las exigencias del cliente a cómo debe operar el proveedor, y Normas no contractuales que sirven como guía para la implantación de las primeras. Dentro de las Normas contractuales destacan:

ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003.

Entre las Normas no contractuales destacan:

ISO 9000, ISO 9004, ISO 9004-2

En la actualidad las Empresas más importantes de Europa, América y Asia han introducido la Norma y comienzan cada vez más a exigir a sus proveedores el cumplimiento de dicha norma. En particular han comenzado las multinacionales a limitarse a comprar solo de Empresas que cumplen la Norma.

¿QUÉ ES CALIDAD?

Se refiere a un producto o servicio de Calidad, es aquel que cumple las expectativas del cliente y que satisface sus necesidades en una adecuada relación costo / beneficio.

Por lo tanto la calidad es una forma de trabajar, individualmente o grupalmente, que integre la decisión de servicio al prójimo o al cliente, con la decisión de poner en acción todo potencial humano (conocimiento, emoción, voluntad), logrando así acrecentar la permanencia en el mercado con base en el aumento de mi productividad.

¿QUÉ ES UN SISTEMA DE CALIDAD?

Se entiende por Sistema de Calidad la estructura organizacional, las responsabilidades, los procedimientos, procesos y recursos que se requieren para la Administración de Calidad.

¿QUÉ ES ISO?

“ISO” es una palabra, derivada del griego isos, que significa “igual” que es la raíz del prefijo “iso “, y “isonomy” (igualdad de leyes). ISO es una organización no gubernamental

establecida en 1947. La misión de ISO es promover el desarrollo de regularización y las actividades relacionadas en el mundo con una vista a facilitar el intercambio internacional de géneros y servicios, y a la cooperación en vías de desarrollo en las esferas intelectuales, actividades científicas, tecnológicas y económicas. El trabajo de ISO es producir acuerdos internacionales que se publican como Normas Internacionales.

¿QUÉ SON LAS NORMAS ISO?

ISO 9000 es una amplia serie de estándares internacionales para asegurar la calidad. Partamos de la base que tanto el comercio como la industria, en todo el mundo, tienden a adoptar normas de producción y comercialización uniformes para todos los países del mundo o gran parte de ellos, es decir, tienden a la llamada “normalización”. Esta “normalización” tiende a asegurar la economía, ahorrar gastos, evitar el desempleo y garantizar el funcionamiento rentable de las empresas.

Para la Norma existen tres tipos de Empresas y por ende establece exigencias distintas según el caso. Empresas que solo producen, deben cumplir la Norma ISO 9002, mientras que aquellas que adicionalmente diseñan o modifican el producto, deben cumplir la ISO 9001. Para aquellas que solo requieren de Control de Calidad pero no diseñan ni producen se ha establecido la ISO 9003.

SISTEMAS DE CALIDAD

Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.

ISO 9001 Sistemas de Calidad – Modelo de aseguramiento de la Calidad en el diseño/desarrollo, producción, instalación y servicio. Es la Norma más completa de las tres normas contractuales y fue diseñada para empresas que diseñan, producen y venden productos o servicios.

Estos son:

1. Responsabilidad de la Gerencia
2. Sistema de Calidad
3. Revisión del contrato
4. Control del diseño
5. Control de documentos y datos
6. Adquisiciones
7. Control de producto suministrado por el cliente
8. Identificación y trazabilidad del producto
9. Control de proceso
10. Inspección y ensayo
11. Control del equipo de inspección, medición y ensayo
12. Condición de inspección y ensayo
13. Control de producto no conforme
14. Acciones correctiva y preventiva
15. Manipulación, almacenamiento, envasado, preservación y despacho
16. Control de registros de calidad

17. Auditorías internas de calidad
18. Capacitación y entrenamiento
19. Servicios
20. Técnicas estadísticas

SISTEMAS DE CALIDAD

Modelo para el aseguramiento de la Calidad en la instalación y ensayos finales.

ISO 9003 Sistemas de Calidad – Modelo de aseguramiento de la Calidad en la instalación y ensayos finales.

La Norma ISO 9003 es la tercera de la Norma contractual. Es básicamente una Norma que regula solo el Control de Calidad y se deriva directamente de las Normas militares americanas de los años 40. En distintas ocasiones se trató de eliminar de la serie, dado que solo aplica a Empresas que no producen ni dan servicio. En Europa caen bajo esta categoría solo 5% de los certificados y corresponden básicamente a distribuidores que concentran sus esfuerzos en inspeccionar y despachar los productos:

1. Responsabilidad de la Gerencia
2. Sistema de Calidad
3. Revisión del contrato
4. Control del diseño (no aplica)
5. Control de documentos y datos
6. Adquisiciones (no aplica)
7. Control de producto suministrado por el cliente
8. Identificación y trazabilidad del producto
9. Control de proceso (no aplica)
10. Inspección y ensayo
11. Control del equipo de inspección, medición y ensayo
12. Condición de inspección y ensayo
13. Control de producto no conforme
14. Acciones correctiva y preventiva
15. Manipulación, almacenamiento, envasado, preservación y despacho
16. Control de registros de calidad
17. Auditorías internas de calidad
18. Capacitación y entrenamiento
19. Servicios (no aplica)
20. Técnicas estadísticas

NORMAS DE ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD:

ISO 9000-1: GUÍA PARA LA SELECCIÓN Y USO

Normas de Administración de Calidad y Aseguramiento de la Calidad – Guía para la selección y uso. La Norma ISO 9000 es una introducción y guía para la serie.

1. Alcance
2. Referencias normativas) solo contienen orientaciones generales, siendo los capítulos claves:

3. Definiciones
4. Conceptos Principales
5. Roles de la documentación
6. Situaciones del Sistema de Calidad
7. Selección y uso de las normas sobre calidad
8. Selección y uso de normas para aseguramiento externo de calidad

ISO 9000-2: GUÍA GENÉRICA PARA LA APLICACIÓN DE ISO 9001, ISO 9002 E ISO 9003.

Normas de Administración de Calidad y Aseguramiento de la Calidad – Parte 2: Directrices genéricas para la aplicación de ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003.

1. Alcance
2. Referencias normativas) solo contienen orientaciones generales, siendo los capítulos claves:
3. Definiciones
4. Conceptos Principales
 - 4.1. Responsabilidad de la Gerencia
 - 4.2. Sistema de Calidad
 - 4.3. Revisión del contrato
 - 4.4. Control del diseño
 - 4.5. Control de documentos y datos
 - 4.6. Adquisiciones
 - 4.7. Control de producto suministrado por el cliente
 - 4.8. Identificación y trazabilidad del producto
 - 4.9. Control de proceso
 - 4.10. Inspección y ensayo
 - 4.11. Control del equipo de inspección, medición y ensayo
 - 4.12. Condición de inspección y ensayo
 - 4.13. Control de producto no conforme
 - 4.14. Acciones correctiva y preventiva
 - 4.15. Manipulación, almacenamiento, envasado, preservación y despacho
 - 4.16. Control de registros de calidad
 - 4.17. Auditorías internas de calidad
 - 4.18. Capacitación y entrenamiento
 - 4.19. Servicios
 - 4.20. Técnicas estadísticas

ISO 9000-3: GUÍA PARA LA APLICACIÓN DE ISO 9001 EN EL DESARROLLO, SUMINISTRO Y MANTENIMIENTO DE SOFTWARE.

Normas de Administración de Calidad y Aseguramiento de la Calidad – Parte 3: Guías para la aplicación de ISO 9001 en el desarrollo, suministro y mantenimiento de software.

La Norma ISO 9000-3 es una apoyo para la implementación de la norma ISO 9001 para empresas que desarrollan y comercializan programas computacionales. Definiciones

- 4. Sistema de calidad – Marco de trabajo
 - 4.1. Responsabilidad de la administración
 - 4.2. Sistema de calidad
 - 4.3. Auditorías internas del sistema de calidad
 - 4.4. Acción correctiva
- 5. Sistema de calidad – Actividades del ciclo de vida
 - 5.1. Generalidades
 - 5.2. Revisión del contrato
 - 5.3. Especificaciones de los requisitos del comprador
 - 5.4. Planificación del desarrollo
 - 5.5. Planificación de calidad
 - 5.6. Diseño e implementación
 - 5.7. Ensayos y validación
 - 5.8. Aceptación
 - 5.9. Reproducción, entrega e instalación
 - 5.10. Mantenimiento
- 6. Sistema de calidad – Actividades de soporte
 - 6.1. Administración de la configuración
 - 6.2. Control de documentos
 - 6.3. Registros de calidad
 - 6.4. Medición
 - 6.5. Reglas, prácticas y convenciones
 - 6.6. Herramientas y técnicas
 - 6.7. Adquisiciones
 - 6.8. Producto de software incluido
 - 6.9. Capacitación

**ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD Y ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD:
ISO 9004-1: PARTE 1: GUÍA**

Administración de Calidad y elementos del Sistema de Calidad – Directrices generales. Esta Norma consta de un total de 20 capítulos que cubre las principales funciones que afectan la Calidad.

Estos son:

- 4. Responsabilidades Gerenciales
 - Generalidades
 - Política de Calidad
 - Objetivos de Calidad
 - Sistema de Calidad
- 5. Elementos del Sistema de Calidad
 - Alcance de la aplicación
 - Estructura del sistema de calidad
 - Documentación del sistema
 - Auditorías del sistema de calidad
 - Revisión y evaluación del sistema de administración de calidad
 - Mejoramiento de la Calidad

6. Consideraciones financieras de los sistemas de calidad
7. Calidad del mercadeo
8. Calidad de la especificación y del diseño
9. Calidad en las adquisiciones
10. Calidad en los procesos
11. Control de procesos
12. Verificación del producto
13. Control de equipos de medición y ensayo
14. Control de producto No conformidad
15. Acciones correctivas
16. Actividades de post producción
17. Registros de calidad
18. Personal
19. Seguridad del producto
20. Uso de métodos estadísticos

Los tópicos cubren todos los puntos de la ISO 9001. El usuario que implanta ISO 9002 o ISO 9003 deberá consultar solo aquellos capítulos que su Norma incluye.

ISO 9004-2: PARTE 2: GUÍA PARA LOS SERVICIOS

Administración de Calidad y elementos del Sistema de Calidad – Parte 2: Guía para los servicios.

Esta Norma consta de un total de 6 capítulos, que cubre las principales funciones que afectan la Calidad. Los primeros tres capítulos (0. Introducción, 1 Alcance y 2 Referencias) contienen solo referencias generales, concentrándose la información relevante en los siguientes capítulos y subcapítulos:

3. Definiciones
4. Características de los servicios
 - 4.1. Características de los servicios y de la prestación del servicio
 - 4.2. Control del servicio y características de la prestación del servicio
5. Principios del Sistema de Calidad
 - 5.1 Aspectos claves de un Sistema de Calidad
 - 5.2 Responsabilidad de la Gerencia
 - 5.2.1 Generalidades
 - 5.2.2 Política de Calidad
 - 5.2.3 Objetivos de la Calidad
 - 5.2.4 Responsabilidad y autoridad con respecto a la calidad
 - 5.2.5 Revisión de la Gerencia
 - 5.3 Personal y recursos materiales
 - 5.4 Estructura del Sistema de Calidad
 - 5.5 Interfaz con los Clientes
6. Elementos operacionales del Sistema de Calidad
 - 6.1 Proceso de mercadeo
 - 6.2 Proceso de diseño
 - 6.3 Proceso de prestación del servicio
 - 6.4 Análisis del comportamiento de servicio y mejoramiento

La Norma en sí, es bastante distinta de la ISO 9004 y requiere de un esfuerzo mayor para establecer una clara relación con la ISO 9001, que en la mayor parte de los casos debe cumplir la Empresa de servicios.

ISO 9004-3: Parte 3: Guía para materiales procesados.

Administración de Calidad y elementos del Sistema de Calidad – Parte 3: Guía para materiales procesados.

Esta Norma cubre las principales funciones que afectan la Calidad para empresas de procesos continuos. Los primeros tres capítulos (0. Introducción, 1 Alcance y 2 Referencias normativas) contienen solo referencias generales, concentrándose la información relevante en los siguientes capítulos y subcapítulos:

ISO 9000 : 2000

La próxima revisión de la Normativa ISO 9001 está programada para noviembre del año **2000**. Se ha estado considerando dentro del CT 176 eliminar las Normativas ISO 9002 e ISO 9003. A tal efecto publicamos una versión pre publicación oficial de la Normativa ISO 9001. Según expresan miembros de USA del Comité Técnico 176 esperan que ISO 9001:2000 sea más fácil de entender. El esquema ISO/CD 9001 presentado cambia la estructura de la presente revisión (ISO 9001:1994), aunque su contenido se mantiene básicamente el mismo con las siguientes diferencias:

El enfoque es igual al anterior donde se divide/fluye como sigue; Responsabilidad de la Gerencia, Administración de los Recursos, Gerencia de Procesos y agilizada por la (Medición, Análisis y Mejora). Esta estructura responde a la clásica dinámica de **Planear—Hacer—Verificar—Actuar**. La normativa comprende de una estructura de nueve cláusulas. Mediante los puntos previos se requiere una perspectiva para que el SGC (Sistema de Gerencia de Calidad) siga hacia la mejora continua y satisfacción del cliente.

El lenguaje se afina y algunos términos propician confusión a neófitos en el ámbito de las ISO 9000, el lenguaje se ajusta para indicar que el comprador es cliente, el proveedor es organización y el que provee es proveedor y contratista. Además el término “sistema de calidad” se convierte en “sistema de gerencia de calidad”, “producto” se sustituye por producto y servicios, y “la gerencia con responsabilidad ejecutiva” por “la alta gerencia”.

ANEXO B

NORMAS ISO 14000

Las normas son necesarias en la actualidad para toda actividad organizada, por esta razón en el mundo, las organizaciones las crean y las siguen con rigidez con el fin de alcanzar con éxito los objetivos de la organización. La norma ISO 14000, no es una sola norma, sino que forma parte de una familia de normas que se refieren a la administración ambiental aplicada a la empresa, cuyo objetivo consiste en la estandarización de formas de producir y prestar de servicios que protejan al medio ambiente, aumentando la calidad del producto y

como consecuencia la competitividad del mismo ante la demanda de productos cuyos componentes y procesos de elaboración sean realizados en un contexto donde se respete al ambiente.

La Globalización Económica hace que los procesos productivos en el ámbito mundial estén estandarizados, cualquier Compañía que quiera incursionar en un mercado extranjero para ser aceptado debe cumplir con los Estándares Internacionales y estar certificada con el cumplimiento de una norma ISO.

OBJETIVOS ISO 14000

Reconocer la importancia que tiene la implementación y actualización de este tipo de reglamentación, pues con base en ella las organizaciones pueden optimizar y mejorar todos sus procesos productivos y reducir el impacto negativo que causan en el medio ambiente del cual se proveen; así como en específico destacar los siguientes puntos:

- Determinar el contexto histórico en el cual se desarrollan estas normas.
- Conocer el proceso para la implementación y utilización de las normas ISO 14000.
- Analizar el impacto que tienen estas normas dentro del contexto ambiental.
- Identificar áreas de oportunidades para el mejoramiento del SGA conducentes a mejorar el comportamiento ambiental.

HISTORIA NORMAS ISO 14000

En la década de los 90, en consideración a la problemática ambiental, muchos países comienzan a implementar sus propias normas ambientales las que variaban mucho de un país a otro. De esta manera se hacía necesario tener un indicador universal que evaluara los esfuerzos de una organización por alcanzar una protección ambiental confiable y adecuada.

En este contexto, la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) fue invitada a participar a la Cumbre para la Tierra, organizada por la Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en junio de 1992 en Río de Janeiro -Brasil. Ante tal acontecimiento, ISO se compromete a crear normas ambientales internacionales, después denominadas, ISO 14.000.

Se debe tener presente que las normas estipuladas por ISO 14.000 no fijan metas ambientales para la prevención de la contaminación, ni tampoco se involucran en el desempeño ambiental a nivel mundial, sino que, establecen herramientas y sistemas enfocadas a los procesos de producción al interior de una empresa u organización, y de los efectos o externalidades que de estos deriven al medio ambiente.

La norma ISO 14000 es un conjunto de documentos de administración ambiental que, una vez implantados, afectará todos los aspectos de la administración de una organización en sus responsabilidades ambientales y ayudará a las organizaciones a tratar sistemáticamente asuntos ambientales, con el fin de mejorar el comportamiento ambiental y las oportunidades de beneficio económico.

En este sentido, cualquier actividad empresarial que desee ser sostenible en todas sus esferas de acción, tiene que ser consciente que debe asumir de cara al futuro una actitud preventiva, que le permita reconocer la necesidad de integrar la variable ambiental en sus mecanismos de decisión empresarial. La norma se compone de 5 elementos, los cuales se relacionan a continuación con su respectivo número de identificación:

- Sistemas de Administración Ambiental (14001 Especificaciones y directivas para su uso – 14004 Directivas generales sobre principios, sistemas y técnica de apoyo.)
- Auditorías Ambientales (14010 Principios generales- 14011 Procedimientos de auditorías, Auditorías de Sistemas de Administración Ambiental- 14012 Criterios para certificación de auditores)
- Evaluación del desempeño ambiental (14031 Lineamientos- 14032 Ejemplos de Evaluación de Desempeño Ambiental)
- Análisis del ciclo de vida (14040 Principios y marco general- 14041 Definición del objetivo y ámbito y análisis del inventario- 14042 Evaluación del impacto del Ciclo de vida- 14043 Interpretación del ciclo de vida- 14047 Ejemplos de la aplicación de iso14042- 14048 Formato de documentación de datos del análisis)
- Etiquetas ambientales (14020 Principios generales- 14021 Tipo II- 14024 Tipo I, II)

PRINCIPIOS DE LAS NORMAS ISO 14000

Todas las normas de la familia ISO 14000 fueron desarrolladas sobre la base de los siguientes principios:

Deben resultar en una mejor administración ambiental; deben ser aplicables a todas las naciones; deben promover un amplio interés en el público y en los usuarios de los estándares; deben ser costo efectivo, no prescriptivo y flexible, para poder cubrir diferentes necesidades de organizaciones de cualquier tamaño en cualquier parte del mundo.

RELACIÓN CON LAS NORMAS ISO 9000

La serie ISO 14.000 comparte principios comunes de un sistema de administración con la serie ISO 9.000 de normas de sistemas de calidad. Sin embargo, debe entenderse que la aplicación de varios elementos del sistema de administración puede diferir debido a los distintos objetivos y diferentes partes interesadas. Mientras que los SGC tratan las necesidades de los clientes, los SGA están dirigidos hacia las necesidades de un amplio espectro de partes interesadas y las necesidades que se desarrollan en la sociedad por la protección ambiental.

Mientras que para las normas de la serie ISO 9000 el cliente es quien compra el producto, para las ISO 14000 son las "partes interesadas", donde éstas incluyen desde las autoridades públicas, los seguros, socios, accionistas, bancos, y asociaciones de vecinos o de protección del ambiente. En cuanto al producto, para las serie 9000 el producto es la calidad, o sea producto intencional resultado de procesos o actividades, mientras que en las de administración ambiental, es un producto no intencional: residuos y contaminantes.

PROCESO DE ELABORACIÓN

La labor técnica de ISO es altamente descentralizada, desarrollada a través de unos 2850 comités técnicos, subcomités y grupos de trabajo que involucran a unos 30.000 expertos cada año. El Comité Técnico 207 (TC207) es responsable de la elaboración de las normas internacionales en materia de administración ambiental. Algunos países en vías de desarrollo y grupos ambientalistas sostienen que no han tenido un papel efectivo en la elaboración de las normas ISO 14000.

La política de ISO, también permite la participación de ONGs en las reuniones del TC207, en carácter de miembros de enlace, sin derecho a voto. A su vez, también es responsabilidad de cada país miembro, asegurar la participación de diversos sectores representativos del interés público, con posibilidad de realizar aportes o comentarios a las normas durante el proceso de redacción. Muchos organismos de normalización han desarrollado mecanismos de participación para diversos grupos de interesados, a nivel nacional.

ETAPAS DEL DESARROLLO DE NORMAS INTERNACIONALES

Un Estándar Internacional es el resultado de un acuerdo entre los cuerpos de miembro de ISO. Esto puede ser usado como tal, o puede ser puesto en práctica por la incorporación en las normas nacionales de países diferentes. Las Normas Internacionales son desarrolladas por la ISO comités técnicos (TC) y subcomités (SC) por el seis proceso de paso:

Etapa 1: Etapa de oferta

El primero intervienen el desarrollo de un Estándar Internacional debe confirmar que un Estándar particular Internacional es necesario. Una oferta de artículo de trabajo nueva (NP) es sometida para el voto por los miembros de TC/SC relevante para determinar la inclusión del artículo de trabajo en el programa de trabajo.

La oferta es aceptada si una mayoría de Los de los votos de TC/SC en el favor y al menos cinco declara su compromiso de participar activamente en proyecto. En esta etapa normalmente designan a un líder de proyecto responsable del artículo de trabajo.

Etapa 2: Etapa preparatoria

Por lo general, un grupo de funcionamiento de expertos, el presidente (el presidente) de el que es el líder de proyecto, es establecido por el TC/SC para la preparación de un esbozo que trabaja. Esbozos sucesivos que trabajan pueden ser considerados antes de que el grupo de funcionamiento sea satisfecho que esto ha desarrollado lo mejor la solución técnica con el problema dirigido.

Etapa 3: Etapa de comité

En cuanto un primer esbozo de comité está disponible, esto es registrado por la ISO la Secretaría Central. Esto es distribuido para comentarios y, si requerido, la votación, por Los del TC/SC. Esbozos de comité sucesivos pueden ser considerados antes de que el acuerdo general sea alcanzado sobre el contenido técnico. Una vez que el acuerdo general ha sido logrado, el texto es ultimado para la sumisión como un esbozo el Estándar Internacional (DIS).

Etapa 4: Etapa de investigación

El esbozo el Estándar Internacional (DIS) es difundido a todos los cuerpos de miembro de ISO por la ISO la Secretaría Central para la votación y el comentario dentro de un período de cinco meses. Esto es aprobado para la sumisión como un esbozo final el Estándar Internacional (FDIS) si una mayoría de dos terceras partes de Los del TC/SC está en el favor y no más de un cuarto del número total de molde de votos son negativos.

Etapa 5: Etapa de aprobación

El esbozo final el Estándar Internacional (FDIS) es difundido a todos los cuerpos de miembro de ISO por la ISO la Secretaría Central para un final Sí / no vota dentro de un período de dos meses. Si comentarios técnicos son recibidos durante este período, ellos más son considerados en esta etapa, pero registrados (certificados) para la consideración durante una revisión futura del Estándar Internacional.

Etapa 6: Etapa de publicación

Una vez un Estándar final preliminar Internacional ha sido aprobado, sólo los cambios menores editoriales, si y donde necesario, son introducidos (presentados) en el texto final. El texto final es enviado a la ISO la Secretaría Central que publica el Estándar Internacional.

LA REACCIÓN DE LA INDUSTRIA A LA ISO 14000

La norma ISO 14000 se diseña con el fin de ayudar a las empresas en el manejo de sus impactos ambientales. (ISO 14000; 1996, Introducción). Aun cuando las normas ISO sean exigibles en algunos países, o se tornen requisitos obligatorios en algunos sectores industriales, por acuerdos convencionales (Bell & Connaughton, 1993), la decisión de adoptar la norma ISO 14000, dependerá en gran medida en la forma que puede asistir a la administración ambiental, y si resultan costo efectivas para la empresa que las busque aplicar.

Existen 2 ámbitos donde un sistema de administración ambiental como el de la ISO 14000 puede contribuir a reducir costos. Por un lado puede mejorar la eficiencia de la producción y por otro, puede bajar los gastos administrativos y financieros ligados con el acatamiento de las regulaciones ambientales:

- Eficiencia en la producción: En muchos casos, las emisiones son una señal de ineficiencia y pueden obligar a una empresa a realizar actividades que no generan

valor agregado, tales como el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos.

- Menores costos de acatamiento regulatorio: Las compañías pueden reducir los costos de cumplimiento normativo si integran estas consideraciones a los cambios futuros en los procesos productivos. Para poder hacer esto en forma efectiva, se requieren dos tipos de información. En primer lugar es necesario conocer las exigencias impuestas por el marco normativo existente. En segundo término, es importante saber qué elementos del proceso productivo afectan el cumplimiento regulatorio.

ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

ISO 14000 es una serie de standards internacionales, que especifica los requerimientos para preparar y valorar un sistema de administración que asegure que su empresa mantiene la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socio-económicas.

Dentro de las diversas normas publicadas, la ISO 14000, norma de Sistemas de Administración Ambiental, es la más conocida y la única que se puede certificar. De esta forma, la certificación del suplemento 14001 es la evidencia que las Empresas poseen un Sistema de Administración Ambiental (SGA) implementado, pudiendo mostrar a través de ella su compromiso con el medio ambiente. Las normas de la serie ISO 14000 permiten que cualquier organización industrial o de servicios, de cualquier sector, pueda tener control sobre el impacto de sus actividades en el ambiente.

ISO 14000 realmente es una serie de normas que cubren todo de los sistemas de dirección medioambientales (El SME) a las calificaciones del interventor a como todavía normas no escrito para las tales cosas como valoración de ciclo de vida.

Esto plantea otro aspecto de ISO 14001--los aspectos medioambientales. Este elemento del comandante de ISO 14001 requiere que una organización sabe qué impactos está teniendo en el ambiente. Este conocimiento debe ir más allá del conocimiento del libro de texto no más de mando de polución típico. Debe tener en cuenta los aspectos medioambientales de la facilidad específica peculiar a sus funcionamientos, procesos, productos, y su situación. El objetivo es identificar los "aspectos" medioambientales y continuamente trabajar para minimizar efectos negativos de funcionamiento. Ésta es la llave a ISO 14001 es un sistema de dirección que asegura la organización entera está envuelto en mejora incesante. El sistema debe tener una estructura que fuerza mejora, y puede demostrarlo.

BENEFICIOS DE LA NORMAS

Para negocios, la adopción extendida de Normas Internacionales significa que los proveedores pueden basar el desarrollo de sus productos y servicios contra los datos específicos que tienen la amplia aceptación en sus sectores. Esto, a su turno, significa que los negocios que usan Normas Internacionales son cada vez más libres de competir sobre muchos más mercados en el mundo entero.

Para clientes, la compatibilidad mundial de tecnología que es alcanzada cuando los productos y servicios son basados en Normas Internacionales les trae una cada vez más amplia opción de ofertas, y ellos también se benefician de los efectos de competencia entre proveedores.

Para gobiernos, Las Normas Internacionales proporcionan las bases tecnológicas y científicas que sostienen la salud, la legislación de seguridad y ambientales.

Para países en vía de desarrollo, las Normas Internacionales constituye una fuente importante de know-how tecnológico, definiendo las características que se esperan de los productos y servicios para encontrarse sobre mercados de exportación, Normas Internacionales da una base a países en vía de desarrollo para hacer las decisiones derechas invirtiendo sus recursos escasos y así evita malgastarlos.

Para consumidores, la conformidad de productos y servicios a las Normas Internacionales proporciona el aseguramiento sobre su calidad, seguridad y la fiabilidad.

ANEXO C

NORMAS ISO 18000

Durante el segundo semestre de 1999, fue publicada la normativa OHSAS 18.000, dando inicio así a la serie de normas internacionales relacionadas con el tema “Salud y Seguridad en el Trabajo”, que viene a complementar ala serie ISO 9.000 (calidad) e ISO 14.000 (Medio Ambiente).

La Norma OHSAS 18001:1999 ha sido diseñada en los mismos parámetros y como herramienta de administración y mejora toman como base para su elaboración las normas 8800 de la British Standard, basada en el ciclo de mejora continua. Participaron en su desarrollo las principales organizaciones certificadoras del mundo, abarcando más de 15 países de Europa, Asia y América.

Las normas OHSAS 18000 son una serie de estándares voluntarios internacionales relacionados con la administración de seguridad y salud ocupacional. Durante el proceso de elaboración, se identificó la necesidad de desarrollar por los menos los tres siguientes documentos Normas ISO 18000:

- OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series): Specifications for OH&S Management Systems.
- OHSAS 18002: Guidance for OH&S Management Systems.
- OHSAS 18003: Criteria for auditors of OH&S Management Systems.

NORMAS OHSAS 18000 COMO SISTEMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.

La serie de normas OHSAS 18.000 están planteadas como un sistema que dicta una serie de requisitos para implementar un sistema de administración de salud y seguridad ocupacional, habilitando a una empresa para formular una política y objetivos específicos asociados al tema, considerando requisitos legales e información sobre los riesgos inherentes a su actividad, en este caso a las actividades desarrolladas en los talleres de mecanización. Estas normas buscan a través de una administración sistemática y estructurada asegurar el mejoramiento de la salud y seguridad en el lugar de trabajo.

Una característica de OHSAS es su orientación a la integración del SGPRL (Sistema de Administración de Prevención de Riesgos Laborales), elaborado conforme a ella en otros sistemas de administración de la organización (Medio ambiente y calidad).

Por este motivo, el esquema OHSAS es equivalente al de ISO 14001 y, por extensión, a ISO 9001:2000. Dado que según se especifica en la Norma, el documento será revisado cuando se revisaran las normas ISO 14001 o 9001:1994, la última, la ISO 9000:2000, ya está revisada por lo que la adaptación ya ha comenzado. Cabe destacar que OHSAS 18001:1999.

Las normas no pretenden suplantar la obligación de respetar la legislación respecto a la salud y seguridad de los trabajadores, ni tampoco a los agentes involucrados en la auditoría y verificación de su cumplimiento, sino que como modelo de administración que son, ayudarán a establecer los compromisos, metas y metodologías para hacer que el cumplimiento de la legislación en esta materia sea parte integral de los procesos de la organización.

Esta norma es aplicable a cualquier empresa que desee:

- Establecer un sistema de administración de Salud y Seguridad Ocupacional, para el patrimonio expuesto a riesgos en sus actividades cotidianas
- Implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de administración en salud y seguridad ocupacional
- Asegurar la conformidad de su política de seguridad y salud ocupacional
- Demostrar esta conformidad a otros
- Buscar certificación de sus sistema de administración de salud y seguridad ocupacional, otorgada por un organismo externo
- Hacer una autodeterminación y una declaración de su conformidad y cumplimiento con estas normas OHSAS.

DOCUMENTOS NECESARIOS EN LA IMPLANTACIÓN NORMA OHSAS 18001.

La OHSAS 18001 exige específicamente documentar:

1. La política.
2. Los resultados de las evaluaciones de riesgos y los efectos de los controles de los riesgos.
3. Los objetivos de seguridad y salud.
4. Las responsabilidades y autoridad.
5. Los recursos y plazos para alcanzar los objetivos.

6. Los acuerdos sobre participación y consulta.
7. La revisión por la dirección.

Es recomendable e importante que se mantenga la mínima documentación que se requiera para ser efectiva y eficaz. También sin exigir textualmente la existencia de un manual (similar a lo exigible en la norma ISO 14000), requiere que se establezca en un medio adecuado la información que describa los elementos básicos del sistema de administración su interrelación, y su orientación sobre la documentación de referencia.

POLÍTICA

Deben indicarse explícitamente los compromisos sobre mejora continua y de cumplimiento, como mínimo, de la legislación y otros requisitos que la empresa suscriba. El éxito de este sistema de salud y seguridad ocupacional depende del compromiso de todos los niveles de la empresa y especialmente de la alta gerencia o el empresario en los casos de pequeñas empresas. Es comprensible que debido a la excesiva existencia de microempresas dentro del sector que se está analizando, en la gran mayoría de los casos será el propio propietario quien tome unilateralmente esta decisión.

PLANIFICACIÓN

Este punto de la norma transmite cómo y de qué forma van a intervenir la política descrita y concretada en el punto anterior, la evaluación de los resultados y comportamientos y la fase de auditoría; estos tres puntos entrarían como entradas en la Planificación propiamente dicha; para establecer como salida en la planificación la implantación y funcionamiento de la norma.

Se considera la planificación para la identificación de riesgos como objetivo principal de un sistema de administración de salud y seguridad ocupacional prevenir y controlar los riesgos en el lugar de trabajo y asegurar que el proceso de mejoramiento continuo permita minimizarlos.

El éxito de este sistema de salud y seguridad ocupacional depende del compromiso de todos los niveles de la empresa y especialmente de la gerencia. Asimismo, el sistema debe incluir una gama importante de actividades de administración, responsabilidad de la Dirección, entre las que destacan:

- Una política de salud y seguridad ocupacional, descrita con anterioridad.
- Identificar los riesgos y las normativas legales relacionadas.
- Objetivos, metas y programas para asegurar el mejoramiento continuo.
- Verificación del rendimiento del sistema.
- Revisión, evaluación y mejora del sistema.

OBJETIVOS

La asignación de una serie de objetivos que una Organización, en este caso Empresa, debe marcarse es un elemento fundamental para la mejora continua dentro de la integración de un sistema eficaz y racionalizado de Prevención de Riesgos Laborales.

Se considerará como objetivo al conjunto de fines que la empresa, el empresario o dirección, propone alcanzar en cuanto a su actuación en materia de prevención de riesgos laborales, programados en tiempo y cantidad de recursos asignados a ellos. Puede decirse que los objetivos enlazan lo que la empresa es en materia de prevención en el momento presente, y lo que quiere ser en un futuro próximo. Para que los objetivos sean alcanzables, la organización debe programar qué problemas se puede encontrar así como la relación expuesta de sus posibles soluciones.

Se considerará meta al conjunto de requisitos detallados en la actuación, cuantificados y aplicables a la empresa y su estructura que tienen su origen en los objetivos de prevención y que deben cumplirse. El establecimiento de los objetivos es un elemento que ayuda a la empresa un poco a la planificación en el tiempo en cuanto a saber dónde estamos y dónde queremos llegar en un futuro dentro del proceso de mejora continua establecido como filosofía de actuación.

Es recomendable que la empresa realice un diagnóstico inicial para conocer la situación de la que parte, y poder definir unos objetivos adecuados a sus necesidades y alcanzables con sus recursos humanos y económicos.

ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

El término administración, tan utilizado en la actualidad, puede definirse como hacer diligencias para conseguir una cosa. La norma UNE-EN ISO 9000:2000, lo define como las actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización. Si la empresa voluntariamente se plantea el objetivo de eliminar o al menos reducir y controlar sus riesgos y reducir los costes de los incidentes, accidentes y enfermedades profesionales, va a necesitar desde el punto de vista técnico, administrar las actividades dirigidas en este sentido.

Una vez definidos los objetivos que se dictan en el apartado anterior, se elabora el Programa de Administración de Prevención para cada objetivo, meta con el camino seguido para llegar a ellas, indicando para cada una el responsable de conseguirlas, los medios y partidas económicas aplicables así como incluidos los plazos de consecución.

SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (SGPRL).

Se podría definir como un SGPRL como: Aquella parte del Sistema de administración global de la empresa que incluye la estructura organizativa, la planificación de actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día la política de Seguridad y Salud Laboral (SSL) de la empresa.

Sorprende la similitud entre la definición del SGPR, tal como lo entienden las normas, y las exigencias respecto a la integración de la prevención reflejadas en el artículo 1 del RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención:

La prevención de riesgos, como actuación desarrollada en el seno de la empresa, deberá integrarse en el conjunto de sus actividades y decisiones, tanto en los procesos técnicos, en la organización del trabajo y en las condiciones en que éste se preste, como en la línea jerárquica de la empresa, incluidos todos niveles de la misma. Y más explícitamente, en el artículo 2 del mencionado Reglamento:

El establecimiento de una acción de prevención de riesgos integrada en la empresa supone la implantación de un plan de prevención de riesgos que incluya la estructura organizativa, la definición de funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para llevar a cabo dicha acción.

IMPLANTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL PLAN

La implantación y funcionamiento exitosos del Plan nos vendrá dado por una correcta planificación del mismo, una evaluación de la consecución de los objetivos marcados y consensuados, corrección de las deficiencias o no consecución de los objetivos para volver, en el caso de ser necesario, a rehacer el Plan. Para ello este apartado de la norma nos marca en sus subcapítulos la forma y manera de realizarlos según OHSAS.

RESPONSABILIDADES EN EL DESARROLLO DEL SISTEMA

Las normas OHSAS y en el UNE, se exige y recalca el nombramiento de un miembro de la alta gerencia como responsable de la implantación del Sistema de Administración de Prevención de Riesgos Laborales, en este caso la figura sobre la que recaería esta responsabilidad sería el propio empresario en caso de PYMES o microempresas, también se recomienda, aunque se indica de ser necesario y además se habla de una o varias personas. Tanto la organización, funciones y responsabilidades generales han de estar documentadas en el Manual de Administración, las específicas lo integrarán en cada uno de los procedimientos del sistema.

CONTROL OPERACIONAL

Las normas OHSAS establecen la necesidad de realizar el control operacional de todas aquellas operaciones y actividades que están asociadas con los riesgos identificados en los que se necesitan medidas de control, exigiendo la planificación de dichas actividades, e indicando la demanda de procedimientos documentados cuando su ausencia pueda llevar a desviaciones sobre la política, los objetivos, los resultados de la evaluación, control de riesgos y el cumplimiento de requisitos legales.

En este punto también se involucra a los contratistas y proveedores, acorde con la filosofía de la IS O 9001 e ISO 14001, y está redactado en el sentido de la coordinación de

actividades empresariales, especificando además la necesidad de procedimientos que deberán ser documentados cuando su ausencia pudiera conducir a desviaciones en la política y la consecución de los objetivos.

PREVENCIÓN Y RESPUESTA ANTE LAS EMERGENCIAS

Este punto sobre la prevención y respuesta ante las emergencias especifica la necesidad de que la Organización de la empresa o el empresario debe elaborar una sistemática que:

- Establezca planes y procedimientos ante situaciones de emergencia.
- Revise los mismos después de la ocurrencia de emergencias.
- Realice controles periódicos.

Dicho control introduce la recomendación de realizar simulacros, según aclara la OHSAS 18002 en su punto, e incluso anima a la participación de los servicios de emergencias externos, aunque presenta un nivel de exigencia débil. Es muy significativo el hecho de que la norma UNE solo trate el tema en su punto al referirse únicamente a que la dirección general debe definir documentalmente las responsabilidades del personal que gestiona el SGPR, a fin de actuar en situaciones de emergencia estableciendo los planes correspondientes.

ACCIDENTES, INCIDENTES, NO CONFORMIDADES; ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS

Este punto trata sobre accidentes, incidentes, no conformidades y acciones correctivas y preventivas, la Norma asocia los accidentes e incidentes como una entidad idéntica a la no conformidad. Se requiere el establecimiento de procedimientos para comunicar los incumplimientos de requisitos especificados en el sistema, tomar las acciones inmediatas necesarias para minimizar las consecuencias, así como investigar las causas para realizar las acciones encaminadas a evitar su repetición (acción correctiva), o investigar las causas de posibles no conformidades con objeto de evitar su posible aparición (acción preventiva).

AUDITORÍA

Este punto se refiere más establecimiento de procedimientos para controlar el SGPR de forma interna mediante la planificación y realización de auditorías; a través del establecimiento aparte de sus correspondientes planificaciones y metodologías para llevarlas a cabo, de registros de control y de no conformidades.

REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN

Como se explica ampliamente en el capítulo siguiente, se detalla en el mismo cómo debe ser el Sistema de Administración de Prevención y por extensión a lo largo de todo el documento, la responsabilidad del funcionamiento de la implantación de un SGPR la tiene la Dirección mediante el establecimiento de los plazos de revisión y evaluación para conseguir el objetivo final que es la correcta implantación de la Política y los Objetivos fijados en los apartados correspondientes de la norma.

La Norma en este aspecto es muy clara quiere que la revisión del SGPRRL esté documentada aunque sea a través de actas donde se indiquen los temas tratados y las decisiones de la Dirección ante las deficiencias detectadas: Se contemplarán la adaptación de la empresa a la política y los objetivos definidos y marcados, mecanismos de medición y control de riesgos, revisión y eficacia de los procesos de comunicación de peligros, datos sobre siniestralidad.

ANEXO D

NORMAS ISO 26000

A escala mundial, las organizaciones y sus partes interesadas son cada vez más conscientes de la necesidad y los beneficios de un comportamiento socialmente responsable. El objetivo de la responsabilidad social es contribuir al desarrollo sostenible.

El desempeño de una organización en relación con la sociedad en la que opera y con su impacto sobre el medio ambiente se ha convertido en una parte crítica al medir su desempeño integral y su habilidad para continuar operando de manera eficaz. En parte, esto es reflejo del creciente reconocimiento de la necesidad de asegurar ecosistemas saludables, equidad social y buena gobernanza de las organizaciones. En el largo plazo, todas las actividades de las organizaciones dependen de la salud de los ecosistemas mundiales. Las organizaciones están sometidas a un escrutinio cada vez mayor por parte de sus diversas partes interesadas.

¿QUÉ BENEFICIOS SE PUEDEN LOGRAR IMPLEMENTANDO ISO 26000?

Tanto la percepción que se tenga acerca del desempeño de una organización en materia de responsabilidad social, como su desempeño real pueden influir, entre otras cosas en:

- Ventaja competitiva
- Reputación
- Capacidad para atraer y retener a trabajadores o miembros de la organización, clientes o usuarios
- Mantenimiento de la motivación, compromiso y productividad de los empleados
- Percepción de los inversionistas, propietarios, donantes, patrocinadores y comunidad financiera
- Relación con empresas, gobiernos, medios de comunicación, proveedores, organizaciones pares, clientes y la comunidad donde opera.

¿QUIÉNES PUEDEN BENEFICIARSE DE ISO 26000 Y CÓMO?

ISO 26000 proporciona una guía para todo tipo de organización, independientemente de su tamaño o ubicación, sobre:

1. Conceptos, términos y definiciones relacionadas con la responsabilidad social
2. Antecedentes, tendencias y características de la responsabilidad social
3. Principios y prácticas relacionadas con la responsabilidad social
4. Materias fundamentales y asuntos de responsabilidad social
5. Integración, implementación y promoción de un comportamiento socialmente responsable en toda la organización y a través de sus políticas y prácticas dentro de su esfera de influencia
6. Identificación e involucramiento con las partes interesadas
7. Comunicación de los compromisos, el desempeño y otra información relacionada con la responsabilidad social.

ISO 26000 pretende ayudar a las organizaciones a contribuir al desarrollo sostenible. Tiene como propósito fomentar que las organizaciones vayan más allá del cumplimiento legal, reconociendo que el cumplimiento de la ley es una obligación fundamental para cualquier organización y una parte esencial de su responsabilidad social. Se pretende promover un entendimiento común en el campo de la responsabilidad social y complementar otros instrumentos e iniciativas relacionadas con la responsabilidad social, sin reemplazarlos.

Al aplicar la Norma ISO 26000 es aconsejable que la organización tome en consideración la diversidad social, ambiental, legal, cultural, política y organizacional, así como las diferencias en las condiciones económicas, siempre que sean coherentes con la normativa internacional de comportamiento.

NO ES CERTIFICABLE

ISO 26000 no es una norma de sistema de administración. No es adecuada, ni pretende servir para propósitos de certificación, o uso regulatorio o contractual. Cualquier oferta de certificación o petición para obtener una certificación conforme a la norma ISO 26000 se consideraría una tergiversación del propósito e intención de esta Norma Internacional y una mala utilización de la misma. Dado que ISO 26000 no contiene requisitos, ninguna certificación constituiría una demostración de conformidad respecto a esta Norma Internacional.

¿CÓMO PUEDE APLICAR UNA ORGANIZACIÓN ISO 26000?

Tras tomar en consideración las características de la responsabilidad social y su relación con el desarrollo sostenible, se recomienda a la organización que revise los principios de responsabilidad social. Al poner en práctica la responsabilidad social, las organizaciones deberían respetar y abordar dichos principios, conjuntamente con los principios específicos de cada materia fundamental.

Antes de analizar las materias fundamentales y asuntos de responsabilidad social, así como cada una de las acciones y expectativas la organización debería tomar en consideración dos prácticas fundamentales en el ámbito de la responsabilidad social: el reconocimiento de su responsabilidad social dentro de su esfera de influencia y la identificación y el involucramiento con sus partes interesadas

Una vez que se hayan comprendido los principios y se hayan identificado las materias fundamentales y los asuntos pertinentes y significativos de la responsabilidad social, una organización debería intentar integrar la responsabilidad social en todas sus decisiones y actividades, empleando la orientación proporcionada.

Esto implica prácticas como: convertir la responsabilidad social en una parte esencial de sus políticas, de su cultura organizacional y de sus estrategias y operaciones; generar competencias internas en materia de responsabilidad social; desarrollar la comunicación interna y externa relativa a la responsabilidad social; y revisar periódicamente estas acciones y prácticas relacionadas con la responsabilidad social.

ANEXO E

DESARROLLO FINANCIERO DE CEMEX A TRAVÉS DEL TIEMPO 2000-2013

CEMEX SITUACIÓN FINANCIERA GLOBAL 2000-2013

CEMEX 2000

Las ventas netas crecieron 16% durante el año, comparadas con 1999, totalizando \$5,621 millones de dólares. Este incremento se debió a la creciente demanda de cemento en la mayoría de los mercados de la compañía y a la consolidación de las operaciones de Egipto durante el año 2000 y de Southdown para los meses de noviembre y diciembre.

La utilidad bruta también aumentó 16% en el año 2000, comparada con 1999, hasta \$2,480 millones de dólares. El margen bruto permaneció estable en 44.1% a pesar de los altos costos de energía, que fueron contrarrestados por una mayor utilización de capacidad en las plantas, así como por mejores precios en la mayoría de las subsidiarias.

Los gastos de Administración y venta fueron \$826 millones de dólares, representando un incremento de 18% en dólares en relación al año previo. Sin embargo, como porcentaje sobre ventas, los gastos permanecieron en un nivel similar: 14.5% en 1999 contra el 14.7% en 2000. Esto es resultado del continuo esfuerzo de la compañía para optimizar sus procesos administrativos internos.

La utilidad de operación creció 15% en dólares año contra año, hasta \$1,654 millones de dólares. El margen de operación permaneció en 29.4%, nivel similar al de 1999.

Los gastos financieros disminuyeron 4% con respecto a 1999, llegando a \$467 millones de dólares. Este resultado refleja la disminución de \$700 millones de dólares durante el año en la deuda de las operaciones existentes, y el incremento en la deuda por aproximadamente \$2,900 millones de dólares, resultado de la adquisición de Southdown. La tasa real de

imposición fiscal se incrementó de 9.6% en 1999 a 15.5% en el 2000, principalmente como resultado de la adopción del boletín d-4.

La utilidad neta mayoritaria en el 2000 fue de \$999 millones de dólares (\$0.73 dólares por acción), lo que significó un aumento de 3% con respecto a 1999. El flujo de operación subió 13% durante el año con respecto a 1999, ubicándose en \$2,030 millones de dólares. El margen de flujo de operación fue 36.1% en 2000, nivel que se compara con 37.1% en 1999 (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2000).

❖ Observaciones sobre la situación financiera:

La estrategia de adquisiciones en el extranjero permitió que se presentara un crecimiento en las ventas netas como resultado de la ampliación de la capacidad instalada de producción así como de los mercados. La utilidad bruta por consiguiente creció en la misma proporción. Sin embargo hay un pequeño desbalance en el crecimiento al revisar el rubro de gastos sobre ventas por que crecen 18% ahora en dólares. Aunque, por la estrategia tan agresiva de reducción de costos, los gastos de operación se mantuvieron casi igual. Los gastos financieros se ven reducidos debido a que los mercados financieros de deuda a los que ahora tienen acceso les permiten contratar en mejores condiciones por lo que los gastos financieros caen 4% que es significativo para este rubro. Su costo impositivo se eleva de 9.6% a 15.5% por la elevación de la tasa impositiva del IVA en México. Podemos observar que la estrategia de adquisiciones en el extranjero rinde dividendos en este año en varios frentes tales como la utilidad, los costos financieros y los impuestos a pagar.

❖ Fallas en la estrategia:

Los proyectos de inversión en cuanto a conversión del negocio a formato digital fueron mal amortizados. El negocio principal se cae ligeramente, por incursionar en nuevos mercados con nuevos productos en un plazo muy corto. La integración temprana de los negocios digitales le ha permitido entre otras cosas acelerar y mejorar todos sus procesos productivos con el fin de servir mejor a sus clientes, mediante la conexión de todas las áreas del negocio.

El proceso de conversión afecta inicialmente la forma de conducir los negocios. El comercio electrónico es relativamente joven en el mundo. El acceso a Internet no está tan extendido en todos los lugares del mundo, por esta razón el inicio del comercio electrónico es lento.

CEMEX 2001

Las ventas netas crecieron 23% contra el año anterior, alcanzando 6,923 millones de dólares. El aumento se debió principalmente a mayores ventas consolidadas de cemento y concreto, que subieron 18% y 15%, respectivamente.

La utilidad bruta se incrementó 11% en 2001 totalizando 3,029 millones de dólares. Los gastos de Administración y venta fueron 1,376 millones de dólares, 29% mayores en comparación con el año anterior, y representaron 20% del total de las ventas consolidadas (ver nota 2 de la información financiera consolidada selecta).

La utilidad de operación, de 1,653 millones de dólares, se mantuvo prácticamente sin cambio respecto al 2000. El flujo de operación se incrementó 11% hasta 2,256 millones de dólares. Este crecimiento refleja mayores contribuciones de las operaciones en Estados Unidos, Colombia, Centroamérica y el Caribe.

El margen de flujo de operación fue 32.6% en 2001, comparado con 36.1% en 2000. La contracción de tres y medio puntos porcentuales se debió principalmente a la incorporación de Southdown, un cambio en la mezcla de ventas y mayores costos variables.

Las utilidades en efectivo se incrementaron 20% para llegar a 1,540 millones de dólares, como resultado de menores gastos financieros. El flujo de efectivo libre totalizó 1,145 millones de dólares, un aumento de 29% comparado con el año anterior.

La utilidad neta mayoritaria fue de 1,178 millones de dólares (0.83 dólares por CPO), superando en 18% el nivel del año previo, como resultado de la reducción en gastos financieros y mayores intereses ganados.

Los gastos financieros se redujeron 12% contra el año anterior, hasta 412 millones de dólares. La disminución se debe a una reducción en la deuda neta por 1,020 millones de dólares y a un ambiente de tasas de interés más favorable (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2001).

❖ Observaciones sobre la situación financiera:

Aunque las ventas brutas crecieron 23%, la utilidad solo logro tener un crecimiento del 11% por un crecimiento no controlado de los gastos administrativos que crecieron un 29%, todo con respecto al año anterior. La operación reporto una utilidad neta prácticamente sin cambios con respecto al año anterior, aunque el flujo de operación creció 11% lo que refleja las operaciones adicionales en Estados Unidos, Colombia, Centroamérica y el Caribe. Se nota un crecimiento en los costos de operación porque la utilidad de operación no aumento, a pesar del incremento en las contribuciones por sus nuevos mercados. Se notan caídas en los márgenes de operación por los cambios radicales en los tipos de ventas y cambios en sus costos variables por las nuevas adquisiciones en Estados Unidos. La estrategia de adquisiciones agresivas, menores costos financieros derivaron en alto índice de apreciación por parte de los inversionistas por lo que sus ingresos accionarios crecieron y los costos por endeudamiento disminuyeron.

❖ Fallas en la estrategia:

La amortización de la integración de la tecnología reduce la utilidad, aunque los resultados positivos que da en el crecimiento de las ventas son significativos del 23%. La estrategia de reducción de costos no es tan efectiva, necesita ajustes debido a que las condiciones donde aplican los procesos de reducción se han tornado demasiado complejas por la amplia diversidad de mercados donde ahora operan.

CEMEX 2002

Las ventas netas consolidadas disminuyeron 5% llegando a 6,543 millones de dólares, mientras que la utilidad bruta decreció. 9%, hasta 2,888 millones de dólares. El efecto positivo del incremento en los volúmenes se revertió. Por los precios promedio más bajos en algunos de nuestros mercados.

En México, nuestras ventas disminuyeron 7% debido a menores precios en términos de dólares, lo cual contrarresta el crecimiento del volumen de ventas. Las ventas en Estados Unidos también disminuyeron 7%, resultado de menores volúmenes y precios promedio ligeramente más bajos. Sin embargo, el incremento de 23% en ventas en España contribuyó positivamente a los resultados consolidados. Las obras públicas y la construcción residencial, en combinación con la fortaleza del euro, generaron un crecimiento anual robusto en ese país.

Las ventas netas de nuestras operaciones venezolanas decrecieron 35% como resultado de un menor gasto en el sector público y privado, además de que el entorno operativo en el país fue muy complicado durante el último trimestre del año. Por su parte, nuestras operaciones en Egipto y en la región de Centroamérica y el Caribe registraron incrementos en ventas del 10% y 13%, respectivamente.

Los gastos de Administración y ventas aumentaron 3%, principalmente por los gastos iniciales de actividades relacionadas con el programa CEMEX WAY, mismo que cuando se implemente en su totalidad nos ayudara a reducir costos, modernizar procesos y lograr mayores sinergias en nuestras operaciones globales.

La utilidad operativa decreció. 21%, a 1,310 millones de dólares, mientras que el flujo de operación disminuyó. 15%, llegando a 1,917 millones de dólares. El margen de flujo de operación disminuyó de 32.6% en 2001 a 29.3% en 2002.

El gasto financiero, por 333 millones de dólares, bajo 19% principalmente como resultado del ambiente de menores tasas de interés. El gasto financiero más dividendos preferentes se redujeron por 151 millones de dólares, lo que equivale a una disminución de 29%. La cobertura de intereses aumentó a 5.2 veces, contra 4.4 veces el año pasado, a pesar del incremento, la razón de deuda neta a flujo de operación, que llegó a una pérdida en valores de renta variable de 316 millones de dólares para el año contrastó con una ganancia de 200 millones de dólares en 2001. La pérdida se debió principalmente al menor valor de algunos instrumentos derivados. Así como a la ausencia en 2002 de una ganancia extraordinaria, por aproximadamente 131 millones de dólares, obtenida en 2001 por la venta de nuestra posición de 1.32% en acciones de Banacci.

La utilidad neta fue impactada por una pérdida cambiaria neta de 77 millones de dólares, que se compara con una ganancia de 154 millones de dólares en 2001. La pérdida se explica en su mayor parte por la apreciación del yen japonés y el dólar estadounidense

(monedas con la CEMEX mantenía una proporción significativa de deuda) contra el peso mexicano (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2002).

❖ Observaciones sobre la situación financiera:

La utilidad neta mayoritaria para el año decreció 56%, hasta 520 millones de dólares, debido al menor ingreso operativo, a pérdidas cambiarias y en valores de renta variable. El flujo de efectivo libre disminuyó 17% en 2002 y sumo 948 millones de dólares. Estos recursos fueron utilizados principalmente para la adquisición de Puerto Rican Cement y del 30% restante de las acciones de Rizal Cement en Filipinas. Adicionalmente, parte del flujo de efectivo libre se destinó a inversiones en activos fijos y en tecnología de información para mejorar nuestra red global de operaciones; como para reducir deuda neta.

❖ Fallas en la estrategia:

Mala planeación financiera, no se fijaron debidamente las proyecciones adecuadas del precio del cemento y concreto a nivel internacional, lo que ocasiono una falta de fondos provisionados para enfrentar fenómenos probabilísticos de la caída en los precios que sufrieron. Esto provoco caída en todos los aspectos financieros de la empresa, que al final se reflejó como un decrecimiento de la organización, el cual no es posible cuantificar debido a la diversidad de medios por los cuales esto se puede evitar.

CEMEX 2003

Las ventas netas crecieron 9% alcanzando US\$7,164 millones, y la utilidad bruta incrementó 5% hasta US\$3,034 millones. En México, las ventas se incrementaron 6% debido a la fuerte demanda de vivienda e infraestructura. Las ventas en los Estados Unidos disminuyeron 1% como resultado de precios promedio ligeramente más bajos y de la disminución de las ventas de cemento durante el primer semestre del año. En España, las ventas se incrementaron 24%, debido a la fortaleza de los sectores de obra pública y residencial, combinado con la apreciación del euro respecto al dólar durante el año.

En Venezuela, las ventas fueron 5% más elevadas que en 2002, debido al incremento en la actividad económica, particularmente durante el segundo semestre del año, y al aumento del gasto en infraestructura por parte del gobierno. En Colombia las ventas crecieron 15%; en Egipto disminuyeron 9%; en Centroamérica y el Caribe se incrementaron 15%, y en Asia las ventas se acrecentaron 4%.

Los gastos de Administración y venta permanecieron sin cambios. Como porcentaje de las ventas netas, los gastos disminuyeron en 2.1 puntos porcentuales contra 2002, como resultado de nuestras iniciativas continuas de reducción de costos, lo que bajó significativamente el gasto corporativo y los costos de operación.

La utilidad de operación fue 11% superior a la de 2002, alcanzando los US\$1,455 millones, mientras que nuestro flujo de operación total fuera US\$2,108 millones, 10% superior al obtenido en 2002. El margen de flujo de operación correspondiente al año fue de 29.4%, contra 29.3% del 2002. El gasto por intereses más dividendos preferentes se incrementaron

9% con relación a 2002, quedando en US\$400 millones, conforme la economía global se expandió y se incrementaron las tasas de interés. La cobertura de intereses se incrementó a 5.3 veces, contra las 5.2 veces del año anterior.

Se generó una pérdida en valores de renta variable por US\$60 millones en el año, en comparación con una pérdida de US\$316 millones en 2002. La pérdida se debió principalmente a la disminución en el valor de nuestros instrumentos derivados. Incurrimos en una pérdida cambiaria de US\$172 millones en 2003, contra US\$77 millones en 2002. Dicha pérdida se atribuye principalmente a la apreciación del yen japonés y del dólar estadounidense (monedas en las cuales tenemos una porción significativa de deuda), contra el peso mexicano.

La utilidad neta consolidada correspondiente al año creció en 21% llegando a US\$629 millones, gracias a que tuvimos ventas más sólidas en la mayoría de nuestros mercados y a nuestro esfuerzo continuo por reducir costos. El flujo de efectivo libre se incrementó 21% en 2003 alcanzando US\$1,143 millones, que fueron utilizados principalmente para reducir deuda, adquirir los activos de Dixon-Marquette Cemento, y para otras inversiones.

La deuda neta fue de US\$5,641 millones al cierre de 2003 contra US\$6,122 millones al cierre de 2002. Durante el año usamos aproximadamente US\$725 millones para reducir deuda. Sin embargo, la deuda neta consolidada se redujo sólo por US\$481 millones debido a efectos cambiarios por US\$244 millones durante el año. El flujo de operación más fuerte, y la reducción en deuda neta, disminuyeron la razón de deuda neta a flujo de operación a 2.7 veces al cierre de 2003, de 3.2 veces al cierre de 2002.

En el año, se refinanció la deuda a corto plazo por un total de aproximadamente US\$2,400 millones, incluyendo el pago anticipado de US\$650 millones de capital preferente. Las calificaciones de deuda permanecieron sin cambio en 2003: las calificaciones de Standard & Poor's y de Fitch se mantuvieron con grado de inversión de BBB- y BBB, respectivamente, y la de Moody's se mantuvo en la calificación Ba1 con una perspectiva positiva (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2003).

❖ Observaciones sobre la situación financiera:

En este año las ventas netas crecieron un promedio de 9%, debido a que en sus mejores mercados se presentó un crecimiento en el consumo en general. La utilidad neta, debido a lo anterior, aumentó un 21% con respecto a 2002. Los gastos administrativos se mantuvieron sin cambio y la deuda mostró un buen comportamiento con una reducción en las tasas de interés por lo que esto ayudó a un mejor desempeño. La estrategia de reducción de costos agresiva que tiene más la expansión de sus mercados, fueron factores clave para este desempeño.

❖ Fallas en la Estrategia:

La empresa nota una falla estratégica porque a pesar de que los mercados mostraron crecimiento en su consumo, ellos sólo lograron crecer un 9% marginal, comparado con otros años como el 2001 donde lograron incrementos de los 23%, mucho muy superiores.

La estrategia de reducción de costos no fue efectiva, aunque agresiva no fue suficiente, porque no se registra cambio en los gastos administrativos.

CEMEX 2004

Las ventas netas crecieron 14%, para ubicarse en U.S. \$8,149 millones. El incremento se atribuye a que la mayoría de los mercados aumentaron sus ventas de cemento y concreto, a la recuperación de los precios de nuestros productos y a la mejoría en ventas de la estrategia múltiples productos. El sector de la vivienda se mantuvo fuerte en la mayoría de nuestros mercados, así como el gasto en infraestructura.

Los gastos de Administración y venta se incrementaron 8%. Como porcentaje de las ventas netas, estos gastos disminuyeron 1.04 puntos porcentuales en comparación con 2003. En 2004 los costos de transporte crecieron en todos nuestros mercados, como resultado del mayor costo de los energéticos a nivel mundial. Sin embargo, este incremento fue contrarrestado por las iniciativas continuas de reducción de costos que llevamos a cabo desde hace ya varios años, las cuales han producido ahorros significativos tanto en el gasto corporativo como operativo.

La utilidad de operación creció 27%, alcanzando los U.S. \$1,852 millones, mientras que nuestro flujo de operación fuera de U.S. \$2,538 millones, 20% más que el obtenido en 2003. El margen de flujo de operación para el año fue de 31.1%, contra 29.4% en 2003. Estos incrementos se debieron principalmente a mayores volúmenes y al repunte de los precios en muchos de los mercados de CEMEX.

También mejoró la eficiencia operativa y se logró reducir los costos y gastos como porcentaje de ventas, se disminuyeron los costos redundantes, y mejoraron los márgenes de utilización.

Los gastos por intereses disminuyeron 2%, para un total de U.S. \$372 millones, como resultado de nuestra menor deuda promedio en 2004. La cobertura de intereses se incrementó a 6.8 veces, contra 5.3 veces en 2003. Se obtuvo una ganancia en valores de renta variable de U.S. \$120 millones en 2004, en comparación con una pérdida de U.S. \$60 millones en 2003. Esa ganancia se debe a un incremento en el valor de nuestros instrumentos derivados.

Se incurrió en una pérdida cambiaria de U.S. \$24 millones en el año, contra una pérdida de U.S. \$172 millones en 2003. Dicha pérdida se debe principalmente a la apreciación del yen japonés frente al peso mexicano.

La utilidad neta mayoritaria correspondiente al año se incrementó 108%, alcanzando U.S.\$1,308 millones, gracias a nuestro sólido desempeño operativo, una pérdida cambiaria significativamente menor y el impacto positivo de nuestros instrumentos derivados, parte de la cual pasó por nuestro estado de resultados.

El flujo de efectivo libre creció 29%, a U.S. \$1,478 millones, y se utilizó principalmente para reducir deuda. También usamos nuestro flujo de efectivo libre para adquirir participaciones minoritarias en CEMEX Asia Holdings, recomprar y liquidar nuestros títulos opcionales de compra (warrants) y para otras inversiones.

La deuda neta fue de U.S. \$5,588 millones al cierre de 2004, en comparación con U.S. \$5,641 millones al cierre de 2003. A finales del tercer trimestre de 2004, habíamos reducido nuestra deuda neta en casi U.S. \$1,000 millones, utilizando más del 80 por ciento del flujo libre de efectivo para reducir dicha deuda. En el cuarto trimestre, se utilizó aproximadamente U.S. \$800 millones de los recursos destinados a financiar la transacción de RMC para adquirir 50 millones de acciones de esta compañía. Al cierre de 2004, la razón de la deuda neta a flujo de operación fue de 2.2 veces, contra las 2.7 veces al cierre de 2003.

En el año, refinanciamos deuda de corto plazo por un total de aproximadamente U.S. \$1,550 millones. En 2004, las calificaciones de deuda permanecieron sin cambio: las calificaciones de Standard & Poor's y de Moody's se mantuvieron con grado de inversión de BBB- y BBB, respectivamente, y la de Moody's se mantuvo en la calificación Bal con una perspectiva positiva (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2004).

❖ Observaciones sobre la información financiera:

En este año la estrategia de expansión rinde frutos debido a que mejoró su desempeño un 14% porque sus principales mercados mostraron mejoría en sus condiciones, así como su estrategia de concentrarse en concreto, cemento y agregados. Un gasto mayor en vivienda e infraestructura en la mayoría de sus mercados. Los costos administrativos se incrementaron 8%, dado el aumento de los energéticos a nivel mundial. A pesar de esto, su estrategia de reducción de costos, así como la búsqueda de ahorros en energía.

La utilidad de operación aumentó 27%, debido a mayores volúmenes de producción y ventas por la estrategia de expansión. Al final la utilidad neta aumentó 108%, debido a la estrategia operativa y menores pérdidas por factores no controlables. La deuda se logró reducir \$1,000 millones de dólares para finales del año, sin embargo la deuda neta era de \$5,588 millones de dólares.

❖ Fallas estratégicas:

Las herramientas informáticas no están siendo efectivas, debido a que no arrojan pronósticos adecuados que permitan anticipar fluctuaciones en los costos estratégicos como la energía. La energía es uno de los factores más sensibles en el proceso de fabricación de CEMEX porque impacta toda su estructura de costos.

CEMEX 2005

Las ventas netas crecieron 88%, para ubicarse en US\$15,321 millones. El incremento se atribuye principalmente a la consolidación de RMC de marzo a diciembre, así como también a un incremento en los volúmenes en la mayoría de nuestros mercados.

Los gastos de Administración y ventas se incrementaron 108% debido principalmente a la adquisición de RMC. Como porcentaje de las ventas netas, estos gastos aumentaron 2.3 puntos porcentuales en comparación con 2004.

La utilidad de operación creció 34%, alcanzando los US\$2,487 millones, mientras que nuestro flujo de operación fue de US\$3,557 millones, 40% más que el obtenido en 2004. Mientras el margen de flujo de operación disminuyó de 31.1% en 2004 a 23.2% en 2005. Esta disminución refleja principalmente el cambio en la mezcla de los productos por la consolidación de RMC y el incremento en la participación en segmentos de negocio de menor margen y de menor uso de capital, como el concreto premezclado.

Los gastos financieros se incrementaron 41%, para un total de US\$526 millones, como resultado de una mayor deuda por la adquisición de RMC. Sin embargo, la cobertura de intereses permaneció en 6.8 veces, el mismo nivel de finales de 2004. Se incurrió en una pérdida cambiaria de US\$79 millones en el año, en comparación con una pérdida de US\$24 millones en 2004. Ésta se debió principalmente a la depreciación del euro contra el dólar americano, y del euro contra la libra esterlina.

Sin embargo, en gran medida esto se contrarrestó con una ganancia en instrumentos financieros de US\$386 millones en 2005, comparado con una ganancia de US\$120 millones en 2004. Esta ganancia resultó principalmente de los swaps de tasa de interés y monedas, y ganancias de nuestros contratos de compra a futuro sobre acciones de CEMEX, los cuales fueron finalizados durante el tercer trimestre.

La utilidad neta mayoritaria correspondiente al año se incrementó 62%, alcanzando US\$2,112 millones, gracias a nuestro sólido desempeño operativo, la integración de RMC y ganancias resultantes de nuestros instrumentos derivados, como fue la terminación de ciertos contratos de compra a futuro en el tercer trimestre de 2005.

El flujo de efectivo libre, después de inversiones de mantenimiento en activo fijo, fue de US\$2,198 millones, de los cuales cerca de US\$200 millones se utilizaron para programas de inversión en activo fijo. El flujo de efectivo libre creció 36% a US\$2,013 millones, y se utilizó principalmente para reducir deuda. También usamos nuestro flujo de efectivo libre para asuntos relacionados con la integración de RMC, así como otras inversiones.

La deuda neta fue de US\$8,665 millones al cierre de 2005, en comparación con US\$5,588 millones al cierre de 2004. Al finalizar la adquisición de RMC el 1 de marzo, redujimos nuestra deuda neta por casi US\$1,770 millones, aplicando la mayoría del flujo de efectivo libre a la reducción de la deuda. Al cierre de 2005, la razón de deuda neta a flujo de operación fue de 2.4 veces, contra 3.2 veces en marzo.

Durante el año, se refinanció la deuda por un total de aproximadamente US\$7,500 millones. En 2005 las calificaciones de Standard & Poor's y de Fitch se mantuvieron en grado de inversión de BBB- y BBB, respectivamente, y la de Moody's se elevó a Baa3 (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2005).

❖ Observaciones sobre la situación financiera:

En 2005 las ventas netas aumentaron 88%, debido a la consolidación de RMC entre los meses de marzo a diciembre, y al aumento de sus volúmenes de ventas. La estrategia de adquisiciones funcionó. Sin embargo, los gastos de operación se vieron incrementados por las adquisiciones hasta un 108%, lo que representó un aumento real del 2.3% sobre el año pasado. La estrategia de adquisiciones empieza a tener efectos secundarios, la utilidad de operación disminuye debido a la participación en productos nuevos, como el concreto premezclado de RMC, el cual implica menores márgenes de utilidad, así como un aumento en los costos de operación. El margen de utilidad de operación cae del 31.1% a 23.2% por esta razón. Así mismo, una devaluación del euro contra el dólar provoca también una pérdida por el servicio de la deuda. Se nota una fortaleza en las finanzas de la empresa debido a que tienen mayor capitalización.

❖ Fallas en la estrategia:

La adquisición de RMC brindó beneficios tecnológicos, tales como asegurar la máxima eficiencia energética, uso óptimo de materia prima, tecnología del concreto premezclado, mejores prácticas ambientales y de relaciones con los clientes. Pero desafortunadamente su deuda se duplicó, lo que aumentó sus gastos de Administración y de servicio de la deuda. Lo que ocasionó una baja en la utilidad.

CEMEX 2006

Las ventas netas crecieron 19%, para ubicarse en US\$18,249 millones. El incremento se atribuye a mayores volúmenes de cemento, concreto premezclado y agregados, y a una favorable dinámica de oferta-demanda en la mayoría de nuestros mercados.

El costo de ventas aumentó 26%, mientras que los gastos de Administración y ventas se incrementaron 3%. Como porcentaje de las ventas netas, el costo de ventas creció 3.3 puntos porcentuales, mientras que nuestros gastos de Administración y ventas disminuyeron 3.2 puntos porcentuales en comparación con 2005.

La utilidad de operación creció 18%, alcanzando los US\$2,946 millones, mientras que el flujo de operación fuera de US\$4,138 millones, 16% más que el obtenido en 2005. El margen de flujo de operación disminuyó de 23.2% en 2005 a 22.7% en 2006. El incremento en los costos de energía y transporte fue contrarrestado parcialmente por las ganancias en productividad en todo CEMEX, incluyendo sinergias obtenidas por la integración de RMC y mejoría en la dinámica de oferta y demanda en la mayoría de los mercados.

El margen de flujo de operación también se vio afectado por el cambio en la distribución de la oferta de nuestros productos y el incremento en la participación en segmentos de negocio con menor uso de capital. Los gastos financieros disminuyeron 6%, para un total de US\$494 millones, como resultado de una reducción de la deuda durante el año. La cobertura de intereses fue de 8.4 veces, comparado con las 6.8 veces a finales de 2005.

Se incurrió en una ganancia cambiaria de US\$20 millones en el año, en comparación con una pérdida de US\$79 millones en 2005. Ésta se debió principalmente a la apreciación del peso mexicano. Sin embargo, en gran medida esto se contrarrestó con una pérdida en

instrumentos financieros de US\$14 millones en 2006, comparado con una ganancia de US\$386 millones en 2005. Esta pérdida resultó principalmente de los swaps de tasa de interés y monedas (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2006).

❖ Observaciones sobre la situación financiera:

A pesar de la alta ganancia en instrumentos financieros reportada en 2005, la utilidad neta mayoritaria correspondiente al año se incrementó 13%, alcanzando US\$2,378 millones, de acuerdo al sólido desempeño operativo y la disminución de los gastos no operativos, que principalmente fueron resultado de la ganancia de la venta de nuestra posición minoritaria en Semen Gresik y a ingresos por el reembolso por derechos compensatorios en la importación de cemento mexicano en Estados Unidos y la cancelación del pasivo relacionado.

El flujo de efectivo libre después de inversiones en activo fijo de mantenimiento creció 22% alcanzando US\$2,689 millones, que se utilizaron para reducir deuda y para otras inversiones. La deuda neta fue de US\$5,811 millones al cierre de 2006, en comparación con US\$8,665 millones al cierre de 2005. Al finalizar la adquisición de RMC el 1 de marzo de 2005, se disminuyó la deuda neta por más de US\$4,600 millones, aplicando la mayoría del el flujo de efectivo libre a la reducción de la deuda. Al cierre de 2006, la razón de la deuda neta a flujo de operación fue de 1.4 veces, contra 2.4 veces en 2005.

❖ Falla en la estrategia:

Al vender su participación en Semen Gresik, CEMEX, pierde presencia comercial en Asia, donde el crecimiento es explosivo. La falta de presencia en un mercado es incalculable las pérdidas potenciales que se pueden tener. En el caso de Asia, este presenta un gran crecimiento en su infraestructura, particularmente en China e India que están llamados a ser grandes potencias mundiales en diferentes ramas. Propuesta de modelo

CEMEX 2007

Las ventas netas crecieron 19%, para ubicarse en US\$21,673 millones. El incremento se atribuye principalmente a la consolidación de Rinker, mayores volúmenes de cemento, concreto premezclado y agregados, y a una dinámica favorable de oferta y demanda en la mayoría de los mercados.

Como porcentaje de las ventas netas, el costo de ventas creció 2.8 puntos porcentuales, de 63.8% a 66.6%. El incremento se debió principalmente al alza en costos de energía, electricidad y transporte.

Los gastos de Administración y ventas como porcentaje de ventas netas disminuyeron 0.3 puntos porcentuales, de 20.0% a 19.7%. La utilidad de operación creció 1%, alcanzando los US\$2,971 millones, mientras que el flujo de operación fuera de US\$4,586 millones, 11% más que el obtenido en 2006.

El margen de flujo de operación disminuyó 1.5 puntos porcentuales, de 22.7% en 2006 a 21.2% en 2007. El cambio en la distribución de la oferta de nuestros productos resultado de nuestra consolidación con Rinker, al igual que un incremento en costos de energía, electricidad y transporte, contribuyeron a la reducción del margen de flujo de operación.

Los gastos financieros incrementaron 63%, para un total de US\$807 millones, como resultado de un incremento de la deuda debido a la adquisición de Rinker. La cobertura de intereses fue de 5.7 veces, comparado con las 8.4 veces a finales de 2006. Se incurrió en una pérdida cambiaria de US\$22 millones en el año. Ésta se debió principalmente a la apreciación del euro y la libra esterlina. Reportamos una ganancia en instrumentos financieros de US\$219 millones en 2007, comparado con una pérdida de US\$14 millones en 2006. Esta ganancia resultó principalmente de una disminución en las tasas de interés en yenes de nuestras notas perpetuas.

La utilidad neta mayoritaria para el año se incrementó 1% para un total de US\$2,391 millones. El flujo de efectivo libre después de inversiones en activo fijo de mantenimiento disminuyó 4% alcanzando US\$2,578 millones, que se utilizaron principalmente para inversiones de expansión de capital de US\$1,434 millones y para la reducción de deuda.

La deuda neta fue de US\$18,904 millones al cierre de 2007, en comparación con US\$5,811 millones al cierre de 2006. La razón de deuda neta a flujo de operación al cierre de 2007 fue de 3.6 veces, contra 1.4 veces en 2006. El incremento estuvo relacionado con un nivel mayor de deuda requerido para la adquisición de Rinker. En 2007 nos involucramos en transacciones de refinanciamiento de deuda por alrededor de US\$4,020 millones. Durante el año, también mantuvimos nuestro perfil crediticio de Standard & Poor's y Fitch Ratings en BBB y BBB-, respectivamente (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2007).

❖ Observaciones sobre la situación financiera:

Las ventas netas aumentaron ligeramente 19%, pero por la ampliación de sus mercados esto pudiera parecer un buen número, pero por la magnitud de sus pasivos esto es insuficiente y se nota una desaceleración de su proceso de crecimiento. El flujo de operación disminuyó 1.5% lo cual es un efecto de lo anterior. La razón financiera de la fortaleza de la empresa es más que elocuente, 3.6 para 2007 versus 1.4 veces en 2006. La deuda neta fue de US\$18,904 millones contra US\$5,811 millones al cierre de 2006. Los aumentos en los costos se debieron a los aumentos en los costos de la energía principalmente.

❖ Falla en la estrategia:

Aunque Rinker, trajo beneficios a CEMEX en cuanto a patentes y tecnologías de los agregados y concreto. Realizaron una mala planeación financiera en la adquisición de Rinker, triplicaron su deuda en menos de un año, lo que incrementó fuertemente su carga financiera. Por esta causa algunos proyectos estratégicos de expansión de largo plazo se vieron afectados por esta c

CEMEX 2008

Las ventas netas se ubicaron en US\$ 21,695 millones, prácticamente sin cambio en comparación al año anterior. La disminución en los volúmenes fue parcialmente mitigada por la estabilidad en precios en la mayoría de nuestros mercados. Los principales impulsores de la demanda continuaron siendo los sectores de infraestructura y residencial. Como porcentaje de las ventas netas, el costo de ventas aumentó 1.7 puntos porcentuales, de 66.6% a 68.3%, debido principalmente a un cambio en la mezcla de productos resultado de la adquisición de Rinker. Adicionalmente, el alza en los costos de energía, electricidad y transporte contribuyó a dicho incremento, lo anterior parcialmente mitigado por la venta de bonos de emisiones.

Los gastos de Administración y ventas como porcentaje de ventas netas aumentaron 0.5 puntos porcentuales durante el año, de 19.7% a 20.2%. La utilidad de operación disminuyó 16%, alcanzando los US\$2,487 millones, mientras que nuestro flujo de operación fuera de US\$4,343 millones, 5% menos que el obtenido en 2007. El margen de flujo de operación disminuyó 1.2 puntos porcentuales, de 21.2% en 2007 a 20.0% en 2008. La disminución se debió principalmente a menores economías de escala resultado de volúmenes más bajos.

Los gastos financieros se incrementaron 13%, para un total de US\$912 millones, como resultado de un incremento de la deuda debido a la adquisición de Rinker. Nuestra cobertura de intereses fue de 4.9 veces, comparado con 5.7 veces a finales de 2007.

El resultado por fluctuación cambiaria resultó en una pérdida de US\$386 millones en el año, debido principalmente a la depreciación del peso mexicano, el euro y la libra esterlina frente al dólar. Reportamos una pérdida en instrumentos financieros de US\$1,353 millones en 2008, comparada con una ganancia de US\$219 millones en 2007. Esta pérdida se deriva principalmente de nuestros swaps de moneda peso/dólar y contratos forward relacionados a las acciones de CEMEX y Axtel, mitigados parcialmente por el incremento en las tasas de interés en yenes de nuestras notas perpetuas.

La utilidad neta mayoritaria para el año disminuyó 92% para un total de US\$203 millones. El flujo de efectivo libre después de inversiones en activo fijo de mantenimiento se incrementó 1%, alcanzando US\$2,600 millones, el cual fue utilizado principalmente en inversiones en activo fijo de expansión por US\$1,560 millones y para reducción de deuda.

La deuda neta fue de US\$17,908 millones al cierre de 2008, en comparación con US\$18,904 millones al cierre de 2007. La razón de deuda neta a flujo de operación al cierre de 2008 fue de 4.0 veces, contra 3.6 veces en 2007.

Al 31 de diciembre de 2008, CEMEX tenía una deuda a corto plazo de aproximadamente US\$6,930 millones. El 27 de enero de 2009, CEMEX y sus acreedores acordaron extender el período de una parte de su deuda a corto plazo. Considerando un tipo de cambio de \$13.74 pesos por dólar al 31 de diciembre de 2008, aproximadamente US\$1,990 millones de la deuda a corto plazo con amortización en 2010, y aproximadamente US\$1,060 millones de la deuda a corto plazo con amortización en 2011 (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2008).

❖ Observaciones sobre la situación financiera:

Este año la empresa por su tamaño se estanca en ventas, pero sus costos de Administración y ventas, aunque ligeramente, aumentaron. Con esto el margen de operación disminuyó porque los volúmenes de ventas habían estado disminuyendo sensiblemente en los últimos tres años. Dado todo lo anterior, la razón financiera deuda a flujo de operación fue de 4 veces en 2008 contra 3.6 en 2007. La deuda neta para este año, 2008, fue de US\$17,908 millones comparado a US\$18,904 millones en 2007.

❖ **Fallas en la estrategia:**

Las ventas no aumentaron, porque los mercados se mantuvieron sin cambio alguno, a pesar de la gran diversificación geográfica con la que ya contaban. Fallas en la estrategia de reducción de costos, porque no lograron adecuarla al volumen de ventas y reducir precios para aumentar ventas. Descuido de los segmentos de mercado que más consumo generaron, infraestructura y residencial.

CEMEX 2009

Las ventas netas se ubicaron en US\$14,544 millones, una caída de 28% en comparación al año anterior. La disminución de ventas fue el resultado de menores volúmenes y precios, principalmente en nuestras operaciones en Estados Unidos y España. Como porcentaje de las ventas netas, el costo de ventas aumentó 2.4 puntos porcentuales, de 68.2% a 70.6%. Los gastos de Administración y ventas como porcentaje de ventas netas aumentaron 1.2 puntos porcentuales durante el año, de 20.2% a 21.4%. El incremento en costos y gastos fue principalmente resultado de menores economías de escala debido a la disminución de los volúmenes, especialmente en los Estados Unidos, España y México, y a elevados costos de transporte, los cuales fueron parcialmente mitigados por los ahorros de nuestras iniciativas de reducción de costos.

La utilidad de operación disminuyó 50%, alcanzando los US\$1,165 millones, mientras que el flujo de operación fuera de US\$2,657 millones, 35% menos que el obtenido en 2008. La caída se debió principalmente a menores contribuciones de nuestras operaciones en Estados Unidos y España; la exclusión de nuestras operaciones en Venezuela a partir del 1 de agosto de 2008; y la venta de nuestros activos en las Islas Canarias durante el cuarto trimestre de 2008.

El margen de flujo de operación disminuyó 2.0 puntos porcentuales, de 20.3% en 2008 a 18.3% en 2009. Los gastos financieros se incrementaron 9%, para un total de US\$994 millones, como resultado de nuestro acuerdo de financiamiento y el cierre de nuestros instrumentos derivados de deuda. Reportamos una pérdida en instrumentos financieros de US\$156 millones en 2009, comparada con una pérdida de US\$1,353 millones en 2008. La variación positiva se deriva principalmente del cierre anticipado de la mayoría de nuestros instrumentos derivados, así como una ganancia generada por derivados relacionados a las acciones de CEMEX y Axtel.

La utilidad neta mayoritaria para el año disminuyó 49% para un total de US\$104 millones. Esta cifra incluye el resultado de la venta de los activos en Australia, lo cual resultó en una pérdida, neta de impuestos. Esta pérdida representa la diferencia entre el precio de venta de

US\$1,700 millones, y el valor en libros de los activos netos, incluyendo los efectos de cambio monetario acumulados en capital.

El flujo de efectivo libre disminuyó 53%, alcanzando US\$1,215 millones, el cual fue utilizado principalmente para reducir deuda, inversiones en activo fijo de expansión, para el pago de cupones de nuestras notas perpetuas, para gastos y comisiones relacionados al refinanciamiento de la deuda, para cubrir el costo del cierre de los derivados, entre otros. La deuda neta fue de US\$15,053 millones al cierre de 2009, en comparación con US\$17,958 millones al cierre de 2008 (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2009).

❖ Observaciones sobre la situación financiera:

Las ventas netas sufrieron una caída del 28%, ocurrieron aumentos en los costos. La utilidad de operación disminuyó 50% por pérdida de la operación en Venezuela, menores ventas en España y Estados Unidos, así como la venta de sus activos en las Islas Canarias. La deuda disminuyó un poco más de 2900 millones de dólares. Aun así la razón financiera de deuda versus flujo de efectivo se fue a 6.88 de 4.0 el año anterior. La disminución de la deuda fue resultado de una refinanciación de esta a un plazo mayor, con mejores condiciones. La deuda neta fue de US\$15,053 millones para 2009 comparado con US\$17,958 millones al cierre de 2008, con una reducción del 13%.

❖ Fallas en la estrategia:

Mala planeación financiera, no anticiparon la caída en las ventas por la incipiente crisis. Esto ocasiono caída en el margen de operación, con lo cual sus pagos a la deuda se vieron afectado, así como sus utilidades. La complejidad de sus nuevos segmentos de mercado le comenzó a hacer más complejo el proceso de toma de decisiones. La venta de activos en Australia disminuyó la presencia de la empresa en esa región, con esto las utilidades a futuro se vieron comprometidos.

CEMEX 2010

Las ventas netas se ubicaron en US\$14,069 millones, una caída de 3% en comparación al año anterior. La disminución de ventas fue el resultado de menores contribuciones principalmente de nuestras operaciones en Estados Unidos y Europa. Como porcentaje de las ventas netas, el costo de ventas aumentó 1.4 puntos porcentuales, de 70.6% a 72.0%.

Los gastos de Administración y ventas como porcentaje de ventas netas aumentaron 0.5 puntos porcentuales durante el año, de 21.4% a 21.9%. El incremento en costos y gastos fue principalmente resultado de menores economías de escala debido a la disminución de los volúmenes. Los gastos de Administración y ventas fueron afectados negativamente debido al incremento en los costos de transporte, los cuales fueron parcialmente mitigados por los ahorros de nuestras iniciativas de reducción de costos.

El flujo de operación disminuyó 13%, alcanzando los US\$2,314 millones. La caída se debió principalmente a menores contribuciones de nuestras operaciones en Estados Unidos y Europa. El flujo de operación disminuyó 16% en términos comparables para las

operaciones existentes. Nuestro margen de flujo de operación disminuyó 1.9 puntos porcentuales, de 18.3% en 2009 a 16.4% en 2010.

Otros gastos netos para el año fueron de US\$527 millones como resultado del deterioro de activos, pérdida en venta de activos, indemnizaciones y reestructuración de costos. Reportamos una ganancia cambiaria por US\$73 millones, derivada principalmente por la apreciación del peso contra el dólar americano.

Así mismo, reportamos una pérdida en instrumentos financieros de US\$75 millones en 2010, comparada con una pérdida de US\$156 millones en 2009. Esta pérdida se deriva principalmente de las valuaciones negativas de nuestros derivados relacionados a las acciones de CEMEX y Axel. La utilidad neta (pérdida) de operaciones continuas registró una pérdida de US\$1,301 millones en comparación a una utilidad neta de US\$436 millones en 2009 derivada principalmente de una disminución en la utilidad de operaciones, gastos financieros más elevados y a un incremento en el impuesto sobre la renta comparado a una contribución positiva durante 2009, la cual reflejó el efecto de las pérdidas en impuestos en varias de nuestras jurisdicciones operativas debido a menores volúmenes operativos en comparación con pérdidas cambiarias, las cuales fueron parcialmente mitigadas por una ganancia de tipo de cambio y una variación positiva en Instrumentos Financieros.

La deuda total más notas perpetuas disminuyó aproximadamente US\$1,400 millones a US\$17,729 millones al final de 2010, reflejando prepagos bajo el Acuerdo de Financiamiento, así como una reducción de deuda resultado del intercambio de nuestras obligaciones perpetuas por nuevas notas sénior garantizadas (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2010).

❖ Observaciones sobre la situación financiera:

Las ventas netas presentaron una caída del 3% sobre el año anterior, aunado a los aumentos en gastos de Administración, caída del margen de operación en 2% por caída de ingresos en Estados Unidos y Europa por la crisis. La deuda total alcanzo US\$17,729 que representa un volumen mayor al año anterior en 12%.

❖ Falla en la estrategia:

A pesar de la experiencia pasada, no se han tomado medidas financieras adecuadas para enfrentar la crisis, así mismo en la parte operativa no se han planeado acciones para contrarrestar la caída en ventas, lo cual ha dejado a la empresa vulnerable porque proyectos prioritarios como el mantenimiento y expansión se están dejando de cubrir. El uso de herramientas informáticas de inteligencia de negocios con las que CEMEX ha contado por iniciativa de Zambrano, no se nota por las deficiencias en la toma de decisiones que ha sido incapaz de anticipar estos problemas propiamente.

CEMEX 2011

Las ventas netas se ubicaron en US\$15,139 millones, un incremento de 8% en comparación al año 2010. El incremento de ventas fue el resultado de mayores contribuciones principalmente de nuestras operaciones en el Norte de Europa, América Central, del Sur y

el Caribe y México. Como porcentaje de las ventas netas, el costo de ventas disminuyó 0.5 puntos porcentuales, de 72.0% a 71.5%. El decremento en el costo de ventas como porcentaje de las ventas netas fue principalmente el resultado de mayores ventas y el resultado de nuestras iniciativas de reducción de costos, los cuales fueron parcialmente mitigados por el incremento en los costos de combustible y materias primas.

Los gastos de Administración y ventas como porcentaje de ventas netas aumentaron de 21.9% a 22.2%. El incremento fue resultado de mayores gastos de distribución, los cuales fueron parcialmente mitigados por los ahorros de nuestras iniciativas de reducción de costos.

El flujo de operación aumentó 1%, alcanzando los US\$2,332 millones. El aumento se debió principalmente a mayores contribuciones de nuestras operaciones en el Norte de Europa, América Central, del Sur y el Caribe y México. El margen de flujo de operación disminuyó 1.0 punto porcentual, de 16.4% en 2010 a 15.4% en 2011.

Otros gastos netos para el año fueron de US\$340 millones los cuales incluyen el pago de indemnizaciones relacionado a nuestro proceso de transformación, provisiones contables por acuerdos legales, evaluaciones de deterioro de activo fijo, la amortización de comisiones relacionadas al pago anticipado de deuda y una provisión fiscal única en Colombia; todas ellas parcialmente mitigadas por la compensación relacionada a la nacionalización de nuestras operaciones en Venezuela y la venta de activos.

Reportamos una pérdida cambiaria por US\$144 millones, derivada principalmente por la depreciación del euro y el peso con relación al dólar americano. Asimismo, se reportó una pérdida en instrumentos financieros de US\$330 millones en 2011, comparada con una pérdida de US\$75 millones en 2010. Esta pérdida se deriva principalmente de nuestros derivados relacionados a las acciones de CEMEX (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2011).

❖ Observaciones sobre la estrategia:

La utilidad (pérdida) neta de la participación controladora registró una pérdida de US\$1,533 millones en comparación a una pérdida de US\$1,304 millones en 2010 derivada principalmente de mayores gastos financieros, una pérdida cambiaria y una mayor pérdida en instrumentos financieros, los cuales fueron parcialmente mitigados por menores otros gastos e impuestos. La deuda total más notas perpetuas incrementó aproximadamente US\$338 millones a US\$18,067 millones al final de 2011.

Se inicia la recuperación de las ventas con un crecimiento del 8% durante 2011, debido a una recuperación de los mercados en el Norte de Europa, América Central, del sur, el Caribe y México. El costo de ventas disminuyó 0.5%, aumento en los gastos administrativos, disminución del 1% en el margen de flujo de operación. La deuda aumento un 1.8% con respecto a 2010.

❖ Fallas en la estrategia:

Se nota una falta de previsión en cuanto al comportamiento de los mercados, siguen subutilizando sus herramientas informáticas de inteligencia de negocios, es necesario

realizar mejores pronósticos de ventas y endeudamiento. Esto ocasiono un incremento marginal de 8% en ventas y un endeudamiento adicional de US\$338 millones de dólares.

CEMEX 2012

Las ventas netas disminuyeron 2% a US\$14,984 millones en 2012 en comparación con 2011. Mayores ventas en los Estados Unidos y en la región de América Central, del Sur y el Caribe fueron contrarrestadas por menores ventas en México y en nuestras operaciones del Norte de Europa y el Mediterráneo. El costo de ventas como porcentaje de las ventas netas disminuyó 1.3 puntos porcentuales, de 71.7% en 2011 a 70.4% en 2012. El decremento en el costo de ventas como porcentaje de las ventas netas fue principalmente el resultado de los ahorros provenientes de nuestras iniciativas de reducción de costos y menores costos de combustibles.

Los gastos de Administración y ventas como porcentaje de ventas netas se redujeron en 1.0 punto porcentual de 21.9% en 2011 a 20.9% en 2012. La disminución se debió principalmente a ahorros de nuestras iniciativas de reducción de costos.

El flujo de operación aumentó 10% a US\$2,615 millones en 2012. El incremento se debió principalmente a mayores contribuciones de Estados Unidos y nuestras regiones de América Central, del Sur y el Caribe y Asia, además del éxito continuo de nuestras iniciativas para mejorar nuestra eficiencia operativa. El margen de flujo de operación incrementó 1.9 puntos porcentuales, de 15.6% en 2011 a 17.5% en 2012.

Otros gastos netos para el año fueron US\$433 millones, los cuales incluyeron principalmente una provisión relacionada con la fase de implementación del acuerdo de servicios de procesos de negocio externos, pago de indemnizaciones, así como también deterioros de activo fijo y crédito mercantil (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2012).

❖ Observaciones sobre la situación financiera:

Se reportó una ganancia cambiaria por US\$87 millones en 2012, derivada principalmente de la apreciación del euro y del peso mexicano contra el dólar estadounidense. Asimismo una ganancia en instrumentos financieros de US\$14 millones en 2012 comparada con una pérdida de US\$6 millones en 2011. Esta ganancia fue resultado principalmente de los derivados relacionados a las acciones de CEMEX.

La pérdida neta de la participación controladora fue de US\$904 millones en 2012 en comparación con una pérdida de US\$1,986 millones en 2011. La menor pérdida anual refleja principalmente un mayor resultado de operación antes de otros gastos, neto, una ganancia cambiaria, menores impuestos sobre la renta y una ganancia en instrumentos financieros. La deuda total más notas perpetuas disminuyeron en US\$1,342 millones a US\$16,644 millones al final de 2012.

Las ventas bajaron 2% en 2012, una reducción en los costos administrativos del 1%, aumento del margen de operación del 1.9%. Estos resultados mejoraron “artificialmente” porque se beneficiaron de una reestructuración.

❖ Fallas en la estrategia:

Siguen sin un buen pronóstico de ventas y endeudamiento por que las ventas cayeron 2% y la deuda decrece debido a medidas desesperadas como una reestructuración organizacional que lleva ya dos años, venta de activos y reducción de costos de mantenimiento y expansión.

CEMEX 2013

Las ventas netas aumentaron 2% a US\$15,227 millones en 2013 en comparación con 2012. Las mayores ventas en nuestras regiones de Estados Unidos, América Central, del Sur y el Caribe, el Mediterráneo y Asia más que contrarrestaron las menores ventas en nuestras operaciones en México y Norte de Europa. El costo de ventas como porcentaje de las ventas netas disminuyó 1.5 puntos porcentuales, de 70.4% en 2012 a 68.9% en 2013. La disminución incluye una reducción en el personal y otras iniciativas de reducción de costos.

Los gastos de operación como porcentaje de las ventas netas aumentaron 0.2 puntos porcentuales, de 21.0% en 2012 a 21.2% en 2013. El flujo de operación aumentó 1% a US\$2,643 millones en 2013. El aumento se debió principalmente a mayores contribuciones de nuestras regiones de Estados Unidos, América Central, del Sur y el Caribe y Asia, parcialmente contrarrestado por menores contribuciones de nuestras operaciones en México, el Mediterráneo y Norte de Europa.

El margen de flujo de operación disminuyó 0.1 puntos porcentuales, de 17.5% en 2012 a 17.4% en 2013. Otros gastos, netos, para el año fueron US\$382 millones, los cuales incluyeron principalmente el deterioro de activos fijos, indemnizaciones y una pérdida en las ventas de activos fijos (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2013).

❖ Observaciones sobre la situación financiera:

Se reportó una ganancia cambiaria por US\$4 millones en 2013. Como resultado de la ganancia en instrumentos financieros por US\$161 millones en 2013, en comparación con una ganancia de US\$14 millones en 2012. Esa ganancia resultó principalmente de los derivados relacionados a las acciones de CEMEX.

Se reportó una pérdida neta de la participación controladora de US\$843 millones en 2013, en comparación con una pérdida de US\$913 millones en 2012. La menor pérdida anual refleja principalmente un mejor resultado de operación antes de otros gastos, neto, una ganancia en instrumentos financieros y menores otros gastos, los cuales más que contrarrestaron mayores gastos financieros, una menor ganancia cambiaria y mayores

impuestos sobre la renta. La deuda total más notas perpetuas aumentó US\$82 millones a US\$17,470 millones al final de 2013.

En 2013 las ventas aumentaron 2% muy similar al año anterior, aumento de los gastos de operación del 0.2% y el flujo de operación aumento 1%. La deuda disminuyo 0.046%. Esto marca una muy ligera recuperación.

❖ **Falla estratégica:**

No tienen pronósticos adecuados de ventas, estas aumentaron marginalmente solo 2%, en tanto que la deuda aumento US\$82 millones de dólares, lo que deja la empresa en una posición un tanto vulnerable al no generar los recursos suficientes para solventar gastos de mantenimiento.

ANEXO F

ANÁLISIS FINANCIERO DE CEMEX 2000-2013

En el año 2000, CEMEX adquirió Cementera Southdown. Creación de CxNetworks, lo cual amplía su infraestructura de TI significativamente dentro de NEORIS que da como consecuencia una evolución del manejo digital de sus negocios.

Creación de equipos multifuncionales (e-groups), se inicia proceso de estandarización de procesos y sistemas de CEMEX: Profundiza las relaciones con los clientes, Cadena de Abastecimientos en línea, Mejora de la productividad mediante un portal de herramientas en web, perfeccionamiento de los canales de ventas y optimiza su Administración energética (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2000).

Para el 2001, CEMEX logro una consolidación en el flujo de efectivo, abastecimiento de manera electrónica, estrategia de financiamiento en base a operaciones europeas, programas de entrenamiento electrónico a empleados, se introduce formalmente la filosofía CEMEX WAY, se inicia nuevo negocio para atender a las masas llamado Construrama. A su vez se implementó una nueva plataforma Arkio de servicios y productos para grandes consumidores. También, se establece el proceso estratégico Balanced Scorecard que alinea las operaciones y al personal con los objetivos globales de servicio al cliente y crecimiento de la empresa (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2001).

En el 2002, en camino hacia una industria cementera sostenible. Se introduce la filosofía Know-Why (Orientación de esfuerzos organizacionales mediante experiencias y valores solidos).

Se enfatiza el valor del conocimiento: Estandarización global, enfoque al cliente y cultura (innovación, colaboración e integración y responsabilidad social). Valor de la integración e

intercambio positivo. Ventaja tecnológica y control de costos de producción (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2002).

En el 2003, Enfoque en la inteligencia de mercados y reforzaron la fortaleza de la marca. Continuidad en las mejores prácticas en la creación del valor (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2003).

Hacia el 2004, Centrado en el servicio a los clientes, ofreciendo los mejores productos y servicios. Mejoras en los sistemas de logística. De manera continua: monitorear, reabastecer y optimizar los niveles de existencias de cemento. Facilitar a los clientes el conocer mejor el estado de sus órdenes de Cemento y concreto. Toma de decisiones con base en información en tiempo real en áreas de abasto, energía e informática. Adquisición de cementera Europa Occidental Ready Mix Concrete (RMC), la primera productora de concreto, una mezcla de cemento, grava, arena y agua. Aumentaron su volumen de cotización en la bolsa de valores de Nueva York. Diversificación geográfica de los negocios de cemento, concreto y agregados de RMC (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2004).

En 2005, Adquisición de la propiedad total de RMC (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2005).

En 2006, Celebración del 1er Centenario de CEMEX. Enuncia su Modelo de Sustentabilidad que involucra tecnologías de punta en todos sus sistemas y procesos, máxima eficiencia energética, uso óptimo de materias primas, promover la conciencia ambiental, la seguridad y salud integral. Se reconoce a la gente como el principal activo de la empresa, iniciando un programa de motivación para los empleados. En el área de conocimiento, búsqueda de áreas de oportunidad que ayuden a mejorar el desempeño y aplicar mejores prácticas en la mejora continua. Fomentar las relaciones duraderas con clientes, empleados, comunidades y el mundo. Orientación hacia la creación de valor considerando la construcción de un mundo mejor para las generaciones futuras (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2006).

Hacia el 2007, adquisición de Rinker Group Limited una gran compañía constructora Australiana, la cual se convirtió por corto tiempo en una estrategia más de diversificación y una inversión que beneficio la red global de operaciones (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2007).

En 2008, implementaron, una estructura diversificada de uso de combustibles, a través de la reingeniería de planta. Optimizaron la operación logística, por medio de la racionalización de flotillas, centros de distribución y suministro de materias primas, con la finalidad de aprovechar economías de escala por medio del abastecimiento mundial. También se propusieron el recuperar la flexibilidad financiera, al reducir los programas de inversión de capital y reducción de costos, para buscar maximizar el flujo de efectivo. Así como, reducir costos en todas las operaciones y adecuándolo a la demanda actual, a través de identificar y vender diversos activos, para fortalecer la flexibilidad financiera y la estrategia global. Y por último, incrementar su valor, al beneficiarse con el conocimiento, experiencia en

materia de administración y reconversión, a fin de mejorar la eficiencia y productividad operativa (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2008).

En el año 2009 CEMEX se encontraba enfrentado la peor crisis por la que ha pasado la industria de la construcción, tomó medidas decisivas para sobrellevar el problema por medio de las siguientes acciones (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2009):

- Puso en práctica un programa de reducción de costos, que incluía iniciativas para mejorar la eficiencia operativa.
- Reducción de las inversiones de capital en mantenimiento y expansión. Para lograr esto, se cancelaron los nuevos proyectos de aumento de capacidad de producción y se compenso al contribuir por incrementar el flujo de efectivo libre.
- Disminución de la deuda, por negociar con la comunidad financiera al reestructurar la mayor parte de la deuda, a través de un nuevo plan de financiamiento.
- Venta de las operaciones en Australia por aproximadamente 1,700 millones de dólares, lo cual les permitió reducir la deuda y fortalecer así la liquidez de CEMEX.
- Empezaron a ofrecer una nueva gama de cementos mixtos, con la finalidad de incrementar el uso de materias primas alternativas las que incluyen subproductos como escoria y cenizas volátiles en lugar de Clinker.
- Establecieron el compromiso frente al cambio climático y para asegurar la sustentabilidad.
- Continuaron con la mejora en la excelencia operativa y la eficiencia al ofrecer productos y servicios innovadores para la construcción.
- A pesar de los problemas, preservaron la cultura organizacional de ofrecer un lugar de trabajo seguro y saludable, además de minimizar el impacto ambiental.

En el 2010, obtuvieron como resultados un mejoramiento en la eficiencia operativa al desarrollar e implementar Centros de Servicios Compartidos, los cuales han permitido integrar y optimizar funciones administrativas y de tecnologías de información. Proceso de reorganización de la Tecnología y Abasto para generar ahorros en la empresa. A su vez mejoraron las ofertas comerciales en la producción y distribución de concreto premezclado y por consiguiente realizaron un nuevo lanzamiento de una marca global denominada PROMPTIS, el cual, es un concreto innovador fraguado para satisfacción del cliente; los que les favoreció en el crecimiento y preferencia como mayores proveedores de agregados como cimentación firme de carreteras para sistemas de desagüe y control de erosión. Así mismo decidieron promover una economía sustentable de bajo carbono, en respuesta a la creciente preocupación por la emisión de gases invernadero, en especial del bióxido de carbono. Por último, CEMEX continuo con su enfoque de mejorar la productividad y eficiencia operativa; al darle prioridad a la red de comercialización internacional, la cual a su vez, permite optimizar la capacidad mundial de producción por dirigir los excedentes de cemento a los mercados donde la producción era insuficiente o casi inexistente para cubrir la demanda (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2010).

En 2011, se dedicaron arduamente a buscar formas de mejorar con el fin de contribuir en el esfuerzo nacional de impulsar el desarrollo del país. Encontraron que mediante la creación de soluciones innovadoras y sustentables para la construcción sería la forma ideal de

lograrlo. Como primer paso, trabajaron en el mejoramiento de la visión, misión y valores de CEMEX. De tal forma que empezó la aplicación del Modelo de Sustentabilidad, para brindar beneficios a las sociedades en los lugares del mundo donde opera CEMEX. Lo cual a su vez, requirió una serie de cambios en la estructura organizacional a través de un programa denominado “Transformación con una visión renovada”, abarcando temas de sustentabilidad. Así mismo, se consolidó una cultura de la reducción en las emisiones de carbono, a través de programas tales como: MDL (Mecanismo Desarrollo Limpio) y FIRSU (Fracción Inorgánica del Residuo Sólido Urbano).

Por otro lado, preservó la continuidad a los programas de autoconstrucción “Patrimonio Hoy” y a la creación del CPA (Centros Productivos de Autoempleo) y más apoyo a la generación de infraestructura, de acuerdo con las siguientes estrategias: Entrega de soluciones innovadoras para la industria, desarrollo de procesos de mejora continua y eficiencia empresarial, inversión constante, y promoción de diversas actividades bajo un enfoque sustentable (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2011).

En 2012, continuaron bajo el siguiente enfoque:

Trabajo en equipo y esfuerzo conjunto con todas las áreas. Aplicación y operación de su modelo de sustentabilidad. Cambio y transformación en la estructura organizacional.

Implementación de los programas: “Seguro Llego” y “LEGACY”

Fortalecimiento de la cadena de valor.

Aplicación de un modelo de negocios inclusivo.

Capacitación para proveedores y dueños de PYMES por medio del portal EmpresaRSE.com .

Impulsar la participación conjunta de los sectores: gobierno, empresa y universidades

Arranque del Diagnóstico en guía ISO 26000:2010

Continuidad del modelo de Sustentabilidad CEMEX.

Creación y puesta en marcha de la estrategia de CEMEX “Enfoque al Cliente” (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2012).

En 2013, se propusieron:

Cumplir con soluciones innovadoras para los clientes.

Fortalecer el compromiso de crear valor para los inversionistas.

Mejorar la calidad de vida de las comunidades de acuerdo a las acciones propuestas en el programa de sustentabilidad.

Beneficiar al personal al ofrecerle oportunidades para avance personal y profesional.

Implementación estrategia de precios “Value Before Volume”, el cual significa educar la fuerza de ventas. Así como a los clientes, sobre los costos verdaderos y beneficios totales de los productos y servicios, con el objetivo de lograr márgenes y rendimientos sostenibles.

Otra de las estrategias, se basa en el reconocimiento a las áreas de la empresa por producir mejores rendimientos para los inversionistas, mediante la subcontratación de actividades clave de soporte, hacia los mejores proveedores en su clase (como IBM en TI).

Reducción de la huella de carbono, mediante la estricta observación de su programa de sustentabilidad.

Desarrollo de ofertas comerciales vanguardistas como las marcas globales: Promptis, Hidratium e Insularis que son concretos fraguados que logran obtener fuerza compresiva

tan rápido como en 4 horas en comparación a los tradicionales de 18 horas. Cementos en saco: Extra e Impercem diseñados a nivel molecular para reducir el agrietamiento por contracción plástica, lo cual genera calidad y ahorro en reparar y sellar grietas.

Ofrecer servicios de vivienda que incluyen financiamiento, planificación, administración de terreno, urbanismo, diseño, suministro de materiales, construcción y soporte después de ventas.

Ampliación de la red de distribución enfocada al cliente.

De acuerdo al programa de sustentabilidad, minimizar el impacto ecológico, administrar responsablemente la biodiversidad y el agua

Fomentar y dar continuidad a la cultura de seguridad LEGACY (Zambrano H. Lorenzo, Reportes Anuales de Cementos Mexicanos, 2013).

BIBLIOGRAFÍA

Abreu, D. I., & Cañedo, A. R. (14 de 05 de 1998). *Gerencia Total de la Calidad en las Organizaciones: Artículos*. Recuperado el 14 de 02 de 2014, de Artículos: http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol6_2_98/acci02298.htm

AEVAL. (01 de 01 de 2003). *Mejora en la Organizaciones Públicas*. Recuperado el 03 de 04 de 2014, de Calidad en las Organizaciones: http://www.aeval.es/export/sites/aeval/comun/pdf/calidad/guias/Guia_CAF_2013.pdf

Autores Corporativos, Varios . (18 de 02 de 2008). *Slideshare ¿Qué es la Ingeniería Industrial?* Recuperado el 01 de 04 de 2014, de Artículo ¿Qué es la Ingeniería Industrial?: <http://es.slideshare.net/guest3f4fb8/que-es-la-ingeniera-industrial>

Autores Corporativos, Varios . (27 de 01 de 2011). *Blog de Administración* . Recuperado el 26 de 03 de 2014, de Concepto de Administración: http://administracion1-administracion1.blogspot.mx/2011_01_01_archive.html

Autores Corporativos, Varios. (SF de SF de 2006). *¿Qué es el desarrollo organizacional y cuáles son sus etapas y sus técnicas?: La Web de los Recursos Humanos*. Recuperado el 13 de 02 de 2013, de La Web de los Recursos Humanos: http://www.rrhh-web.com/Desarrollo_organizacional.html

Autores Corporativos, Varios. (01 de 01 de 2008). *Definicion.DE*. Recuperado el 04 de 06 de 2014, de Definición de Motivación: <http://definicion.de/motivacion/>

Autores Corporativos, Varios. (SF de SF de 2012). *Diagrama de Cuadrilla: Club Ensayos*. Recuperado el 01 de 03 de 2014, de Club Ensayos: <http://temas-variados/Diagrama-De-Cuadrilla>

Autores Corporativos, Varios. (02 de 09 de 2012). *Diagrama de Proceso Hombre-Máquina: Generación Opus Nova*. Recuperado el 28 de 02 de 2014, de Generación Opus Nova: <http://industrialopusnova.blogspot.com>

Autores Corporativos, Varios. (19 de 03 de 2012). *Reseña de Armand Feigenbaum: GutiMar*. Recuperado el 26 de 02 de 2014, de GutiMar: <http://gutimarsoluciones.wordpress.com/.../resena-armand-feigenbaum/html>

- Autores Corporativos, Varios. (01 de 01 de 2013). *Significados. Significados de Administración*. Recuperado el 26 de 03 de 2014, de Significados de Administración : <http://www.significados.com/administracion/>
- Autores Corporativos, Varios. (01 de 01 de 2014). *GestioPolis*. Recuperado el 12 de 04 de 2014, de GestioPolis: <http://www.gestiopolis.com/>
- Autores Corporativos, Varios. (SF de SF de SF). *Ingeniería Industrial: PHPSimplex Optimizando Recursos con Programación Lineal*. Recuperado el 27 de 02 de 2014, de PHPSimplex Optimizando Recursos con Programación Lineal: <http://www.phpsimplex.com/historia.html>
- Autores Corporativos, Varios. (SF de SF de SF). *Las 7 herramientas básicas de la Calidad: SPC.Consulting Group*. Recuperado el 25 de 02 de 2014, de SPC.Consulting Group: <http://spcgroup.com.mx/7-herramientas-basicas/>
- Autores Corporativos, Varios. (SF de SF de SF). *Los Catorce Pasos de Crosby: Philip Crosby*. Recuperado el 25 de 02 de 2014, de Philip Crosby: <http://www.philipcrosby.com.mx/catorce-pasos.html>
- Autores Corporativos, Varios. (SF de SF de SF). *Metodología de la Investigación de Operaciones: Investigación de Operaciones*. Recuperado el 28 de 02 de 2014, de Investigación de Operaciones: http://investigacion_de_operaciones.../IO-int-metodologiadelainvestigaciondeoperaciones
- Autores Corporativos, Varios. (SF de SF de SF). *Que es la Administración de Calidad (TQM): Emprendedores*. Recuperado el 24 de 02 de 2014, de Emprendedores: <http://www.blog-emprendedor.info/que-es-la-administracion-de-calidad-total-tqm>
- Barba, Á. A. (SF de 12 de 2010). *Frederick Winslow Taylor y la Administración Científica: Contexto, realidad y mitos: UAM-I Revista Gestión y Estrategía*. Recuperado el 03 de 02 de 2014, de UAM-I Revista Gestión y Estrategía: <http://administracion.acz.uam.mx/descargas/revistagye/rev38/rev38art01.pdf>
- CANECEM. (01 de 01 de 2014). *Cámara Nacional del Cemento*. Recuperado el 02 de 06 de 2014, de Cámara Nacioanl del Cemento: <http://www.canacem.com.mx>
- CEMEX. (01 de 01 de 2014). *Cemex* . Recuperado el 08 de 05 de 2014, de Cemex : <http://www.cemex.com.mx>

- Chiavenato, I. (1992). *Administración de Recursos Humanos*. México : Best Seller Internacional.
- Chiavenato, I. (2004). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Claude, S. G. (2005). *Historia del Pensamiento Administrativo*. University of North Carolina: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- Fuentes, B. R. (2007). *Oro Gris Zambrano, La Gesta de Cemex y la Globalización en México* . México, D.F. : Santillana Ediciones Generales, S.A. de C.V. .
- Garimella Karin, L. M. (01 de 01 de 2014). *BPM Gerencia de Negocios*. Recuperado el 18 de 06 de 2014, de BPM: http://www.konradlorenz.edu.co/images/publicaciones/suma_digital_sistemas/bpm.pdf
- Giugni, P. E. (06 de 02 de 2009). *Joseph M. Juran: La Calidad como Filosofía de Gestión*. Recuperado el 24 de 02 de 2014, de La Calidad como Filosofía de Gestión: <http://www.pablogiugni.com.ar>
- Going, C. B. (1911). *Principios de la Ingeniería Industrial* . New York : McGraw-Hill/Interamericana.
- Hernández Sampiere, R. (2010). *Metodología de la Investigación* (5ta edición ed.). Mexico D.F.: McGraw Hill.
- Hillier, F. L. (2006). *Introducción a la Investigación de Operaciones*. México : McGraw-Hill/Interamericana.
- Humberto, C. D. (2011). *Desarrollo de una Cultura de Calidad*. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
- IBM. (01 de 01 de 2014). *IBM*. Recuperado el 09 de 06 de 2014, de IBM: <http://www.ibm.com/mx/es/>
- INITEC. (2009). *Introducción a la Ingeniería*. México: Instituto de Investigación de Tecnología Educativa, S.C. UNITE.
- Johansson J., H. (2008). *Reingeniería de Procesos de Negocios*. México, D.F.: Limusa.
- Koontz y Weihrich, H. y. (2011). *Administración. Una Perspectiva Global*. México : McGraw-Hill/Interamericana 11va Edic.

- Llaneza, J. F. (2007). *Ergonomía y Psicología Aplicada. Manual para la Información del Especialista*. España: Lex Nova.
- Loyo, Q. J., & López, L. M. (SF de SF de SF). *Hacia un Diagnostico del Clima Organizacional. Estudio Caso: UAM-I Revista Gestión y Estrategía*. Recuperado el 03 de 02 de 2014, de UAM-I Revista Gestión y Estrategía: <http://administracion.azc.uam.mx/descarga/revistagye/rv27/rev27art04.pdf>
- Maquiavelo, N. (2010). *El Príncipe*. México: Ediciones Leyenda S.A. .
- Max, S. (10 de 12 de 2012). *Breve Historia de la Ingeniería Industrial: Blog de Max Schwarz*. Recuperado el 01 de 02 de 2014, de Blog de Max Schwarz: <http://max-schwarz.blogspot.com/2012/12/breve-historia-de-la-ingenieria.html>
- Miranda, G. F. (2012). *Introducción a la Gestión de Calidad* . México : Delta Publicaciones Universitarias .
- Mouton Robert R. Blake, J. S. (1984). Clásicos de la Gerencia. *Management Today*, 44-48.
- Much, G. L. (2006). *Fundamentos de Administración, Casos Y Práctica*. México : Trillas.
- Muñoz, G. J. (1986). *Introducción a la Administración* . México, D.F. : Diana, S.A. DE C.V. .
- Niebel, W. B. (1996). *Ingeniería Industrial, Métodos, Tiempos y Movimientos*. México, D.F. : AlfaOmega, Grupo Editor, S.A. DE C.V. .
- Palacios, B. J. (2006). *Administración de la Calidad*. México, D.F. : Trillas .
- Pérez, H. A. (1999). *Los Estados Financieros, Su Análisis e Interpretación* . México, D.F.: ECAFSA, Ediciones Contables, Administrativas y Fiscales, S.A. de C.V.
- Philip, E. H. (1984). *Introducción a la Ingeniería Industrial y Ciencia de la Administración* . México: CECSA, McGraw-Hill.
- Philip, T. C. (1997). *Círculos de Calidad. Cómo hacer que funcionen*. Colombia: Norma.
- Reyes Ponce Agustin, V. (01 de 01 de 2013). *El Administrador de Empresas qué hace*. Recuperado el 03 de 04 de 2014, de Ejemplode: http://www.ejemplode.com/41-literatura/1466-resumen_del_libro_el_administrador_de_empresas_que_hace.html
- Reyes Ponce, A. (2007). *Administración Moderna*. México, 2007: Limusa.

- Rodríguez De Jesús María, B. R. (SF de SF de 2008). *La Motivación Laboral en el Mundo del Trabajo*. Recuperado el 04 de 05 de 2014, de Motivación Laboral: <http://oser.wikispaces.com/file/view/MOTIVACI%C3%93N+EN+EL+MUNDO+DEL+TRABAJO.pdf>
- Rodriguez, D. (1999). *Diagnostico Organizacional*. Chile: Universidad Católica.
- Romero, H. O. (2006). *Introducción a la Ingeniería Industrial, Un Enfoque Industrial*. México : Internacional Thomson Editores, S.A. DE C.V. .
- Salazar, L. A. (SF de SF de SF). *Investigacion de Operaciones: Ingenieros Industriales*. Recuperado el 27 de 02 de 2014, de Ingenieros Industriales: <http://ingenierosindustriales.jimbo.com/investigacion-de-operaciones>
- Salazar, L. B. (SF de SF de SF). *Historia de la Ingeniería Industrial: Ingenieros Industriales*. Recuperado el 02 de 02 de 2014, de Ingenieros Industriales: <http://ingenierosindustriales.jimdo.com/...ingenieria-industrial/historia-de-la-ingenieria-industrial.html>
- Solano, M. (13 de 09 de 2012). *Geniche Taguchi: Maestros de la Calidad*. Recuperado el 26 de 02 de 2014, de Maestros de la Calidad: <http://maestrosdelacalidadse100109.blogspot.com/2012/.../geniche-taguchi.html>
- Solution, S. (01 de 01 de 2014). *SAP*. Recuperado el 05 de 09 de 2014, de SAP: <http://www.sap.com/spain/index.html>
- Stoner, A. J. (1982). *Administración*. México : Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Taha, H. A. (2004). *Investigación de Operaciones*. México: Pearson Educación.
- Torres Gastelú, C. A. (01 de 01 de 2006). *Eumed.Net*. Recuperado el 30 de 06 de 2014, de Filosofía Corporativa Tesis Doctorales: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2009/catg/CEMEX%20Filosofia%20corporativa.htm>
- Valda, J. C. (25 de 01 de 2013). *¿Qué la administración de calidad total (TQM)?: Grandes Pymes*. Recuperado el 15 de 02 de 2014, de Grandes Pymes: <http://jcvalda.worldpress.com/2013/01/25/que-es-la-administracion-de-calidad-total-tqm>
- Valda, J. C. (08 de 01 de 2013). *Los 9 Factores que Determinan el Clima Organizacional según Litwin y Stinger: Grandes Pymes*. Recuperado el 04 de 02 de 2014, de Grandes Pymes: <http://jcvalda.wordpress.com/2013/01/08/los-9-factores-que-determinan-el-clima-organizacional-segun-litwin-y-stinger>

- Vaquero, D. (21 de 09 de 2012). *Los Catorce Pasos de Crosby: Maestros de la Calidad. Filosofía de la Calidad*. Recuperado el 25 de 02 de 2014, de Maestros de la Calidad. Filosofía de la Calidad: <http://www.philipcrosby.com.mx/catorce-pasos.html>
- Vaughn, C. R. (1978). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. España: Reverte, S.A. .
- Vielman, B. (SF de SF de 2011). *Armand V. Feigenbaum: Maestro de la Calidad*. Recuperado el 25 de 02 de 2014, de Maestro de la Calidad: <http://maestrosdelacalidad100410.blogspot.com/.../armand-v-feigenbaum.html>
- Zairi, M. (1993). *Administración de la Calidad Total para Ingenieros*. México, D.F.: Panorama, S.A.
- Zambrano H. Lorenzo, C. A. (15 de 01 de 2000). *Reportes Anuales de Cementos Mexicanos*. Recuperado el 07 de 10 de 2014, de Informe Anual 2000: <http://www.cemex.com/ES/SalaDePrensa/ReportesAnuales.aspx>
- Zambrano H. Lorenzo, C. A. (15 de 01 de 2001). *Reportes Anuales de Cementos Mexicanos*. Recuperado el 07 de 10 de 2014, de Informe Anual 2001: <http://www.cemex.com/ES/SalaDePrensa/ReportesAnuales.aspx>
- Zambrano H. Lorenzo, C. A. (15 de 01 de 2002). *Reportes Anuales de Cementos Mexicanos*. Recuperado el 11 de 10 de 2014, de Informe Anual 2002: <http://www.cemex.com/ES/SalaDePrensa/ReportesAnuales.aspx>
- Zambrano H. Lorenzo, C. A. (15 de 01 de 2003). *Reportes Anuales de Cementos Mexicanos*. Recuperado el 10 de 12 de 2014, de Informe Anual 2003: <http://www.cemex.com/ES/SalaDePrensa/ReportesAnuales.aspx>
- Zambrano H. Lorenzo, C. A. (15 de 01 de 2004). *Reportes Anuales de Cementos Mexicanos*. Recuperado el 11 de 10 de 2014, de Informe Anual 2004: <http://www.cemex.com/ES/SalaDePrensa/ReportesAnuales.aspx>
- Zambrano H. Lorenzo, C. A. (15 de 01 de 2005). *Reportes Anuales de Cementos Mexicanos*. Recuperado el 11 de 10 de 2014, de Informe Anual 2005: <http://www.cemex.com/ES/SalaDePrensa/ReportesAnuales.aspx>
- Zambrano H. Lorenzo, C. A. (15 de 01 de 2006). *Reportes Anuales de Cementos Mexicanos*. Recuperado el 07 de 10 de 2014, de Informe Anual 2006: <http://www.cemex.com/ES/SalaDePrensa/ReportesAnuales.aspx>

- Zambrano H. Lorenzo, C. A. (15 de 01 de 2007). *Reportes Anuales de Cementos Mexicanos*. Recuperado el 11 de 10 de 2014, de Informe Anual 2007: <http://www.cemex.com/ES/SalaDePrensa/ReportesAnuales.aspx>
- Zambrano H. Lorenzo, C. A. (15 de 01 de 2008). *Reportes Anuales de Cementos Mexicanos*. Recuperado el 13 de 05 de 2014, de Informe Anual 2008: <http://www.cemex.com/ES/SalaDePrensa/ReportesAnuales.aspx>
- Zambrano H. Lorenzo, C. A. (15 de 01 de 2009). *Reportes Anuales de Cementos Mexicanos*. Recuperado el 07 de 10 de 2014, de Informe Anual 2009: <http://www.cemex.com/ES/SalaDePrensa/ReportesAnuales.aspx>
- Zambrano H. Lorenzo, C. A. (15 de 01 de 2010). *Reportes Anuales de Cementos Mexicanos*. Recuperado el 07 de 10 de 2014, de Informe Anual 2010: <http://www.cemex.com/ES/SalaDePrensa/ReportesAnuales.aspx>
- Zambrano H. Lorenzo, C. A. (15 de 01 de 2011). *Reportes Anuales de Cementos Mexicanos*. Recuperado el 2014 de 10 de 2014, de Informe Anual 2011: <http://www.cemex.com/ES/SalaDePrensa/ReportesAnuales.aspx>
- Zambrano H. Lorenzo, C. A. (15 de 01 de 2012). *Reportes Anuales de Cementos Mexicanos*. Recuperado el 27 de 10 de 2014, de Informe Anual 2011: <http://www.cemex.com/ES/SalaDePrensa/ReportesAnuales.aspx>
- Zambrano H. Lorenzo, C. A. (15 de 01 de 2013). *Reportes Anuales de Cementos Mexicanos*. Recuperado el 27 de 10 de 2014, de Informe Anual 2013: <http://www.cemex.com/ES/SalaDePrensa/ReportesAnuales.aspx>
- Zandin, B. K. (2005). *Manual del Ingeniero Industrial, Tomo I*. México : McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. DE C.V. .
- Zandin, B. K. (2005). *Manual del Ingeniero, Tomo II*. México : McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. DE C.V.