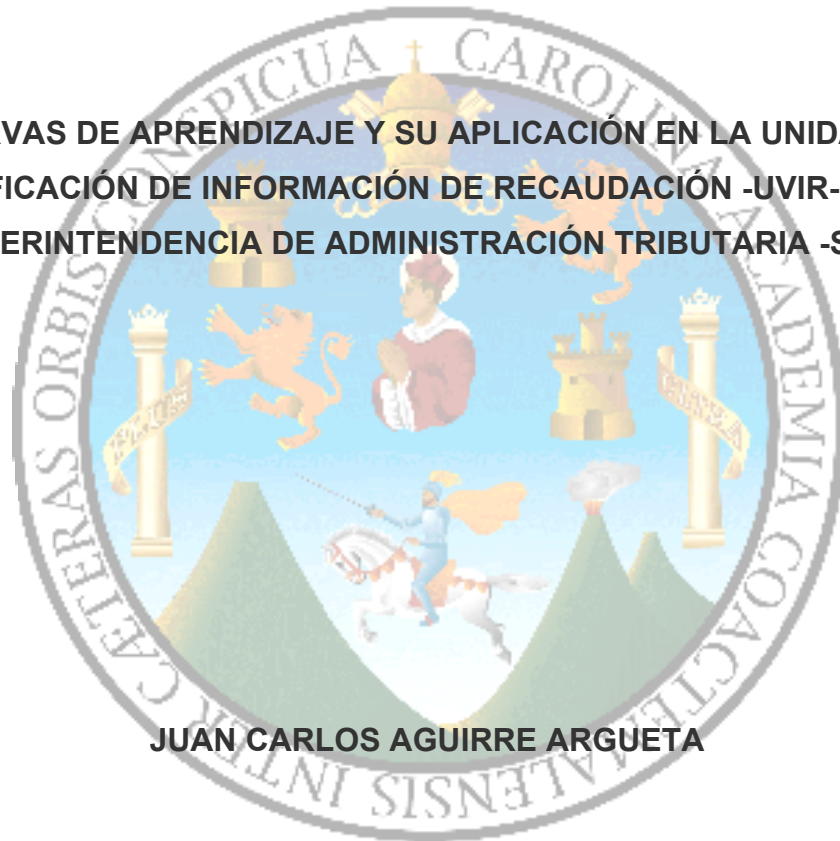


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

**“CURVAS DE APRENDIZAJE Y SU APLICACIÓN EN LA UNIDAD DE  
VERIFICACIÓN DE INFORMACIÓN DE RECAUDACIÓN -UVIR- EN LA  
SUPERINTENDENCIA DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA -SAT-”**



**JUAN CARLOS AGUIRRE ARGUETA**

**ADMINISTRADOR DE EMPRESAS**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE 2010**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

**“CURVAS DE APRENDIZAJE Y SU APLICACIÓN EN LA UNIDAD DE  
VERIFICACIÓN DE INFORMACIÓN DE RECAUDACIÓN –UVIR- EN LA  
SUPERINTENDENCIA DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA –SAT-.”**



TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

POR

**JUAN CARLOS AGUIRRE ARGUETA**

PREVIO A CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**ADMINISTRADOR DE EMPRESAS**  
EN EL GRADO ACADÉMICO DE  
**LICENCIADO**

**GUATEMALA, OCTUBRE 2010**

**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Decano	Lic. José Rolando Secaida Morales
Secretario	Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal 1º.	Lic. Albaro Joel Girón Barahona
Vocal 2º.	Lic. Mario Leonel Perdomo Salguero
Vocal 3º.	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
Vocal 4º.	S.B. Roselyn Janette Salgado Ico
Vocal 5º.	P.C. José Abraham González Lemus

**EXAMINADORES DE ÁREAS PRÁCTICAS**

Área de Administración y Finanzas	Lic. Mario Baudilio Morales Duarte
Área Mercadotecnia y Operaciones	Lic. Jorge Humberto Hosttas Vasconcelos
Área Matemática-Estadística	Lic. Luis Manuel Vásquez Vides

**JURADO QUE PRACTICÓ EXAMEN PRIVADO DE TESIS**

Presidente:	Licda. Mildred Lily Montenegro Castillo
Secretario:	Licda. Karin Marlene Godoy López
Examinador:	Licda. Friné Argentina Salazar Hernández

Guatemala 24 de Julio de 2009

Licenciado  
José Rolando Secaida Morales  
Decano de la Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Su Despacho

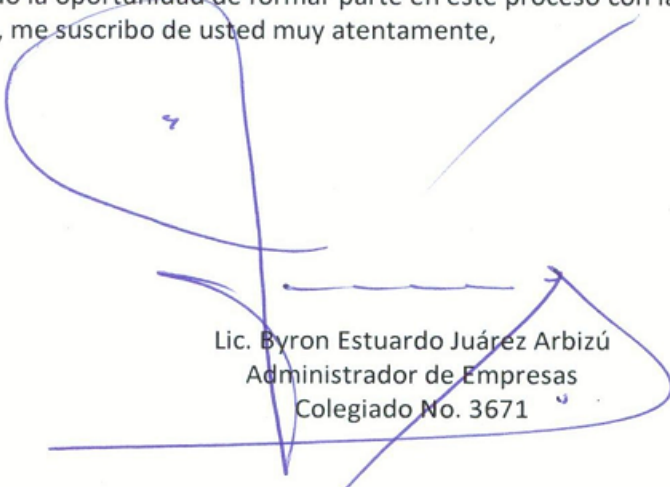
Señor Decano:

Atendiendo la designación de la Decanatura de fecha cuatro de Junio de dos mil ocho, para asesorar el trabajo de tesis "CURVAS DE APRENDIZAJE Y SU APLICACIÓN EN LA UNIDAD DE VERIFICACIÓN DE INFORMACIÓN DE RECAUDACIÓN –UVIR- EN LA SUPERINTENDENCIA DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA –SAT-", presentada por el estudiante Juan Carlos Aguirre Argueta, me permito informarle que he completado dicho requerimiento.

El trabajo del señor Aguirre Argueta, a mi juicio cumple con todos los requisitos técnicos y académicos que exige un trabajo de tal naturaleza, aunado a la experiencia que el oponente tiene sobre el particular, considerando que se han cumplido los objetivos.

En virtud de lo anterior, me permito recomendar el presente trabajo de tesis para su aceptación y para que pueda sustentar el Examen Privado de Tesis, previo a optar al título de ADMINISTRADOR DE EMPRESAS en el grado académico de Licenciado.

Agradeciendo la oportunidad de formar parte en este proceso con la Facultad de Ciencias Económicas, me suscribo de usted muy atentamente,



Lic. Byron Estuardo Juárez Arbizú  
Administrador de Empresas  
Colegiado No. 3671

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE  
CIENCIAS ECONOMICAS

Edificio "S-8"  
Ciudad Universitaria, Zona 12  
Guatemala, Centroamérica

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,  
TRES DE NOVIEMBRE DE DOS MIL DIEZ.**

Con base en el Punto CUARTO, inciso 4.6, subinciso 4.6.1 del Acta 16-2010 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 21 de octubre de 2010, se conoció el Acta ADMINISTRACION 186-2010 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 29 de octubre de 2010 y el trabajo de Tesis denominado: "CURVAS DE APRENDIZAJE Y SU APLICACIÓN EN LA UNIDAD DE VERIFICACIÓN DE INFORMACIÓN DE RECAUDACIÓN -UVIR- EN LA SUPERINTENDENCIA DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA -SAT-", que para su graduación profesional presentó el estudiante JUAN CARLOS AGUIRRE ARGUETA, autorizándose su impresión.

Atentamente,

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

*M 17*  
LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES  
SECRETARIO



LIC. JOSÉ ROLANDO SECAIDA MORALES  
DECANO

Smp.



## **AGRADECIMIENTOS**

- A DIOS Por que sin su divina intervención nada es posible.
- A MIS PADRES María Elvira y Juan María, gracias por su apoyo incondicional, ejemplo de perseverancia y su legado de principios, que han formado mi carácter profesional
- A MI HERMANA Y SOBRINOS Marleni Aguirre, Diego, Fausto y Atahualpa por ser una parte muy importante en mi vida.
- A LA UNIVERSIDAD Por ser la casa de estudios que alberga a un grupo selecto de formadores de profesionales, quienes contribuyeron en mi crecimiento académico y profesional.
- A LA SAT Por permitirme realizar el presente estudio en la organización, en especial a los Licenciados (as) Leiva Navas, Sandra Roman, Oscar Monzón, José Mones, Carlos Escobedo, Isabel y al personal de la –UVIR–.
- A MI ASESOR DE TESIS Licenciado Byron Juárez Arbizú, por su apoyo profesional y moral.
- A LA TERNA DE TESIS Licenciadas Friné Salazar, Mildred Montenegro y Karin Godoy, por sus oportunas observaciones y recomendaciones.
- AGRADECIMIENTO ESPECIAL A Gilberto Gil Panazza, por su paciencia, amistad y formar parte activa del proyecto.
- A MIS AMIGOS Salomé, Jeannette, Liseth, Edgar, Lester, Marta, Pamela, Marvín, Sergio, Alvaro, Max, Ana, Yeison, Carlos, Lesvia, Miltón, Vinicio, Rina, Betty, Rudy y Josué, por compartir gratos momentos.

## ÍNDICE

	Pág.
<b>CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO</b>	
Introducción	i
1.1 HISTORIA DEL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS .....	1
1.1.1. MÉTODOS PARA LA MEDICIÓN DEL TRABAJO .....	1
1.1.2. Método del estudio de tiempo .....	1
1.1.3. Método basado en estándares elementales .....	2
1.1.4. Método basado en datos predeterminados.....	2
1.1.5. Método de muestreo del trabajo .....	2
1.1.6. Método de la curva de aprendizaje .....	2
1.2. CURVA DE APRENDIZAJE.....	3
1.2.1. Antecedentes .....	3
1.2.2. Utilidad .....	4
1.2.3. Cálculo de la incidencia de la tasa de aprendizaje .....	5
1.2.4. Fórmula para determinar el tiempo de una determinada unidad según la tasa de aprendizaje.....	5
1.2.5. Estimación del porcentaje de aprendizaje.....	7
1.2.5.1. Criterios a considerar para determinar el porcentaje de aprendizaje .....	7
1.2.6. Pautas generales para el aprendizaje.....	8
1.2.6.1. Aprendizaje individual .....	8
1.2.6.2. Aprendizaje organizacional .....	8
1.2.7. El factor de olvido .....	9
1.2.8. El enemigo de las curvas de aprendizaje .....	10
1.2.9. Organización de rápido aprendizaje .....	10
1.2.10. Riesgos y peligros.....	11
1.3. TIEMPO ESTÁNDAR.....	11

1.3.1.	Uso de los estándares .....	12
1.3.2.	Número de personas a contratar .....	14
1.3.3.	Pago de incentivos por rendimiento.....	15
1.3.4.	Técnicas para la medición del trabajo.....	19
1.3.5.	Procedimiento de toma de tiempo .....	19
1.3.5.1.	Análisis de métodos.....	19
1.3.5.2.	Selección de operadores .....	19
1.3.5.3.	Preparación para toma de tiempos .....	20
1.3.5.4.	Técnicas de cronometraje.....	20
1.3.5.5.	Número de observaciones .....	20
1.3.5.6.	Elementos extraños, irregulares y factores externos .....	22
1.3.5.7.	Calificación.....	22
1.3.5.8.	Suplementos.....	26
1.3.5.9.	Cálculo del tiempo estándar.....	31
1.4.	COMPETENCIA.....	33
1.4.1.	Gestión de las competencias.....	34
1.4.2.	Competencias laborales y la curva de aprendizaje.....	34
1.4.2.1.	Ser competente.....	34
1.4.2.2.	La competencia laboral.....	34
1.4.2.3.	Tipos de competencia.....	35
1.5.	POLÍTICAS DE SELECCIÓN.....	36
1.5.1.	Pruebas de idoneidad .....	36
1.5.2.	Validación de pruebas .....	36
1.5.3.	Instrumentos para la administración de exámenes.....	37
1.6.	MOTIVACIÓN .....	37
1.6.1.	Motivación extrínseca .....	38
1.6.1.1.	Teoría de la equidad de Adams .....	38
1.6.2.	Motivación intrínseca .....	39
1.6.2.1.	Teoría de Logro-Poder-Afiliación de Mc Clelland.....	40



## CAPÍTULO II

### SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE VERIFICACIÓN DE INFORMACIÓN DE RECAUDO –UVIR- Y LA INCIDENCIA DE LA CURVA DE APRENDIZAJE

2.1	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	41
2.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA SUPERINTENDENCIA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA –SAT-.....	42
2.2.1	MARCO LEGAL .....	43
2.3.	ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA SAT .....	43
2.3.4.1.	Intendencia de Recaudación y Gestión .....	44
2.3.4.2.	Estructura Orgánica de la Intendencia de Recaudación y Gestión .....	45
2.3.4.3.	Análisis situacional del proceso de control de calidad de la UVIR .....	45
2.3.4.4.	Función de la Unidad de Verificación de Información de Recaudación – UVIR- .....	46
2.3.4.1.	Control de Ingreso .....	50
2.3.4.2.	Glosa de formularios .....	50
2.3.4.3.	Correcciones a declaraciones.....	50
2.3.4.4.	Control de calidad .....	51
2.3.5.	Regulaciones del contrato bancario.....	57
2.4.	CLASIFICACIÓN DE FORMULARIOS .....	59
2.4.1.	Clasificación de formularios por el volumen de presentación .....	61
2.4.2.	Clasificación de formularios por beneficios en la recaudación.....	63
2.4.3.	Clasificación de formularios por la periodicidad en que se presentan .	64
2.4.4.	Clasificación de formularios por el volumen de información que contienen .....	66
2.4.5.	Estimación de tiempo por tipo de formulario según su clasificación .....	67
2.4.6.	Inconsistencias en formularios post-digitación.....	69
2.5.	DETERMINACIÓN DE LA MANO DE OBRA PROMEDIO DEL PERSONAL DE LA UVIR.....	70

2.5.1.	Producción promedio diaria en la digitación de lotes de formularios ....	71
2.6.	EVALUACIÓN DE AMBIENTE Y EQUIPO .....	74
2.6.1.	Ambiente en el área de trabajo .....	74
2.6.1.1.	Iluminación en el área de trabajo .....	74
2.6.1.2.	Intensidad del sonido en el área de trabajo .....	76
2.6.1.3.	Temperatura y ventilación en el área de trabajo .....	77
2.6.1.4.	Servicios de higiene en el área de trabajo .....	78
2.6.2.	Equipo de trabajo .....	79
2.7.	MOTIVACIÓN E INCENTIVOS .....	81
2.7.1.	Resolución de problemas.....	81
2.7.2.	Incentivos extrínsecos .....	82
2.7.3.	Equidad de condiciones .....	83
2.7.4.	Incentivos intrínsecos .....	84
2.8.	DETERMINACIÓN DE TIEMPO ESTÁNDAR APLICADO AL PROCEDIMIENTO ACTUAL DE DIGITACIÓN.....	86
2.8.1.	Procedimiento de toma de tiempo .....	86
2.8.2.	Análisis de métodos .....	86
2.8.3.	Selección de operadores .....	86
2.8.4.	Preparación para toma de tiempos .....	87
2.8.5.	Técnicas de cronometraje.....	87
2.8.6.	Número de observaciones .....	87
2.8.7.	Medición de suplementos .....	88
2.8.8.	Determinación del factor calificativo.....	90
2.8.9.	Cálculo del tiempo estándar en digitar un lote de 99 documentos, conformado por distintos tipos de formularios.....	92
2.8.10.	Estimación del costo de la producción.....	99
2.8.10.1.	Costos mensuales de la UVIR .....	99
2.8.10.2.	Estimación del costo de producción de un lote de formularios .....	100

2.8.10.3. Costo de producción y su efecto en la implementación del tiempo estándar .....	100
2.8.11. Estimación costo de oportunidad .....	102
2.8.12. Estimación tiempo digitación formularios inconsistentes .....	104
2.9. TASA DE PRODUCCIÓN SEGÚN EL ANÁLISIS DE LA CURVA DE APRENDIZAJE .....	105
2.9.1. Determinación del porcentaje de aprendizaje .....	108
2.9.2. Porcentaje de aprendizaje en operar un lote de 99 documentos, conformado por distintos tipos de formularios.....	109

### **CAPÍTULO III**

#### **CURVAS DE APRENDIZAJE Y SU APLICACIÓN EN LA UNIDAD DE VERIFICACIÓN DE INFORMACIÓN DE RECAUDACIÓN –UVIR- EN LA SUPERINTENDENCIA DE ADMINISTRACION TRIBUTARIA –SAT-**

3.1 IMPLEMENTACIÓN DE INSTRUMENTOS ADMINISTRATIVOS PARA MEJORAR LA BASE ADMINISTRATIVA DE LA UVIR.....	124
3.1.1 Reglas de negocio a modificar en el contrato bancario .....	125
3.1.1.1 Niveles mínimos de tolerancia en errores de digitación .....	125
3.1.1.2 Periodo de vigencia del contrato bancario .....	126
3.1.1.3 Marco sancionador .....	126
3.1.1.4 Lineamientos en el orden de los formularios en la construcción de lotes .....	127
3.1.1.5 Actividades principales, responsables de ejecución y presupuesto para modificar el contrato bancario .....	128
3.1.2 Diseño del nuevo proceso de control de calidad a la información .....	128
3.1.2.1 Rediseño al proceso de control de calidad .....	129
3.1.2.2 Control de cumplimiento del contrato bancario .....	134
3.1.2.3 Actividades principales, responsables de ejecución y presupuesto....	136

3.1.3	Plan de motivación e inclusión de reconocimientos e incentivos a la productividad y calidad .....	137
3.1.3.1	Actividades recreativas .....	138
3.1.3.2	Actividades de desarrollo personal .....	139
3.1.3.3	Reconocimiento e incentivos .....	141
a)	Bono a la productividad.....	142
b)	Bono a la calidad .....	144
c)	Regularización bono de productividad y calidad .....	145
3.1.3.4	Actividades principales, responsables de ejecución y presupuesto....	146
3.1.4	Acondicionamiento de instalaciones y adecuación de equipo .....	148
3.1.4.1	Acondicionamiento de instalaciones .....	148
3.1.4.2	Adecuación de equipo .....	149
3.1.5	Lineamientos y políticas a incluir en el proceso de selección de personal aspirante a ingresar en la -UVIR - .....	154
3.1.5.1	Lineamientos a considerar en la selección de personal aspirante a ingresar a la UVIR.....	154
3.1.5.2	Políticas que deben incluirse en el periodo de prueba del recién contratado en la UVIR, al mantenerse el sistema actual de trabajo....	154
3.1.6	Definición de competencias según análisis de la curva de aprendizaje .....	157
3.2	DETERMINACIÓN DE TIEMPO ESTÁNDAR.....	158
3.2.1	Procedimiento de toma de tiempo .....	158
3.2.1.1	Análisis de métodos.....	158
3.2.1.2	Selección de operadores .....	159
3.2.1.3	Preparación para toma de tiempos .....	159
3.2.1.4	Técnicas de cronometraje.....	159
3.2.1.5	Número de observaciones .....	159
3.2.2	Medición de suplementos .....	160
3.2.3	Determinación del factor calificativo.....	160

3.3	CASO PRÁCTICO, ESTIMACIÓN DE LA CURVA DE APRENDIZAJE Y CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR EN DIGITAR UN LOTE DE FORMULARIO ORDENADOS.....	160
3.3.1	Número de observaciones .....	161
3.3.1.1	Número de formularios a observar declaración IVA mensual, código 2151 .....	165
3.3.1.2	Número de formularios a observar declaración ISR mensual, código 1044 .....	166
3.3.1.3	Declaración IVA Trimestral, número de elementos a extraer formulario 2042 .....	167
3.3.1.4	Cálculo del número de elementos a extraer, formulario 1023.....	167
3.3.1.5	Cálculo del número de elementos a extraer, en la muestra del formulario 1161 .....	168
3.3.1.6	Cálculo del número de elementos a extraer, en la muestra del formulario 1192 .....	169
3.3.2	Tiempo estándar por tipo de formulario .....	169
3.3.2.1	Tiempo estándar formulario 2151, (Declaración mensual de IVA).....	169
3.3.2.2	Tiempo estándar formulario 1044, declaración mensual de ISR General .....	172
3.3.2.3	Tiempo estándar formulario 2042, formulario de pago trimestral de IVA.....	175
3.3.2.4	Tiempo estándar formulario 1023, declaración trimestral de ISR Optativo,.....	177
3.3.2.5	Tiempo estándar formulario 1161, formulario de pago trimestral de IETAAP .....	179
3.3.2.6	Tiempo estándar formulario 1192, declaración anual de ISR Optativo,.....	181
3.3.3	Proyección tiempo estándar en digitar un lote de formularios en el escenario de lotes ordenados.....	183

3.3.4	Tasa de producción establecida al digitar un lote de 99 formularios 2151, según análisis de la curva de aprendizaje .....	184
3.3.5	Determinación del porcentaje de aprendizaje, lote ordenado por formularios 2151 .....	187
3.3.6	Tasa de producción, en digitar un lote de 99 formularios 1044, según análisis de la curva de aprendizaje .....	190
3.3.7	Determinación del porcentaje de aprendizaje, lote ordenado por formularios 1044 .....	193
3.3.8	Tasa de producción, en digitar un lote de 99 formularios 2042, según análisis de la curva de aprendizaje .....	195
3.3.9	Determinación del porcentaje de aprendizaje, lote ordenado por formularios 2042 .....	197
3.3.10	Tasa de producción, en digitar un lote de 99 formularios 1023, según análisis de la curva de aprendizaje .....	200
3.3.11	Determinación del porcentaje de aprendizaje, lote ordenado por formularios 1023 .....	203
3.3.12	Tasa de producción, en digitar un lote de 99 formularios 1161, según análisis de la curva de aprendizaje .....	205
3.3.13	Determinación del porcentaje de aprendizaje, lote ordenado por formularios 1161 .....	207
3.3.14	Tasa de producción, en digitar un lote de 99 formularios 1192, según análisis de la curva de aprendizaje .....	210
3.3.15	Determinación del porcentaje de aprendizaje, lote ordenado con formularios 1192 .....	213
3.3.16	Costo de producción y su efecto en la implementación del tiempo estándar en digitar lotes de formularios ordenados .....	216
3.3.16.1	Políticas que deben incluirse en el periodo de prueba del recién contratado en la UVIR, bajo la estructura de trabajo de lotes ordenados .....	217

CONCLUSIONES.....	220
RECOMENDACIONES .....	221
BIBLIOGRAFÍA .....	223
ANEXOS .....	225

## ÍNDICE DE CUADROS

No.		Pág.
1.	Ejemplo toma de tiempos, para cálculo de tiempo estándar en una operación de corte de patrones .....	31
2.	Clasificación de formularios .....	60
3.	Volumen de formularios en papel declarados por contribuyentes .....	62
4.	Formularios y su beneficio en el recaudo .....	63
5.	Formularios según la frecuencia de presentación .....	64
6.	Volumen de información, formularios en papel .....	66
7.	Tiempo actual promedio que invierte un digitador en operar un formulario .....	68
8.	Inconsistencias detectadas en verificación de formularios .....	70
9.	Tiempos promedios producción de Septiembre 2007 a Enero 2008 .....	72
10.	Lecturas de tiempos en digitar lotes de 99 documentos Tiempos expresados en horas -SAT- -UVIR- enero 2009.....	95
11.	Costos mensuales –UVIR- .....	99
12.	Costos de producción manteniendo el volumen de producción.....	101
13.	Costos de producción manteniendo el número de empleados .....	102



14.	Proyección de recuperación de recaudo detallada por concepto .....	104
15.	Estadísticos de producción digitación de lotes tiempos promedios.....	106
16.	Porcentaje de aprendizaje promedio .....	110
17.	Reporte declaraciones con errores.....	131
18.	Reporte declaraciones inconsistentes .....	132
19.	Reporte declaraciones correctas .....	132
20.	Bono de productividad a partir de la eficiencia en la producción .....	143
21.	Bono a la calidad efectiva.....	145
22.	Regularización de bonos, productividad y calidad.....	145
23.	Presupuesto de gastos para mejorar la base administrativa de la UVIR .....	153
24.	Cálculo desviación estándar formulario 2151 .....	162
25.	Datos para determinar la desviación estándar en los tiempos de digitación .....	163
26.	Elementos para determinar Z .....	164
27.	Lecturas de tiempos al formulario 2151 .....	170
28.	Lecturas de tiempos al formulario 1044.....	173
29.	Lecturas de tiempos al formulario 2042.....	175

30.	Lecturas de tiempos al formulario 1023.....	177
31.	Lecturas de tiempos al formulario 1161.....	179
32.	Lecturas de tiempos al formulario 1192.....	181
33.	Estimación de tiempo estándar en digitación de lotes conformados con documentos ordenados.....	183
34.	Estimación de producción de digitación de lotes ordenados, formularios 2151.....	185
35.	Porcentaje de aprendizaje promedio, formulario 2151 .....	188
36.	Estimación de producción de digitación de lotes ordenados, formularios 1044.....	191
37.	Porcentaje de aprendizaje promedio, formulario 1044 .....	193
38.	Estimación de producción de digitación de lotes ordenados, formularios 2042.....	196
39.	Porcentaje de aprendizaje promedio, formulario 2042 .....	198
40.	Estimación de producción de digitación de lotes ordenados, formularios 1023.....	201
41.	Porcentaje de aprendizaje promedio, formulario 1023 .....	203
42.	Estimación de producción de digitación de lotes ordenados, formularios 1161.....	206
43.	Porcentaje de aprendizaje promedio, formulario 1161 .....	208

44.	Estimación de producción de digitación de lotes ordenados, formularios 1192.....	211
45.	Porcentaje de aprendizaje promedio, formulario 1192 .....	213
46.	Costos de producción manteniendo el número de empleados .....	216
47.	Tasa de producción y porcentaje de aprendizaje de lotes ordenados....	217

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

<b>No.</b>		<b>Pág.</b>
1.	Procesos de Recepción, Ordenamiento, Corrección y Verificación de Información en la –UVIR- .....	49
2.	Proceso de Control de Calidad .....	51

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>No.</b>		<b>Pág.</b>
1.	Organigrama de la Estructura Orgánica de la Intendencia de Recaudación y Gestión -IRG-.....	45
2.	Pantalla de Ingreso de lotes de documentos, Sistema SAIT Bancario, módulo digitación a ciegas .....	52
3.	Pantalla de primera digitación, Sistema SAIT Bancario, módulo digitación a ciegas .....	54
4.	Pantalla segunda digitación, Sistema SAIT Bancario, módulo digitación a ciegas .....	55
5.	Pantalla tercera digitación, Sistema SAIT Bancario, módulo digitación a ciegas .....	56

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

No.		Pág.
1.	Expresión gráfica de la Curva de Aprendizaje.....	6
2.	Expresión gráfica de la frecuencia en la presentación de formularios	
3.	SAT año 2007 .....	65
4.	Iluminación en la sección de control de calidad UVIR.....	75
5.	Intensidad del sonido en el ambiente de trabajo en la sección de control de calidad de la UVIR .....	76
6.	Temperatura ambiental en la sección de control de calidad de la UVIR ..	77
7.	Servicios de Higiene en la UVIR.....	78
8.	Calidad en los accesorios de computo .....	79
9.	Solución de inconvenientes expresados por los colaboradores a la jefatura .....	81
10.	Medición de incentivos por superación de metas y llamadas de atención por no alcanzarlas en el proceso de control de calidad UVIR .....	82
11.	Edad promedio de los colaboradores de la sección de control de calidad UVIR años 2008-2007 .....	83
12.	Clasificación por género de los colaboradores de la Sección de Control de Calidad UVIR años 2008-2007 .....	84
13.	Actividades motivacionales que los colaboradores de la UVIR les interesaría realizar .....	85

14.	Actividades que generan fatiga en la Sección de Control de Calidad de la UVIR .....	88
15.	Comparación del porcentaje de aprendizaje del 39% y la tasa de producción expresada en el cuadro 15.....	112
16.	Comparación del porcentaje de aprendizaje del 91% y la tasa de producción expresada en el cuadro 15.....	114
17.	Comparación del porcentaje de aprendizaje del 90%, 87%, 86%, 85% y la tasa de producción expresada en el cuadro 15 .....	118
18.	Curva de aprendizaje con un porcentaje del 87% .....	120
19.	Diseño de trabajo propuesto.....	129
20.	Curva del formulario 2151, aprendizaje del 80% .....	190
21.	Curva del formulario 1044, aprendizaje del 79% .....	195
22.	Curva del formulario 2042, aprendizaje del 84% .....	200
23.	Curva del formulario 1023, aprendizaje del 80% .....	205
24.	Curva del formulario 1161, aprendizaje del 80% .....	209
25.	Curva del formulario 1192, aprendizaje del 90% .....	215

## ÍNDICE DE IMAGENES

<b>No.</b>		<b>Pág.</b>
1.	Iluminación en la sección de control de calidad UVIR.....	75
2.	Temperatura en la sección de control de calidad UVIR.....	77
3.	Manipulación de los accesorios de equipo cómputo de la UVIR.....	80
4.	Posición ergonómica de mano y muñeca para el uso adecuado de teclados numérico, alfanuméricos y uso del ratón o mouse .....	150
5.	Teclado ergonómico .....	150
6.	Mause_pad ó base para ratón ergonómica .....	151
7.	Sujetador de documentos.....	152



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>No.</b>		<b>Pág.</b>
1.	Factor de calificación según el nivel de Destreza o habilidad del operario .....	23
2.	Factor de calificación según el nivel de Esfuerzo o empeño del operario.....	24
3.	Factor de calificación de acuerdo a la Condiciones del ambiente de trabajo .....	25
4.	Factor de calificación de acuerdo a la Consistencia del operario .....	25
5.	Ejemplo de determinación del factor calificativo .....	26
6.	Ejemplo de un sistema de suplementos constantes y variables.....	28
7.	Ejemplo de determinación del factor calificativo .....	30
8.	Tiempo elegido.....	32
9.	Clasificación de puestos nominales.....	83
10.	Medición de suplementos constantes y variables, que afectan el tiempo normal de trabajo en la UVIR .....	90
11.	Medición de factores calificativos que afectan el tiempo normal de trabajo en la UVIR .....	92

## INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación surgió como una necesidad de mejorar, las Curvas de aprendizaje y su aplicación en la Unidad de Verificación de Información de Recaudo –UVIR en la Superintendencia de Administración Tributaria –SAT- porque para una organización de carácter público determinar si un colaborador llegara obtener el nivel de producción esperado es un reto así como definir, a partir de ello su contratación se torna difícil porque el empleo y uso de medición del tiempo son una alternativa viable para establecer niveles de producción. En la administración de la producción y operaciones, la implementación de los tiempos promedios mínimos aceptados han representado cambios sustanciales en la producción y productividad.

Es importante destacar que la medición del tiempo en las operaciones representa diversos retos, uno de ellos es el cambio en la filosofía de trabajo y la implementación de parámetros nuevos de medición, los cuales requieren sensibilización en las áreas que se serán afectadas con el cambio.

Los estándares de tiempo son considerados como método que permite a las organizaciones adecuar, en forma correcta, las operaciones con la demanda cíclica de producción; regularmente la implementación de este tipo de estudio permite a la empresa identificar las operaciones ociosas, los distintos niveles de colaboradores con los que cuenta, reducir los costos de producción y en el caso propio de la unidad objeto de estudio, el mejoramiento en el área de recaudación.

La implementación de la Curva de Aprendizaje tiene como finalidad establecer el ritmo de aprendizaje expresado en términos porcentuales y definir el número de unidades mínimas que debe producir un operador interesado en iniciar actividades operativas cíclicas y susceptibles a la estandarización.

El objetivo que persiguió la investigación fue analizar la funcionalidad y operatividad actual de la Unidad de Verificación de Información de Recaudación –UVIR- para proponer cambios necesarios hacia la obtención de mayor control y calidad en la información de recaudo.

Entre las estrategias metodológicas utilizadas estuvieron la aplicación de instrumento de investigación, entrevista directa con los colaboradores, uso de la estadística descriptiva, fuentes primarias y secundarias que sirvieron para el relevamiento, ordenamiento, procesamiento e interpretación de datos.

La tesis que se presenta comprende tres capítulos: el primero contiene el marco teórico en el cual se describen teorías expuestas por varios autores las que le dan solidez científica al estudio, porque a través de los aportes, producto del examen realizado en diversas organizaciones e industrias de épocas anteriores; permitió la estandarización en la producción y reducción de costos, a partir de la implementación en tiempos estándares asimismo definir la curva de aprendizaje.

El capítulo dos contiene la situación actual de la unidad de verificación de información de Recaudo, en él se describe los antecedentes históricos de la Superintendencia de Administración Tributaria, la composición y ubicación orgánica de la UVIR, los procedimientos actuales de verificación de información, los tipos de formularios que serán objeto de estudio, información estadísticas de recaudo, breve descripción de la forma en que opera el programa de recepción y verificación de información que utilizan como base para cumplir el objeto principal de la unidad de estudio.

Como toda investigación se espera obtener de ella una solución concreta al problema específico analizado por medio de la propuesta expresada en el capítulo tres, la que contiene cambios a realizar en los procedimientos formales

y de control con el propósito que en la unidad de estudio se mejorare la base administrativa, para la determinación del tiempo estándar e implementación de la curva de aprendizaje.

En el capítulo tres se especifican lineamientos, procedimiento de cálculo para la determinación del tiempo estándar, análisis de información estadística y procedimientos hacia el establecimiento del número de unidades mínimas requeridas para alcanzar el tiempo estándar; así como el procedimiento utilizado en la determinación del porcentaje de aprendizaje.

La mejora en la base administrativa así como la implementación de los cambios indicados vinculados al uso de los estándares en la verificación y la inclusión del porcentaje de aprendizaje y la tasa mínima de aprendizaje como política en la contratación de personal aspirante a ingresar al área, serán la base fundamental para el logro de la mejora continua en el proceso de verificación de la información en la UVIR.

Para la consistencia de la propuesta, es conveniente nombrar personas responsables, así como presupuestar la implementación de insumos y demás requerimientos que permitan mejorar la realización de actividades; así como determinar plazo de ejecución para que las acciones puntualizadas.

El estudio se realizó en tres etapas: la primera de gabinete donde se realizó la investigación y análisis documental; la segunda de campo con la aplicación de instrumentos de investigación para obtener resultados esperados, tales como: encuesta a colaboradores, formularios, cuadros estadísticos, aplicación de fórmulas estadísticas y la tercera de post campo donde se analizó y procesó toda la información recolectada en la fase anterior, lo que dio origen a las conclusiones y recomendaciones.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO TEORICO**

#### **1.1 HISTORIA DEL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS**

En 1880 surge Frederick W. Taylor como el primer precursor del estudio sobre tiempos y movimientos, quien utilizó el cronómetro para medir el contenido del trabajo, en 1900 se unió a Frank y Lillian Gilberth quienes empezaron a trabajar con estudio de métodos en la búsqueda del mejor método, Elton Mayo en el año 1928 inició el método conocido como el movimiento de las relaciones humanas; por accidente descubre que las personas trabajan mejor cuando tienen mejor actitud.

##### **1.1.1. MÉTODOS PARA LA MEDICIÓN DEL TRABAJO**

Uno de los objetivos básicos en la administración, es el control de los diferentes recursos con que cuenta la institución o empresa, para el desarrollo de las labores administrativas, entre ellos está el recurso humano quien presenta mayor dificultad para ser medido, por esto, en el estudio, se considera conveniente definir los métodos de medición de trabajo mayormente utilizados, sustentándose en la premisa: *no se puede medir, no se puede controlar*.

Para definir cuál es el desempeño normal esperado en la ejecución de una tarea determinada, existen diversos métodos que permiten establecer parámetros o estándares para realizar la labor, entre éstos se mencionan:

##### **1.1.2. Método del estudio de tiempo**

Es el tiempo real en que se realiza una actividad sin agregar ninguna holgura, la base para su determinación es el tiempo selecto, la frecuencia del trabajo y el factor de clasificación, en virtud de que los elementos en análisis excluyen a los tiempos ociosos, además de otros factores como el ambiente de trabajo, los

tiempos muertos, etc. No se considera como un método confiable a implementar.

### **1.1.3. Método basado en estándares elementales**

Para la aplicación de este método es indispensable la aplicación del anterior, adicionándole los niveles de tolerancia que permitan el uso de éste como método de predicción, relativamente más exacto; este método no genera las condiciones y bases suficientes por sí mismo para la implementación de mejoras y cambios en los procesos, por ser un tanto subjetivo; por tanto, es conveniente utilizarlo más como referencia dentro de la aplicación de la investigación y no como método a implementar en la unidad de estudio.

### **1.1.4. Método basado en datos predeterminados**

Uno de los pilares para la construcción del método en mención, es la división de los elementos de trabajo en micromovimientos, haciéndolo muy vulnerable, no confiable y de dificultosa aplicación, dicha vulnerabilidad es un argumento válido para desecharlo como una opción a aplicar en el estudio.

### **1.1.5. Método de muestreo del trabajo**

Krajewski, -Rtiman, (2000), expresan que “los datos que se obtienen en la ejecución del muestreo del trabajo se usan para la estimación de la eficacia de trabajadores, máquinas y determinación de los niveles de tolerancias” (13; 186), como el alcance del estudio es muy limitado, pueda que se utilice de base en el establecimiento del método estándar, pero no como método de análisis para el trabajo investigativo.

### **1.1.6. Método de la curva de aprendizaje**

Grima Terre, -Tena Millan (1991) dice que el “estudio que surte efecto en la mano de obra, la maquinaria y la organización interrelacionado con otros

estudios de tiempos, así como la fijación de estándares en la producción” (8;123-124), a diferencia de los métodos anteriormente descritos y por el carácter integral de éste, se consideró como el método de análisis ideal para el estudio.

## **1.2. CURVA DE APRENDIZAJE**

La curva de aprendizaje, es un instrumento de medición que permite establecer el nivel de productividad de un colaborador o bien de una organización; para apoyarse en este método a continuación se describen algunas teorías de especialistas, así como los elementos, importancia y obstáculos que intervienen en el establecimiento de las curvas de aprendizaje.

La curva de aprendizaje no es más que una línea que muestra la relación existente entre el tiempo (o costo) de producción por unidad y el número de unidades de producción consecutivas. También pueden tomarse en consideración la cantidad de fallas o errores, o bien, el número de accidentes en función del número de unidades producidas.

Al aplicarlo al estudio, la curva de aprendizaje contribuirá a establecer el tiempo óptimo que debe realizar un digitador en la verificación de lotes de formularios, (según la Unidad de Verificación de Información de Recaudación, el lote se conforma por 99 formularios), asimismo identificar los errores más comunes de origen resultantes al procesar los formularios.

### **1.2.1. Antecedentes**

La curva de aprendizaje fue desarrollada por primera vez en “La industria aeronáutica y la primera referencia a dicho fenómeno fue escrita por Wright y publicada en 1936” ((8;117), cuando los analistas descubrieron que el insumo de mano de obra directa por aeroplano fabricado, disminuía con considerable

regularidad a medida que aumentaba el número acumulativo de aviones producidos.

“Los casos en que ha marcado diferencia en la curva de aprendizaje, cabe destacar primeramente el de Samsung”<sup>1</sup> en la producción de hornos de microondas, la producción mejoró a 10 hornos por día, después a 15, y pronto serían 50, al final de 1981, el proceso de aprendizaje permitió a los trabajadores producir 300 hornos por día, en 1982 se duplico el número, en 1983, Samsung fabricaba 2,500 microondas por día, colocándolo como líder mundial en la fabricación del producto. De igual forma sólo que en la rama de la salud, los resultados de un estudio que duro tres años, de 62 pacientes que recibieron transplantes reveló una curva de aprendizaje del 79%, medido según la tasa de mortalidad de 1 año.

### **1.2.2. Utilidad**

Las curvas de aprendizaje son útiles para una gran variedad de aplicaciones, entre las cuales cabe incluir:

- a) Previsión de la mano de obra interna, programación de la producción, establecimiento de costos y presupuestos.
- b) Compras externas y subcontratación de artículos.
- c) Evaluación estratégica de la eficiencia de la empresa y de la industria.

---

<sup>1</sup> Empresa fundada en el año 1938, por Byung-Chull Lee en Taegu, Corea. Samsung literalmente significa tres estrellas en coreano.



### 1.2.3. Cálculo de la incidencia de la tasa de aprendizaje

Una relación matemática permite expresar el tiempo que supone producir una determinada unidad. El análisis aritmético es el método más simple para los problemas de curvas de aprendizaje; de tal forma, que cada vez la producción se duplica, la mano de obra por unidad disminuye en un factor constante, conocido como la tasa de aprendizaje.

Para el establecimiento del tiempo que se llevarán en producir “x” unidades, si se sabe que la tasa de aprendizaje es de 80% cuando la primera unidad producida requirió 100 horas, ¿Cuántas horas serán necesarias para producir la decimosexta unidad?. Este método sólo permite el cálculo para unidades que impliquen la duplicación de la producción.

### 1.2.4. Fórmula para determinar el tiempo de una determinada unidad según la tasa de aprendizaje

Según Chase, Jacob y Aquilano, (2005), presentan “La fórmula normal de la ecuación de la curva del aprendizaje es:  $Y_x = Kx^n$

En donde

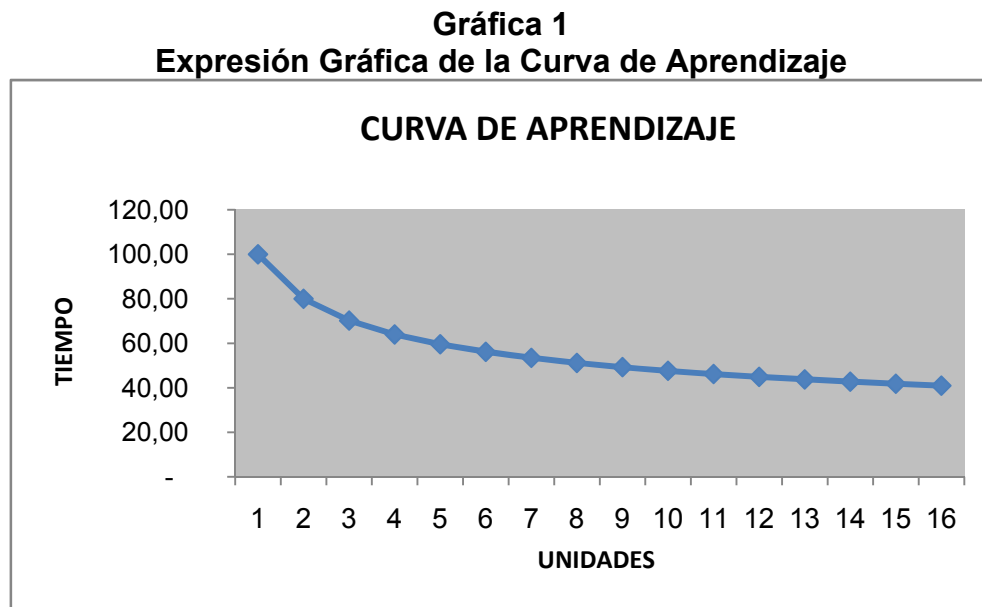
- $x$  = Número de unidad
- $Y_x$  = Número de horas de mano de obra directas requeridas para producir determinada unidad.
- $K$  = Número de horas de mano de obra directas requeridas para producir la primera unidad
- $n = \log b / \log 2$ , en donde  $b =$  porcentaje del aprendizaje” (4; 57)

El problema planteado en el numeral 1.2.3 y con la fórmula que se detalla, se ejemplifica la resolución.

Sí se sabe que "x" es el número de unidad en análisis y para efectos del problema planteado es la decimosexta unidad, de tal manera se tiene la variable  $x = 16$ ; De igual manera la primera unidad producida requirió **100** horas, dato que complementa la variable **K** y una tasa de aprendizaje de **80%** que sustituye la variable algorítmica **b**, al integrar los datos se tiene la fórmula como sigue:

$Y_x = 100 * 16^{(\log 0.80 / \log 2)}$ , para resolverla, primero se opera los valores en paréntesis, obteniéndose así  $Y_x = 100 * 16^{6.6438561897747}$ , posteriormente se desarrolla el valor con exponente, quedándose pendiente una multiplicación simple como sigue:  $Y_x = 100 * 0.4096$ , de tal manera  $Y_x$  sería **40.96 horas**.

Desarrollada la fórmula logarítmica y con una tasa de aprendizaje de 80%, para producir la decimosexta unidad se necesitan 40.96 horas, gráficamente puede expresarse como sigue:



Fuente: Elaboración propia con base a datos obtenidos en la obra de Chase - Jacob - Aquilano - Administración de la producción y operaciones, 10ª. Edición, página 57

El concepto de unidad puede aplicarse de manera apropiada, si se trata por ejemplo de remolcadores, cada uno constituirá una unidad, pero al tratarse de

televisores lo correcto es considerar las unidades como lotes de producción, sean éstos de 100; 500 o más unidades.

Para el caso, se aplicará el estudio en lotes, derivado de que cada uno se compone, en promedio, de 99 formularios, determinada la tasa de aprendizaje, permitirá proyectar el tiempo en que debe operarse “n” unidad de lote.

### **1.2.5. Estimación del porcentaje de aprendizaje**

Si la producción lleva algún tiempo efectuándose, es fácil obtener el porcentaje de aprendizaje a partir de los registros de producción. “La mayoría de las compañías no empieza a recopilar datos para el análisis de la curva del aprendizaje hasta que se han terminado algunas unidades”; <sup>(4:59)</sup> esto debido a que pueden presentarse problemas en las primeras fases de la producción.

El porcentaje de mejoramiento depende de lo aprendido, mientras más se pueda aprender, más se aprenderá. La cantidad aprendida depende de dos factores:

- La cantidad de experiencia previa en el producto y
- El grado de mecanización

Para efectos de la investigación, derivado de que ya existen antecedentes de producción, quedará como tarea del investigador establecer el tiempo estándar que permita determinar la tasa de aprendizaje que corresponda.

#### **1.2.5.1. Criterios a considerar para determinar el porcentaje de aprendizaje**

- Duración del ciclo.
- Preparación requerida.
- Reglas y disposiciones que se deben conocer.

- Ritmo y destreza mental y
- Exigencia física.

### **1.2.6. Pautas generales para el aprendizaje**

Para definir los elementos que contribuyen a generar el aprendizaje, se tipifican las pautas generales del aprendizaje en individuales y organizacionales.

#### **1.2.6.1. Aprendizaje individual**

El aprendizaje individual es el mejoramiento que se obtiene con un diseño de producto y herramientas constantes, se citan las pautas que colaboran para generar el aprendizaje individual:

- “Selección apropiada de los trabajadores.
- Capacitación apropiada. Cuanto más efectiva sea la capacitación, más rápido será el índice de aprendizaje.
- Motivación. Las ganancias en la productividad basadas en las curvas del aprendizaje no se logran a menos que haya una recompensa.
- Especialización del trabajo. Como regla general, cuanto más sencilla es la tarea, más rápido es el aprendizaje.
- Desempeñar uno o varios trabajos al mismo tiempo.
- Utilizar herramientas o equipo que ayuden al desempeño o apoyen
- Proporcionar un acceso rápido y fácil a la ayuda.
- Permitir que los trabajadores ayuden a rediseñar sus tareas.” (4:62-63)

#### **1.2.6.2. Aprendizaje organizacional**

Se logra cambiar el diseño del producto, las herramientas, el equipo y los métodos de trabajo al unir los dos tipos de aprendizajes se obtiene el avance en la fabricación, referente al aprendizaje organizacional se indican algunas de sus pautas:

- Participación de los empleados en la productividad y la reducción de costos.
- Existencia de estándares. Es necesaria la existencia de una base para hacer comparaciones.
- Habilidad para aprender de otras empresas o benchmarking.
- Simplificación de las actividades de trabajo.
- Prevención de la discontinuidad.
- Prevención de la rotación de personal.
- Diseño normal de las actividades de trabajo para toda una industria.
- Contratación de personal con experiencia.
- Efectos del tiempo calendario.
- Establecimiento de una memoria organizacional.

#### **1.2.7. El factor de olvido**

El olvido es función de la cantidad aprendida y la duración de la interrupción. Estas pueden ser:

- a. De corto plazo en la producción, ocurren cuando se dividen los trabajos y cuando un trabajo urgente interrumpe uno existente.
- b. De largo plazo, requieren obtener de nuevo el conocimiento (mental), la destreza (física), el ritmo, las condiciones de trabajo y los servicios de apoyo (equipo, mantenimiento, etc.).
- c. En las interrupciones duraderas, también pueden presentarse cambios de personal y transferencia de equipo e instalaciones para otras aplicaciones.

Este factor es importante eslabón, en virtud de que la Unidad de Verificación de Información de Recaudo –UVIR- se ve expuesta a constantes interrupciones de

corto y largo plazo, como rotación y movilización de personal, acciones que afectan la continuidad de la producción.

### **1.2.8. El enemigo de las curvas de aprendizaje**

Un estudio aplicado por el psicólogo Chris Argyris en un taller de montaje, concluyó que el comportamiento defensivo, es el enemigo mortal de las curvas de aprendizaje, en ocasiones puede batirlas por completo.

El aprendizaje según Argyris es la detección y corrección de un error. Este es una desavenencia entre las intenciones y lo que realmente sucede. En las empresas, los errores generan rutinas defensivas.

El aprendizaje complejo requiere, como medida preliminar, el reconocer que hay fallos o errores; el problema con los ejecutivos de una empresa es que cuanto más inteligentes, mejor formados y preparados estén, menos dispuestos estarán para admitir fallas, reconocer errores e introducir los cambios necesarios.

Como toda entidad en la que se desarrollan actividades repetitivas, es normal esperar el tipo de conducta defensiva entre el personal de la unidad de estudio, por lo tanto, es vital considerar la sensibilización previa a implementar los cambios con el propósito de detectar quien actúa como el enemigo aun sin saberlo.

### **1.2.9. Organización de rápido aprendizaje**

Aprender más rápido no significa apresurado. El aprendizaje más rápido requiere métodos más sencillos y más eficientes de aprender, menos pasos en el proceso de aprendizaje y más atención a las oportunidades que ofrecen ventajas. “El aprendizaje más rápido puede implicar un pensamiento más lento y más reflexivo, con el fin de enfocarse en lo que es importante” (8; 176).

### **1.2.10. Riesgos y peligros**

- Seguir una estrategia fundamentada en acumular experiencia suele significar, que se preste menos atención a tecnologías alternativas, y que se intensifique el compromiso de la dirección con la tecnología fundamental del proceso de producción con el que se acumula experiencia.
- La pérdida de conocimientos, producto del recorte de personal, en otras ocasiones, las reestructuraciones implican despidos en masa, sin tener en consideración cómo se ven afectados las bases de los conocimientos de la compañía y en consecuencia su curva de experiencia.

El rápido aprendizaje es uno de los elementos a considerar cuando se aplique la curva de aprendizaje en la UVIR, en virtud de que existe urgencia en la implementación de cambios.

Con la aplicación de la teoría de las curvas de aprendizaje en la unidad de análisis, se espera minimizar los riesgos y peligros, tanto los provocados por la alta rotación de personal como los que genera su remoción, al contar con instrumentos administrativos fundamentados en la teoría, el cambio de colaboradores se efectuará con la expectativa que el nuevo recurso humano cuente con las competencias necesarias para suplir al anterior.

### **1.3. TIEMPO ESTÁNDAR**

Para la implementación de las curvas de aprendizaje es necesario determinar los tiempos de producción, dado que la determinación de éste formará parte de la base técnica para la correcta aplicación de la curva, por lo que para el caso se enumeran algunas teorías relacionadas con este concepto.

El tiempo estándar es una unidad de medida establecida como mínimo para desarrollar una actividad específica o todo un proceso al elaborar un producto, sea este ejecutado por una máquina y/o persona. “Es considerado como base para calcular la producción por ciclo, hora, o turno de alguna máquina o persona y para establecerlo se deben considerar todos los tiempos que afecten al ciclo de producción como experiencia, fatiga del operador, cambios de materiales, acciones del operador, etc.” (13; 181-182)

El tiempo estándar se define también como el tiempo requerido para elaborar un producto en una estación de trabajo, cumpliéndose tres condiciones de trabajo:

- a) Un operador calificado y bien capacitado: La experiencia y el tiempo en el trabajo son el mejor indicador para que un operador sea calificado y pueda convertirse en capacitado.
- b) Que trabaje a una velocidad o ritmo normal: El ritmo de trabajo será en función al tipo de trabajo y las distintas operaciones, aplicándose de tal manera para cada trabajo un estándar de tiempo particularizado.
- c) Realizar una tarea específica: Las tareas por lo regular cumplen con: un método prescrito de trabajo; especificación de material; herramientas y equipo a utilizar; posiciones de entrada y salida de material; están también otros requisitos como: Seguridad, higiene y calidad.

### **1.3.1. Uso de los estándares**

Son utilizados para medir el desempeño general de la planta y garantizar una utilización efectiva de los recursos. “Los tiempos estándar son utilizados como una base para tomar decisiones operativas, para evaluar el desempeño de los trabajadores y de las instalaciones y para predecir, planear y controlar las operaciones”. (2; 320)



Una operación que no se rige por estándares en su funcionamiento, por lo regular oscila en un 60% su rendimiento, en cuanto las operaciones que siguen estándares alcanzan un rendimiento del 85%, este incremento en la productividad equivale aproximadamente a un 42% del total.

Aportes al tema del uso de los estándares, se hace mención a Fred Meyer, quien en su obra “Estudio de Tiempos y Movimientos, para la manufactura ágil”, da mayor fundamento a las bondades de esta técnica.

“El estándar de tiempo es uno de los elementos de información de mayor importancia en el departamento de manufactura. Con él se dan las respuestas a los problemas siguientes:

- a) Determinar el número de máquinas y herramientas que hay que adquirir.
- b) Determinar el número de personas de producción que hay que contratar.
- c) Determinar los costos de manufactura y los precios de venta.
- d) Programar máquinas, operaciones y personas para hacer el trabajo y entregarlo a tiempo, usando menos inventario.
- e) Determinar el balanceo de las líneas de ensamble.
- f) Determinar el rendimiento de los trabajadores e identificar las operaciones que tienen problemas, para ser corregidas.
- g) Pagar incentivos por rendimiento extraordinario por equipo o individual.
- h) Evaluar ideas de reducción de costos y escoger el método más económico con base en un análisis de costos y no en opiniones.
- i) Evaluar las nuevas adquisiciones de equipo a fin de justificar su gasto.
- j) Elaborar presupuestos del personal de operación para medir el rendimiento de la gerencia.” (16; 22)

De las observaciones anteriores, se tomarán en cuenta las dos más importantes para el mejor desarrollo de la investigación para mantener un enfoque hacia el recurso humano, ellos son: la definición del número de personas a contratar y pago de incentivos por rendimiento.

### **1.3.2. Número de personas a contratar**

Para establecer el número de personas necesarias a contratar, se debe definir el trabajador promedio. “Para determinar la mano de obra estándar se necesita encontrar un trabajador promedio, generalmente lo mejor es observar varios trabajadores y estimar su desempeño promedio”. (2; 323)

Definido el trabajador promedio, para determinar el número de personas a contratar, se necesita completar la siguiente ecuación:

$$\frac{\text{Horas necesarias para producir el total de unidades diarias}}{8 \text{ horas (según la jornada de trabajo)}}$$

Entonces el número de personas necesarias a contratar será en función a la demanda de producción diaria que requiera la empresa y el número de horas por jornada. Para ejemplificar lo anterior se expone el siguiente ejercicio:

“El departamento de comercialización ha proyectado ventas de 2,500 válvulas hidráulicas por día. ¿Cuántas personas necesitaremos para fabricar las válvulas hidráulicas?, si para producir las 2,500 válvulas se necesitan 463 horas hombre y la jornada de trabajo es de 8 horas diarias, con estos datos se completa la ecuación siguiente:

$$\frac{463 \text{ (Horas necesarias para producir 2,500 válvulas)}}{8 \text{ (horas de la jornada de trabajo)}}$$

Se desarrolla la división de 463 entre 8 horas, lo que genera por resultado 58, el número de personas que la empresa deberá contar o contratar para cumplir con la demanda de producción de 2,500 válvulas diarias. ” (16:25)

### **1.3.3. Pago de incentivos por rendimiento**

Implementar en la empresa un sistema de incentivo requiere mucho trabajo, sin embargo su utilización conlleva a ahorros significativos.

“Un estudio de 400 plantas hecho en 1980 por el asesor de ingeniería industrial Mitchell Fein encontró que cuando a los empleados se les paga mediante sistemas de incentivos, su rendimiento mejora 41% sobre los planes de trabajo medidos”(16:32).

El empleo de un sistema de incentivos bien estructurado favorecerá a que la organización:

- a) Obtenga reducción en el costo unitario.
- b) Incremente el uso del equipo.
- c) Estimulará el espíritu de equipo.
- d) Mejora la satisfacción y el clima laboral al implementar una mejor paga a los empleados.
- e) Crea conciencia a los empleados la importancia de los costos y los movimientos.

Si la organización se interesa en implementar un sistema de incentivos debe considerar qué tipo de sistema de incentivos introducirá en su negocio, cuál es la meta que se obtendrá por el uso del sistema de pago, las políticas o filosofía que conlleve la introducción del incentivo y prever los problemas potenciales que se originen:

**a) Tipos de sistemas de incentivos**

- Destajos y tasas diferenciales:

En este sistema se aplican dos conceptos: Para la producción que se ubican por debajo del estándar cada unidad tiene un precio menor, por ejemplo 0.50 centavos; Si la producción supera el estándar y se estima que el estándar son 100 unidades, para las producidas por arriba de las 100, tienen un precio de 0.75 centavos por unidad.

- Plan Taylor de destajo múltiple:

El plan Taylor consistía en desalentar a los que se desempeñan pobremente y atraer a los que rinden más, no fijaba ningún salario mínimo, su aplicación era simple para los operarios que producían por debajo del 100% pagaba el 50% del valor, en cuanto a los operarios que superaban el 100% pagaba el 125% del valor, creando de tal manera una brecha que motiva a los más diestros y motiva a renunciar a los que no lograban alcanzar la meta.

- Planes de horas ganadas y plan de horas estándar

El sistema se basa en la horas ganadas, el estándar es fijado en producción por hora y de acuerdo a las horas jornada (8 horas) será el estándar diario, si un operario alcanza la meta antes de finalizar el día, es decir en 6 horas, y emplea el resto del tiempo (2 horas) en limpiar el equipo, estas 2 horas se suman a las horas de la jornada (8 horas), lo que da un total de 10 horas y se multiplican por la tasa básica más la bonificación pactada por superar el 100%.

**Ejemplo:** “Un empleado dedica siete horas a un trabajo con un estándar de tiempo de 250 por hora. Produce 2,000 unidades y pasa una hora en mantenimiento preventivo. A la tasa de 12.00 dólares la hora. ¿Cuánto ganó?”

$$\frac{2,000 \text{ producido}}{250 \text{ estándar}} = 8 \text{ horas ganadas}$$

Más una hora de mantenimiento = 9 horas de paga (\*) el salario actual del empleado = \$ 12/hora = \$108.00/día, con un porcentaje de desempeño:

$$\% \text{ de desempeño} = \frac{8 \text{ horas ganadas}}{7 \text{ horas reales}^{(16:249)}} = 114\%$$

- **Tiempo libre pagado**

El sistema tiene una aplicación muy similar a los anteriores, se fija una producción estándar esta se fundamenta a una producción "X" diaria de unidades, la diferencia de este es que si el operario alcanza la meta antes de que la jornada termine puede retirarse a su casa y la empresa le reconoce la paga del tiempo completo, convirtiéndose de tal manera un tiempo libre con paga.

**b) Metas**

Es conveniente hacer de conocimiento el propósito de la implementación de incentivos:

- "Reducir costos.
- Incrementar la productividad.
- Aumentar las ganancias de los empleados.
- Fomentar la moral de los empleados.
- Mejorar las relaciones entre el sindicato y la gerencia.
- Reducir retrasos y tiempos de espera.
- Mejorar el servicio al cliente.
- Hacer conciencia de movimientos y costos.

- Reducir la necesidad y la forma de la supervisión.
- Incrementar el uso de plantas y máquinas.” (16:245)

**c) Políticas de implementación (Filosofía)**

La implementación de un sistema de compensación debe contener lineamientos, entre los cuales se pueden mencionar:

- La implementación de un sistema de incentivos no representa despidos.
- Mayor pago por menos desgaste.
- No se obtiene ningún crédito si la producción incurre en rechazos.
- El incentivo se obtiene si se supera el estándar.
- El estándar no sufre ningún cambio a menos que el puesto cambie y se actualicé el estándar.

**d) Problemas potenciales**

Es imprescindible comprender la vulnerabilidad de cometer errores en un sistema nuevo, se describen algunos medios para persuadirlos:

- Es necesario contar con técnicos de tiempos y movimiento para que se mantengan actualizados los estándares de tiempo e investigar los problemas.
- No actualizar los tiempos estándares representan costos.
- Las quejas por inconformidades de los empleados se incrementaran.
- Debe incrementarse los esfuerzos en los procesos de control de producción y calidad.
- Si los estándares son inalcanzables, los empleados perderán motivación. Todos los miembros de la planta deben tener la oportunidad de ganar una bonificación.

#### **1.3.4. Técnicas para la medición del trabajo**

De acuerdo a lo que indican en su obra Everett y Ronald se destacan las siguientes:

- “Ignorando la medición formal del trabajo.
- Empleando el enfoque de los datos históricos.
- Empleando el enfoque del estudio directo del tiempo.
- Empleando el enfoque de los tiempos predeterminados.
- Empleando el enfoque del muestreo en el trabajo.”<sup>(2; 326)</sup>

#### **1.3.5. Procedimiento de toma de tiempo**

La técnica más utilizada, consiste en registrar los tiempos de una serie de observaciones en secuencia, el procedimiento se describe en ocho secciones:

##### **1.3.5.1. Análisis de métodos**

Consiste en la revisión de los métodos actuales, acá uno de los problemas de nunca acabar es la comparación entre métodos, crea un ambiente de desconfianza en los operadores, se forman límites y banderas entre las áreas operativas y las que establecen las normas, lo que origina una secuencia de fracasos. Por lo cual el investigador previo a hacer un estudio de tiempo debe considerar un estudio de métodos.

##### **1.3.5.2. Selección de operadores**

El procedimiento sugiere que la selección de trabajadores se haga a trabajadores expertos, en virtud de que esta muestra será más útil y representativa, identificados los trabajadores expertos debe seleccionarse entre ellos un trabajador rápido, un trabajador promedio y uno lento.

### **1.3.5.3. Preparación para toma de tiempos**

La preparación de tiempos consiste en la descomposición de un trabajo en los elementos que lo integran, existen cuatro razones que motivan a la descomposición del trabajo en elementos:

- a) Los elementos permiten volver a usar los datos.
- b) Pueden hacerse verificaciones en la consistencia interna y externa de los datos durante el estudio del tiempo.
- c) Los elementos puede clasificarse de distintas formas.
- d) Los elementos mejoran la descripción de los métodos.

### **1.3.5.4. Técnicas de cronometraje**

El uso del cronometro, forma parte fundamental en la toma de tiempos, su uso es relativamente sencillo y deriva de la versatilidad y variedad de los prototipos que se disponga para la toma de tiempo.

### **1.3.5.5. Número de observaciones**

Los tiempos no varían porque el operador se mueva más rápido o lentamente, sino debido a las sutiles diferencias del micrométodo (asir, colocar, cometer torpezas, etc.), el número de observaciones que se registren depende de:

- a) Precisión deseada: puede expresarse en términos relativos o absolutos, si la operación de un elemento lleva un tiempo de 2.0 minutos, la precisión relativa se expresa en términos porcentuales, puede ser para este caso una precisión +/- 5%, la precisión absoluta se expresa en relación al tipo de medición que define el caso del elemento seleccionado, para este caso se puede expresar en +/- 0.1 minutos, la precisión puede ser positiva o negativa en relación al tiempo del elemento selecto.



b) Confianza que se busca: es el nivel de certeza que se pretende tener en la calidad de la información obtenida de la investigación es decir si se establece un nivel de confianza del 95%, se espera que el 95% de los casos sean confiables.

c) Variabilidad de los datos: Mientras más variable sean los datos, más observaciones se requerirán para obtener una mayor confianza, si se inicia un estudio de tiempo la variabilidad de los datos es desconocida, por lo que el investigador debe extraer una sub-muestra, para obtener una estimación.

d) Determinación del tamaño de la muestra: Es vital para un investigador obtener una estimación del tiempo promedio, que sea lo más cercano posible al verdadero promedio. “Con una fórmula basada en la distribución normal, el analista puede determinar el tamaño de la muestra,  $n$ , requerido, según la siguiente fórmula:

$$n = \left( \frac{z}{p} \right) \left( \frac{s}{\tau} \right)^2$$

Donde

- $n$  = tamaño requerido de la muestra
- $p$  = precisión de la estimación como proporción del valor verdadero
- $t$  = tiempo selecto para un elemento de trabajo
- $s$  = desviación estándar de los tiempos representativos observados para un elemento de trabajo
- $z$  = número de desviaciones estándar normales necesario para alcanzar el grado de confianza deseado” (13:180).

#### **1.3.5.6. Elementos extraños, irregulares y factores externos**

Cuando el observador pierde una lectura debe de poner una marca en la forma y no especular el dato, si omite un elemento, debe poner un guión. Un elemento omitido puede indicar que el observador no es experimentado, asimismo el observador podrá llegar a establecer si un elemento es desechable en el 100% de los ciclos. El operador suele agregar actividades que adornan al proceso y no las ejecutan realmente cuando hace el trabajo como acostumbran.

Los retrasos pueden ser evitables, inevitables e inesperados, un retraso evitable puede ser cuando un operador suspende el trabajo por encender un cigarrillo, sonarse la nariz u observar a una compañera; un retraso inevitable consiste en hablar con el supervisor o cuando se rompe una herramienta; un elemento inesperado puede ser cuando el operador debe ir a recoger una provisión al almacén, el observador debe registrar el tiempo de dichas ocurrencias.

#### **1.3.5.7. Calificación**

Los movimientos en falso, el ritmo, la coordinación y la efectividad de los operarios son algunos de los factores que deben evaluarse y calificarse en el proceso de observación de los tiempos. Para llevar a cabo la calificación existen diversos sistemas, cabe destacar uno de los más antiguos y utilizados, el sistema Westinghouse, “desarrollado por la Westinghouse Electric Company. En este método se consideran cuatro factores al evaluar la actuación del operario: habilidad, esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia.” (17: 413-414).

a. Factor de habilidad o destreza, aumenta conforme la práctica y se determina por las aptitudes inherentes del operario, la pérdida de habilidad es atribuible a factores físicos o psicológicos, el sistema Westinghouse identifica seis grados de habilidad asignables que representan una pericia aceptable, dichos grados califican la habilidad desde un más 15% para los operarios

habilidosos y un menos 22% para los de muy baja habilidad, se detallan en la a tabla siguiente:

**Tabla 1**  
Factor de Calificación según el nivel de  
Destreza o habilidad del operario

<b>Destreza o habilidad</b>		
<b>+ 0.15</b>	A1	Extrema
<b>+ 0.13</b>	A2	Extrema
<b>+ 0.11</b>	B1	Excelente
<b>+ 0.08</b>	B2	Excelente
<b>+ 0.06</b>	C1	Buena
<b>+ 0.03</b>	C2	Buena
<b>0.00</b>	D	Regular
<b>- 0.05</b>	E1	Aceptable
<b>- 0.10</b>	E2	Aceptable
<b>- 0.16</b>	F1	Deficiente
<b>- 0.22</b>	F2	Deficiente

Fuente: Extraído de la obra de Benjamin W. Niebel,  
Ingeniería Industrial, página 414

b. De igual forma a la calificación de la destreza, se tiene al esfuerzo o empeño, distinguiéndose en este seis clases representativas de rapidez, que va desde deficiente con un menos 17%, para los menos diestros, hasta un excesivo con un más 13%, en el cual se sitúan los operarios más precisos, los que se describen en la tabla siguiente:

**Tabla 2**  
Factor de Calificación según el nivel de  
Esfuerzo o empeño del operario

<b>Esfuerzo (o empeño)</b>		
<b>+ 0.13</b>	A1	Excesivo
<b>+ 0.12</b>	A2	Excesivo
<b>+ 0.10</b>	B1	Excelente
<b>+ 0.08</b>	B2	Excelente
<b>+ 0.05</b>	C1	Bueno
<b>+ 0.02</b>	C2	Bueno
<b>0.00</b>	D	Regular
<b>- 0.04</b>	E1	Aceptable
<b>- 0.08</b>	E2	Aceptable
<b>- 0.12</b>	F1	Deficiente
<b>- 0.17</b>	F2	Deficiente

Fuente: Extraído de la obra de Benjamin W. Niebel,  
Ingeniería Industrial, página 415

c. El grado de afectación de las condiciones de trabajo que perturban directamente al operario y no a la operación, se pueden clasificar entre ellas a las siguientes: temperatura, ventilación, luz y ruido; se identifican seis clases de condiciones con un más 6%, a este valor se adjudican las condiciones ideales y un menos 7% a las deficientes, las cuales se expresan con sus valores de clase en la tabla siguiente:

**Tabla 3**  
Factor de Calificación de acuerdo a las  
Condiciones del ambiente de trabajo

<b>Condiciones</b>		
+ 0.06	A	Ideales
+ 0.04	B	Excelentes
+ 0.02	C	Buenas
0.00	D	Regulares
- 0.03	E	Aceptables
- 0.07	F	Deficientes

Fuente: Extraído de la obra de Benjamin W. Niebel,  
Ingeniería Industrial, página 416

d. La consistencia del operario en mantener la precisión en el trabajo se mide con este factor, existen para ello seis clases de consistencias, la perfecta, con un valor de más 4% y la deficiente con un menos 4%, cuyos valores se presentan en la tabla:

**Tabla 4**  
Factor de Calificación de acuerdo a la  
Consistencia del operario

<b>Consistencia</b>		
+ 0.04	A	Perfecta
+ 0.03	B	Excelente
+ 0.01	C	Buena
0.00	D	Regular
- 0.02	E	Aceptable
- 0.04	F	Deficiente

Fuente: Extraído de la obra de Benjamin W. Niebel,  
Ingeniería Industrial, página 416

Obtenidos y asignados los factores calificativos de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia de operación, se extraen los valores numéricos equivalentes a cada factor y se operan algebraicamente.

Por ejemplo: En el estudio de tiempo se encontró que el operador es mujer y tiene la siguiente calificación: Habilidad regular, Esfuerzo regular, en Condiciones deficientes y en consistencia deficiente, se extraen los valores numéricos de las tablas 1, 2, 3 y 4, según las calificaciones expresadas. En el ejemplo, se tiene el factor calificativo.

**Tabla 5**  
Ejemplo de determinación del factor calificativo

<b>FACTOR</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>VALOR</b>
Habilidad	Regular "D"	0.00
Esfuerzo	Regular "D"	0.00
Condiciones	Deficientes "F"	- 0.07
Consistencia	Deficientes "F"	- 0.04
Suma algebraica		- 0.11
Factor de actuación		0.89

Fuente: Elaboración propia con información base del libro  
"Estudio del trabajo, Roberto García Criollo, Página 243"

De acuerdo a los cálculos algebraicos, el factor de actuación a ajustar en el tiempo estándar es de 0.89.

#### **1.3.5.8. Suplementos**

El tiempo normal no es suficiente para hacer el trabajo, es necesario sumar las tolerancias al tiempo necesario, el tiempo de trabajo en condiciones ideales y sin interrupciones generaría un sesgo en la información si no se ajustan los suplementos.

Se entienden por suplementos a todos aquellos factores que contribuyen a generar atraso en el tiempo normal del trabajo. Las tolerancias de una tarea se subdividen en suplementos personales, por fatiga y por retrasos.

Suplementos para necesidades personales: No existe una base específica, pero entre los más comunes se pueden citar como suplementos personales el beber agua, toser, ir al servicio sanitario, etc.

Suplementos por fatiga: La fatiga puede subdividirse en fatiga fisiológica y fatiga psicológica. En lo que respecta a la fatiga fisiológica obedece al tipo de acción que conlleve la ejecución del trabajo, de acuerdo a estudio realizado por la Organización Internacional del Trabajo, OIT. Editado en el libro Introducción al estudio del trabajo, un sistema de suplementos dividido en constantes y variables expresado en términos porcentuales, el cual se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 6**

Ejemplo de un sistema de suplementos constantes y variables

<b>Instituto de Administración Científica de las Empresas</b>		
<b>Curso de "Técnicas de organización"</b>		
<b><u>Ejemplo de un sistema de suplementos por descanso en porcentajes de los tiempos normales</u></b>		
<b><u>1 Suplementos constantes</u></b>		
	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>
Suplementos por necesidades personales	5	7
Suplementos base por fatiga	4	4
<b><u>2 Suplementos variables</u></b>		
	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>
A Suplemento por trabajar de pie	2	4
B Suplemento por postura anormal		
Ligeramente incómoda	0	1
Incómoda (inclinado)	2	3
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7
C Uso de la fuerza o de la energía muscular (levantar, tirar o empujar)		
Peso levantado por kilogramo		
2.5	0	1
5	1	2
7.5	2	3
10	3	4
12.5	4	6
15	5	8
17.5	7	10
20	9	13
22.5	11	16
25	13	20 (Máx)
30	17	-
33.5	22	-
D Mala iluminación		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0
Bastante por debajo	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5

Continúa en página siguiente



Viene de Página anterior

**Tabla 6**  
Ejemplo de un sistema de suplementos constantes y variables

<b>Instituto de Administración Científica de las Empresas</b> <b>Curso de "Técnicas de organización"</b> <b>Ejemplo de un sistema de suplementos por descanso en porcentajes de los tiempos normales</b>			
E	Condiciones atmosféricas (calor y humedad)		
	Índice de enfriamiento en el termómetro húmedo de-Suplemento		
	Kata (Milicalorías/cm <sup>2</sup> /segundo)		
	16	0	
	14	0	
	12	0	
	10	3	
	8	10	
	6	21	
	5	31	
	4	45	
	3	64	
	2	100	
		<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>
F	Concentración intensa		
	Trabajos de cierta precisión	0	0
	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
	Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
G	Ruido		
	Continuo	0	0
	Intermitente y fuerte	2	2
	Intermitente y muy fuerte	5	5
	Estridente y fuerte		
H	Tensión mental		
	Proceso bastante complejo	1	1
	Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
	Muy complejo	8	8
I	Monotonía		
	Trabajo algo monótono	0	0
	Trabajo bastante monótono	1	1
	Trabajo muy monótono	4	4
J	Tedio		
	Trabajo algo aburrido	0	0
	Trabajo aburrido	2	1
	Trabajo muy aburrido	5	2

Fuente: Extraído del libro "Estudio del Trabajo" obra de Roberto García Criollo, <sup>(6:227-228)</sup>

Los suplementos que concede una organización difieren subjetivamente al de otra, esta diferencia depende en la mayoría de casos al tipo de trabajo y esfuerzo que se ve sometido el operador en el desarrollo de la actividad.

Ejemplo de aplicación: el mismo operario tomado de ejemplo en los factores calificativos, como se indicó anteriormente, corresponde a una mujer, el trabajo lo realiza en posición de pie, la iluminación del área de trabajo es mala y hay ruido intermitente, al aplicar los porcentajes de la tabla 6, se obtiene el siguiente porcentaje de suplementos o tolerancias:

**Tabla 7**  
Ejemplo de determinación del factor calificativo

<b><u>1 Suplementos constantes</u></b>	<b>MUJERES</b>
Suplementos por necesidades	7
Suplementos base por fatiga	4
<u>SubTotal Suplementos constantes</u>	<b>11</b>
<b><u>2 Suplementos variables</u></b>	
A Suplemento por trabajar de pie	4
D Mala iluminación	
Bastante por debajo	2
G Ruido	
Intermitente y fuerte	2
<u>SubTotal Suplementos variables</u>	<b>8</b>
<b>Porcentaje Total Suplementos</b>	<b>19</b>

Fuente: Elaboración propia con información base del libro  
"Estudio del trabajo, Roberto García Criollo, Página 244"

Según los suplementos expuestos, el porcentaje de tolerancia a aplicar en el cálculo del tiempo estándar corresponde a 19%.

### 1.3.5.9. Cálculo del tiempo estándar

Establecido el procedimiento para la obtención de los datos estándar, se puede proceder al cálculo del tiempo estándar, para ello es necesario tener los elementos y tiempos del ciclo.

**Cuadro 1**

Ejemplo toma de tiempos, para cálculo de tiempo estándar en una operación de corte de patrones, los tiempos están expresados en centésimas de minuto

ELEMENTO CICLO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	PROM.
Toma pieza	57	57	58	60	62	57	58	60	57	58	584	58.4
Coloca pieza y marca pieza	110	108	110	105	108	110	109	108	110	108	1086	108.6
Corta pieza	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2000	200
Etiqueta pieza cortada	108	110	108	109	110	108	105	110	108	110	1086	108.6
Empaca	58	57	60	58	57	62	60	58	57	57	584	58.4

Fuente: Elaboración propia, basada en el ejemplo de la obra de Roberto García Criollo, -Estudio del trabajo- 2ª. Edición página 243

Obtenidos los tiempos del ciclo trabajo, se procede a despejar la fórmula:

$$T_t = T_n (1 + \text{tolerancias})$$

$$T_n = T_e (\text{valoración en } \%)$$

$$t_e = \frac{\sum X_i}{n}$$

En donde:

$T_t$  = Tiempo Estándar

$T_n$  = Tiempo normal

$T_e$  = Tiempo elegido

$X_i$  = Total muestras

$n$  = Número de muestras

Se obtiene  $t_e$ , de acuerdo a la información del cuadro 1, en donde se tienen los promedios siguientes y se aplicó la fórmula:  $t_e = \frac{\sum X_i}{n}$

**Tabla 8**  
Tiempo elegido

ELEMENTO CICLO	PROMEDIO
Toma pieza	58.4
Coloca pieza y marca pieza	108.6
Corta pieza	200
Etiqueta pieza cortada	108.6
Empaca	58.4
<b>Total tiempo elegido</b>	<b>534</b>

Fuente: Resume de información contenida en el cuadro 1

Sumados los tiempos por elemento se obtuvo  $t_e = 534$  centésimas de segundo.

Posteriormente se determina el tiempo normal  $T_n$ , para ello se desarrolla la fórmula siguiente:  **$T_n = T_e$  (valoración en %)**

La valoración en % se determinó con los factores calificativos analizados en la información descrita en la tabla 5, se obtiene el valor de 0.89, entonces se tiene que  **$T_n = 534 \times 0.89$  equivale a 475.26 centésimas de minutos.**

Establecido el valor de  $T_n$ , se procede a determinar  $T_t$ , para lo cual se desarrolla la fórmula:  **$T_t = T_n (1 + \text{tolerancias})$ .**

La tolerancia o suplementos se cálculo en la tabla 7, se tiene para ello un valor de 19% que equivale a 0.19. Entonces se tiene:

$$T_n = 475.26$$

$$\text{Tolerancias} = 0.19, \text{ se desarrolla la fórmula,}$$

$$T_t = 475.26 (1 + 0.19) \quad T_t = 475.26 (1.19)$$

$$\mathbf{T_t = 565.56 \text{ céntesimas de segundo.}}$$

El tiempo estándar en la operación de corte de patrones corresponde a 565.56 céntesimas de segundo, convirtiéndolas a minutos se divide el resultado entre 100 (por tratarse de céntesimas) y se obtiene 5.6556 minutos.

Para estimar el número de piezas por hora, se desarrolla una regla de tres:

1 pieza	5.6556	minutos
X piezas	60.00	minutos
	<b>X = 10.61</b>	<b>Piezas</b>

Si se paga a destajo el número de piezas a incluirse será arriba de las piezas que se produzcan por día, que serán 10.61 piezas multiplicadas por 8 horas jornada, se tienen 84.87 piezas, que equivale a 85 piezas diarias.

#### 1.4. COMPETENCIA

Estableciendo el tiempo estándar y la tasa de aprendizaje, ambos elementos servirán de base a la UVIR en la determinación del nivel de competencia que debe tener un colaborador ideal para el área en estudio. Por lo cual se consideró importante incluirla en la investigación.

Una competencia (en el sentido técnico del capital humano organizacional) es un conjunto de atributos que una persona posee y le permiten desarrollar una acción efectiva en determinado ámbito.

La competencia en el proceso de selección, “no se trata de seleccionar a la mejor persona posible o disponible o que la organización pueda incorporar, si no a la mejor persona en relación con el puesto a ocupar”. (3; 19)

### **1.4.1. Gestión de las competencias**

Las empresas dependen de la calidad de su gente. Por ello, la gestión de las competencias es una prioridad, ya que permite:

- Analizar las competencias clave para llevar a cabo la estrategia empresarial.
- Evaluar el potencial de las competencias existentes.
- Enriquecer las competencias del personal actual.

### **1.4.2. Competencias laborales y la curva de aprendizaje**

La curva de aprendizaje consibe mejor correlación cuando la selección de personal se basa por competencias.

#### **1.4.2.1. Ser competente**

Una persona es competente cuando es capaz de desempeñar una función productiva de manera eficiente para lograr los resultados esperados.

“La persona que es competente puede proporcionar evidencia, es decir, mostrar la posesión individual de un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que le permiten contar con una base para el desempeño eficaz de una función productiva”<sup>(3; 131)</sup>.

#### **1.4.2.2. La competencia laboral**

La adquisición de conocimientos con el desarrollo de capacidades y actitudes es un proceso que se da durante toda la vida del individuo. Existen instrumentos formales mediante los cuales se puede lograr la competencia, entre ellos los programas educativos y los de capacitación. La combinación de la aplicación de conocimientos, habilidades o destrezas con los objetivos y contenidos del trabajo a realizar, se expresa en el saber, el saber hacer y el saber ser.

### 1.4.2.3. Tipos de competencia

En el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad <sup>2</sup>, se han definido tres tipos de competencias:

- a. Básicas, se refiere a aquellas de índole formativo que requiere la persona para desempeñarse en cualquier actividad productiva, tales como la capacidad de leer, interpretar textos, aplicar sistemas numéricos, saber expresarse y saber escuchar.
  
- b. Genéricas, son aquellos conocimientos y habilidades que están asociados al desarrollo de diversas áreas y sub-áreas ocupacionales y ramas de la actividad productiva; es decir, son las competencias que definen un perfil concreto para las distintas actividades del mundo del trabajo (sectores y ramas económicas), por ejemplo, analizar y evaluar información, trabajar en equipo, contribuir al mantenimiento de la seguridad e higiene en el área de trabajo, planear acciones, entre otras, Estas competencias se pueden adquirir en forma autodidacta, por programas educativos y de capacitación, así como en el área de trabajo.
  
- c. Específicas, se refieren a aquellas competencias asociadas a conocimientos y habilidades de índole técnicas y que son necesarias para la ejecución de una función productiva. Generalmente se refieren a un lenguaje específico y al uso de instrumentos y herramientas determinadas, por ejemplo, soldar con equipo desoí-acetileno, preparar el molino para laminado en caliente o evaluar el desempeño del candidato. Se adquieren y desarrollan a través del proceso de capacitación, en el centro de trabajo o en forma autodidáctica.

---

<sup>2</sup>Fundado en los años 1950 a 1952, a través de los años ha recibido varios nombres, actualmente se le conoce como Instituto Técnico de Capacitación y Productividad –INTECAP-

Los tres tipos de competencias se conjuntan, para constituir la competencia integral del individuo.

## **1.5. POLÍTICAS DE SELECCIÓN**

Las competencias a determinar deberán basarse acorde resultados obtenidos del estudio de las curvas de aprendizaje, para establecerlas como condicionantes en la selección de aspirantes de recién ingreso, es necesario crearles la figura de políticas en la selección de personal. Para efectos del estudio se enfocará únicamente en el proceso de selección, incluida como política de selección la definición de las habilidades mínimas que permitan seleccionar al candidato idóneo que cumpla los requerimientos del resultado del estudio de las curvas de aprendizaje.

### **1.5.1. Pruebas de idoneidad**

Son instrumentos para evaluar la compatibilidad entre los aspirantes y los requerimientos del puesto. Algunas de estas pruebas consisten en exámenes psicológicos; otras son ejercicios que simulan las condiciones de trabajo.

### **1.5.2. Validación de pruebas**

La validez de una prueba de inteligencia significa que las puntuaciones obtenidas mantienen una relación significativa con el desempeño de una función con otro aspecto relevante. Para demostrar su validez se pueden emplear dos enfoques: el de demostración práctica y el racional.

a. El enfoque de la demostración práctica: se basa en el grado de validez de las predicciones que la prueba permite establecer.



b. El enfoque racional: se basa en el contenido y el desarrollo de la prueba. Se emplea cuando la demostración práctica no se puede aplicar debido a que el número de sujetos examinados es insuficiente y no permite la validación.

### **1.5.3. Instrumentos para la administración de exámenes**

Existe una amplia gama de exámenes psicológicos para apoyar el proceso de selección, es importante considerar la utilidad limitada de cada uno, no se pueden pensar como instrumentos universales y son:

- a. Las pruebas psicológicas se enfocan en la personalidad.
- b. Las pruebas de conocimiento.
- c. Las pruebas de desempeño miden la habilidad de los candidatos para ejecutar ciertas funciones de su puesto.
- d. Las pruebas de respuestas gráficas.
- e. Las pruebas de idoneidad que se emplean en el proceso de selección, se limitan a la medición de factores comprobables. En el caso de un cajero, una prueba de actitud numérica y concentración puede informar sobre varios aspectos mensurables de su personalidad.

### **1.6. MOTIVACIÓN**

La motivación como una pauta para el aprendizaje, se consideró importante incluirla como elemento complementario en la adaptación del personal a los cambios que originará la implementación de la curva de aprendizaje.

Ésta es el proceso que impulsa a una persona a actuar de una determinada manera o por lo menos origina una propensión hacia un comportamiento específico. Ese impulso a actuar puede provenir del ambiente (estímulo externo) o puede ser generado por los procesos mentales internos del individuo.

Las motivaciones son una combinación de causas intrínsecas y extrínsecas.

### **1.6.1. Motivación extrínseca**

En virtud que en la unidad de estudio las actividades que desarrollan los colaboradores son cuantificables, la recompensa por el cumplimiento de metas se convierte en el principal estímulo del colaborador y motor principal en la relación entre colaborador y patrono.

Una motivación es extrínseca cuando lo que atrae no es la acción que se realiza, sino lo que se recibe a cambio del trabajo realizado (por ejemplo, una situación social, reconocimientos, beneficios económicos, etc.), para ampliar lo que representa este tipo de motivación a continuación se describe en forma breve lo que se conoce como Teoría de la Equidad.

#### **1.6.1.1. Teoría de la equidad de Adams**

Adams Stacy considera que a los empleados, además de interesarles la obtención de recompensas por su desempeño, también desean que éstas sean equitativas, lo que transforma en más compleja la motivación. Es decir, existe una tendencia a comparar los aportes (esfuerzo) y resultados (recompensas); pero además a realizar comparaciones con otras personas ya sea de la organización ó no.

“En síntesis, si una persona percibe una igualdad en relación a sus colegas, no existe tensión, si esta persona percibe o considera que su recompensa es excesiva, probablemente trate de compensar este desequilibrio, ahora bien, cuando una persona percibe un sentimiento de desigualdad probablemente lo compense reduciendo su esfuerzo, trabajando menos”. (12; 168)

La capacidad de los gerentes y administradores para manejar estas situaciones depende de la posibilidad de analizar para cada empleado la sensibilidad que éstos poseen respecto de la equidad.

Tipos de recompensas

- a. Recompensas de tipo económico.
- b. La promoción o el ascenso.
- c. El reconocimiento y la recompensa social.
- d. Recompensas de grupo o generales.

### **1.6.2. Motivación intrínseca**

Este tipo de motivación complementaria tiene un interés dual, porque a la organización le conviene que el colaborador se sienta motivado y no específicamente por la remuneración, sino por la satisfacción interna de realizar bien una tarea, por lo cual este tipo de motivación debe crear el clima ideal. Para que se dé este tipo de motivación y se puedan materializar los cambios que la implementación de la curva conlleva y tener mayor expectativa de éxito.

Este tipo de motivación no se centra en beneficios de tipo material, sino con beneficios que tienen que ver más con el interior del individuo, lo psicológico, lo filosófico, lo espiritual, su alter ego.

Está definida por el hecho de realizar una actividad solamente por el placer y la satisfacción que uno experimenta mientras aprende, explora o trata de entender algo nuevo. Aquí se relacionan varios intereses personales tales como la exploración, la curiosidad, los objetivos de aprendizaje, la intelectualidad. Para profundizar sobre este tópico se utilizará la teoría de MC Clelland.

### **1.6.2.1. Teoría de Logro-Poder-Afiliación de Mc Clelland**

Mc Clelland centra su teoría de logro-poder, en tres necesidades claves:

a. Necesidad de logro, la necesidad del alcance de una meta, impulsado por el deseo e interés propio de hacerlo. Esta clasificación agrupa a aquellas personas, que anteponen en su accionar el éxito en sí mismo a los premios, buscan situaciones en las cuales puedan asumir responsabilidades y les disgusta el logro de méritos por azar.

b. Necesidad de poder, la necesidad de ser influyente, provoca que otros presenten una conducta que sin su indicación no habrían observado, y de esta forma disfrutar la investidura de jefe.

c. Necesidad de afiliación, deseo de establecer relaciones interpersonales. “Quienes la poseen prefieren situaciones de cooperación que de competencia”.  
(12; 145-146)

Después de ser expuestas las teorías de tiempos estándares, curvas de aprendizaje, competencias laborales, selección de personal y motivación, para comprender de mejor manera la incidencia que tienen estas teorías en el estudio, es necesario describir los antecedentes históricos de la organización, así como la descripción actual de los procesos y procedimientos de la Unidad de Verificación de Información de Recaudo, aspectos que se describen en el capítulo siguiente.

## **CAPÍTULO II**

### **SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE VERIFICACIÓN DE INFORMACIÓN DE RECAUDO –UVIR- Y LA INCIDENCIA DE LA CURVA DE APRENDIZAJE**

#### **2.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Para determinar la situación actual del proceso de control de calidad de la -UVIR-, en la metodología e instrumentos de investigación se consideraron los siguientes aspectos:

Para la investigación de campo se utilizó la estadística descriptiva de fuentes primarias y secundarias que sirvieron para el levantado, ordenamiento, procesamiento e interpretación de datos. Se realizaron visitas continuas para observar y capturar imágenes del área actual de trabajo.

Parte de dicha información se recopiló por medio del método de la entrevista a los supervisores y al jefe de la -UVIR-, se distribuyeron encuestas a 47 colaboradores del área con la finalidad de obtener datos de primera mano y así establecer un diagnóstico de la situación.

Se consultaron fuentes bibliográficas e instrumentos legales tales como el Acuerdo de Directorio Número 007-2007, Reglamento Interno de la Superintendencia de Administración Tributaria, Decreto Número 1-98, Ley Orgánica de la Superintendencia de Administración Tributaria, normativas vigentes que rigen el proceso de control de calidad de la UVIR y el actual contrato bancario que rige las reglas de negocio entre SAT y entidades bancarias.

Para establecer el tiempo estándar, se aplicó el procedimiento de toma de tiempos en el cual consideraron aspectos como: el análisis de métodos, selección de operadores, técnicas de cronometraje, número de observaciones, medición de los suplementos y cálculo de fatiga.

Para determinar la tasa y el porcentaje de aprendizaje, se estudio información estadística de producción y se aplico la formula logarítmica de la curva de aprendizaje.

Los instrumentos y métodos indicados, permitieron determinar la situación actual del proceso de control de calidad de la Unidad de Verificación de Información de Recaudo -UVIR- y la incidencia en la productividad al implementar los aspectos relacionados a la curva de aprendizaje.

## **2.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA SUPERINTENDENCIA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA –SAT-**

“Con el propósito de modernizar la administración tributaria, el Gobierno de Guatemala, por conducto del Ministerio de Finanzas Públicas, inicia a principios de 1,997 un conjunto de acciones orientadas a transformar y fortalecer el sistema tributario del país, incluyéndose en estas la creación de la Superintendencia de Administración Tributaria –SAT-. Surgiendo así el proyecto de creación de la –SAT- el cual se inició en septiembre de 1,997” <sup>(5; 7)</sup>.

El objetivo general del proyecto consistió en crear, diseñar y poner en funcionamiento una institución autónoma, descentralizada, moderna, eficiente y eficaz, que se hiciera cargo de la administración de las rentas internas y aduanera y que fuera capaz de incrementar los ingresos tributarios en forma sostenida, honesta y transparentemente.

El diseño de la organización se orientó a sentar las bases para la mejora del cumplimiento voluntario de los contribuyentes, de las obligaciones tributarias; para ello se requirió cumplir las siguientes metas a corto plazo:

- a. Crear las unidades responsables de administrar los procesos, los recursos, las políticas y los sistemas de las áreas funcionales normativas de Recaudación, Fiscalización, de Aduanas y Jurídica
- b. Disponer de recursos financieros suficientes y oportunos para ejecutar el proyecto de transición y toma de funciones de la Dirección General de Rentas Internas y de la Dirección General de Aduanas<sup>3</sup>, por parte de la SAT

El Proyecto buscaba que la nueva administración tributaria obtuviera el apoyo y la cooperación de entidades del Estado guatemalteco como de países amigos.

### **2.2.1 MARCO LEGAL**

Con la aprobación del Decreto 1-98 del Congreso de la República de Guatemala, en vigencia a partir del 21 de febrero de 1,998, se crea la Superintendencia de Administración Tributaria, como una entidad estatal descentralizada, con competencia y jurisdicción en todo el territorio nacional para el cumplimiento de sus objetivos, goza de autonomía funcional, económica, financiera, técnica y administrativa, así como personalidad jurídica, patrimonio y recursos propios.

### **2.3. ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA SAT**

Según lo establecido en el Acuerdo del Directorio 007-2007 Reglamento Interno de la Superintendencia de Administración Tributaria en el Artículo 7, establece

---

<sup>3</sup> Direcciones que formaban parte de la estructura organizacional del Ministerio de Finanzas Públicas.

que: “Son dependencias de la SAT las figuras organizativas cuyas funciones principales son de normativa sustantiva, coordinación, de apoyo técnico, auditoría interna, de gestión de recursos y de ejecución” (1; 4).

Funciones normativas sustantivas: Corresponden éstas funciones a las dependencias responsables de dictar y actualizar las normas relativas a las funciones sustantivas de la institución, asimismo definir criterios, medios, herramientas y orientaciones generales aplicables a su ejecución, representar y defender los derechos, intereses y patrimonio de la SAT. Las dependencias que realizan estas funciones son:

- a) Intendencia de Aduanas.
- b) Intendencia de Fiscalización.
- c) Intendencia de Recaudación y Gestión.
- d) Intendencia de Asuntos Jurídicos.

#### **2.3.4.1. Intendencia de Recaudación y Gestión**

En primera instancia las funciones de esta Intendencia estaban orientadas “En poner a disposición los canales de captación de los tributos internos y de comercio exterior e información oportuna, confiable y útil, de aplicación sobre la recaudación. Se enfatizó la contratación de entidades recaudadoras, con nuevos procesos que permitieran la recepción diaria de la información sobre los ingresos recaudados y traslado de estos directamente al Banco de Guatemala”. (1; 19).

Sin embargo, debido a cambios estructurales que la organización ha experimentado dentro de las funciones de esta Intendencia cabe destacar las de: “Establecer mecanismos que faciliten a los contribuyentes cumplir con sus obligaciones tributarias y permitan el control de los tributos internos y los que

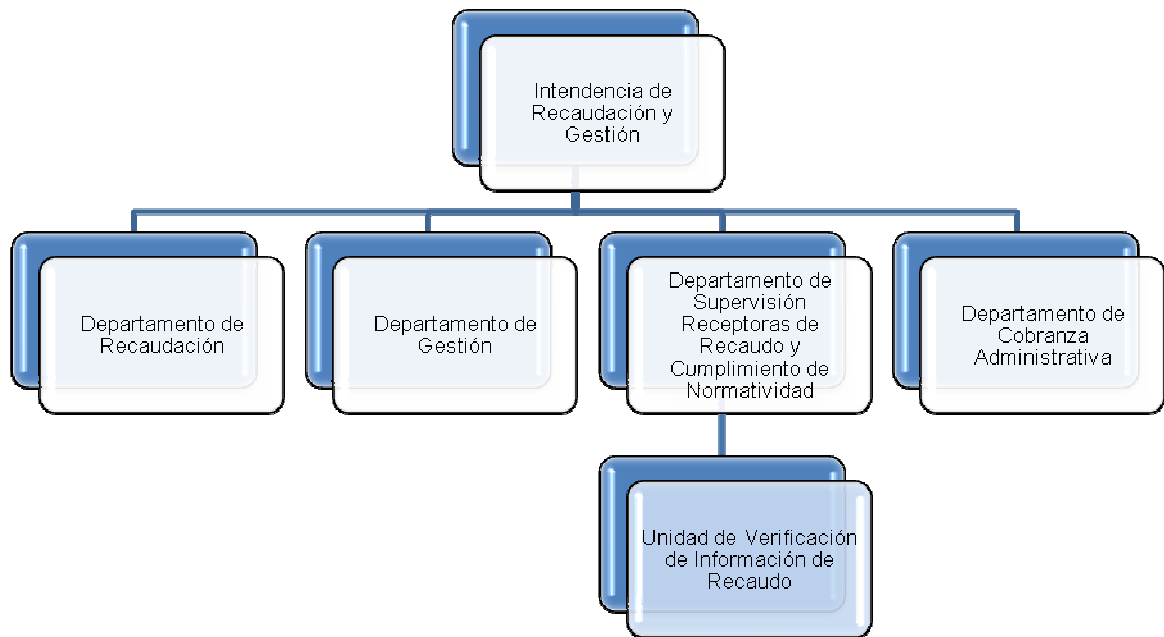


gravan el comercio exterior, así como las disposiciones para la creación, funcionamiento y administración de los registros que por ley corresponde llevar a la SAT, así como los que se considere necesario implementar”. (1; 16-17)

#### 2.3.4.2. Estructura Orgánica de la Intendencia de Recaudación y Gestión

La unidad objeto del presente estudio se ubica dentro de la estructura organizacional bajo el departamento de Supervisión de Entidades Receptoras de Recaudo y Cumplimiento de Normatividad y este a su vez bajo la línea de la Intendencia de Recaudación y Gestión, como se muestra en la siguiente figura.

**Figura 1**  
**Organigrama de la Estructura Orgánica de la Intendencia de Recaudación y Gestión -IRG-**



Fuente: Extraído de la estructura orgánica actual de SAT, enero 2009

#### 2.3.4.3. Análisis situacional del proceso de control de calidad de la UVIR

La Unidad de Verificación de Información de Recaudación –UVIR-, anteriormente denominada “Unidad de Control a Entidades Recaudadores”, es la encargada de controlar la información declarada por los contribuyentes en los

formularios impresos, que presentan en las distintas entidades bancarias autorizadas para el efecto, con el propósito de cumplir con sus obligaciones fiscales.

Para tal efecto la UVIR cuenta con una normativa que rige las normas y el procedimiento para la verificación de la información, proceso que es asistido por un sistema informático denominado SAI T bancario módulo de digitación a ciegas.

La UVIR está ubicada en el anexo de las instalaciones del Edificio de Finanzas Públicas, específicamente en el 3er. Nivel, del cual ocupa un área de 474 m<sup>2</sup>, de los cuales 330 m<sup>2</sup> ocupa el área de control de calidad, distribución expresada en el dibujo de planta, adjunto en anexo 5.

La UVIR está integrada por 67 colaboradores que están organizados de la siguiente manera: 1 jefe de unidad; 1 supervisor y 2 colaboradores de la sección de control de ingreso; 2 colaboradores a la sección de corrección de declaraciones, sección en la cual no figura supervisor; 2 colaboradores en la sección de glosa de formularios, (Sección que no tiene supervisor); 1 supervisor y 58 colaboradores en la sección de control de calidad.

#### **2.3.4.4. Función de la Unidad de Verificación de Información de Recaudación –UVIR-**

De acuerdo a la revisión de la normativas vigentes, la función principal de la UVIR se centra en llevar el adecuado control de la información que declaran los contribuyentes por medio de los formularios, creados para el efecto y presentados ante las distintas entidades bancarias, antes que se rigen por un contrato bancario, instrumento legal que emite la SAT para subcontratar funciones y parte de sus procesos de acuerdo al artículo 4 y 35 de la Ley Orgánica de la SAT, celebrado entre el representante legal de la

Superintendencia Administración Tributaria y el Representante legal de la entidad bancaria, la función esencial de la UVIR es validar los datos contenidos en dichos formularios. Esto se desarrolla:

- a. El proceso inicia con la recepción de los lotes de formularios que trasladan las entidades bancarias a la SAT, los lotes vienen encabezados con un listado que indica el correlativo, número y el valor consignado en cada formulario.
- b. Para que pueda llevarse un adecuado control de la información, la UVIR revisa diariamente la recepción de los lotes por ente recaudador (banco), fecha de recaudo y se coteja la información física con la trasladada al sistema SAIT bancario.
- c. Después de confirmar el control de los lotes de formularios, si los formularios que conforman el lote físicamente son los mismos que tiene grabado el sistema son trasladados a la sección de control de calidad, en la cual inicia el procedimiento denominado Digitación de Recibos y Declaraciones de Impuestos de Formularios en Papel.
- d. Los formularios se asignan a un verificador para que este inicie el proceso de control de la veracidad de la información en los formularios.
- e. En la sección de control de calidad, el verificador ingresa todos los datos de los formularios que conforman un lote.
- f. Procesan la información ingresada, la validan con la recibida por vía electrónica de los entes recaudadores; para llevar a cabo este procedimiento utilizan el sistema SAIT bancario módulo digitación a ciegas. La tarea del colaborador consiste en digitar la totalidad de las casillas que contengan un

valor distinto a cero de cada formulario que integra un lote, la digitación la realizará de una hasta tres veces máximo.

La UVIR está constituida por cuatro secciones: Control de ingreso, Glosa de Formularios, Corrección a Declaraciones y la Sección de Control de Calidad; con las cuales desarrolla su función principal, a continuación se describe brevemente las actividades que realizan:

Diagrama 1

**Procesos de Recepción, Ordenamiento, Corrección y Verificación de Información en la –UVIR-**

DIAGRAMA DEL PROCESO DE FLUJO VERIFICACIÓN DE INFORMACIÓN DE RECAUDO								
Nombre del Proceso: VERIFICACIÓN INFORMACIÓN DE RECAUDO Tipo de Operación: Verificación de información de formularios Actividad Inicial: Recepción de formularios Actividad Final: Glosa y archivo de formularios Total Tiempo: 155.00 Minutos Total Distancia: 30 Metros No. Actividades 19			<b>Resumen</b>					
			<b>ACTIVIDAD</b> Operación Transporte Inspección Retraso Almacenaje	<b>NÚMERO DE PASOS</b> 11 5 2 0 1	<b>TIEMPO (Min)</b> 132.00 ● 6.00 → 15.00 ■ 2.00	<b>DISTANCIA (mts)</b> 0 30 0 0 0		
No.	TIEMPO	DISTANCIA	SIMBOLOGÍA					ACTIVIDAD
			Operación	Traslado	Inspección	Espera	Almacenaje	
1	3 Mns.			●	→			Recepción de declaraciones y formularios
2	5 Mns.			●		■		Cuentan los formularios y declaraciones
3	5 Mns.							Revisan los formularios y declaraciones contra listado
4	2 Mns.	10 mts.		●				Trasladan los lotes de formularios al área de glosa de documentos
5	10 Mns.			●				Homogenizan los formularios, separan copias de originales
6	1 Mns.	5 mts.		●				Trasladan los lotes en copias al archivo
7	1 Mns.	5 mts.				●		Trasladan los lotes en originales para corrección de NIT y periodo
8	15 Mns.				●			Detectan y corrigen NIT y periodo de formularios
9	1 Mns.			●				Generan reporte de penalización a entes bancarios
10	1 Mns.			●				Imprime y adjunta carátula al lote para traslado
11	1 Mns.	5 mts.			●			Trasladan los lotes para la verificación de la información
12	1 Mns.				●			Reciben el lote de formularios para verificación
13	2 Mns.			●				Ingresan al sistema de verificación
14	2 Mns.			●				Ingresan los valores principales del lote de documentos
15	90 Mns.			●				Digitan los valores de todas las declaraciones que integran el lote
16	2 Mns.			●				Cierran el lote de formularios
17	1 Mns.	5 mts.			●			Trasladan el lote de formularios a revisión
18	10 Mns.				●			Revisan los valores digitados del lote de formularios
19	2 Mns.			●				Archivan los lotes de formularios

Fuente: Elaboración propia, investigación de campo aplicado en la UVIR

#### **2.3.4.1. Control de Ingreso**

La función principal de esta sección es el conteo y monitoreo de formularios, que los entes bancarios trasladan constantemente a la UVIR, en paquetes de 99 formularios, los cuales vienen identificados con un número de lote único que representa al banco y la secuencia del formulario, número que le permite a la UVIR llevar un adecuado control y resguardo de los formularios en archivo. Después de obtenido el conteo y revisión de los formularios, se trasladan a la sección de glosa de formularios.

#### **2.3.4.2. Glosa de formularios**

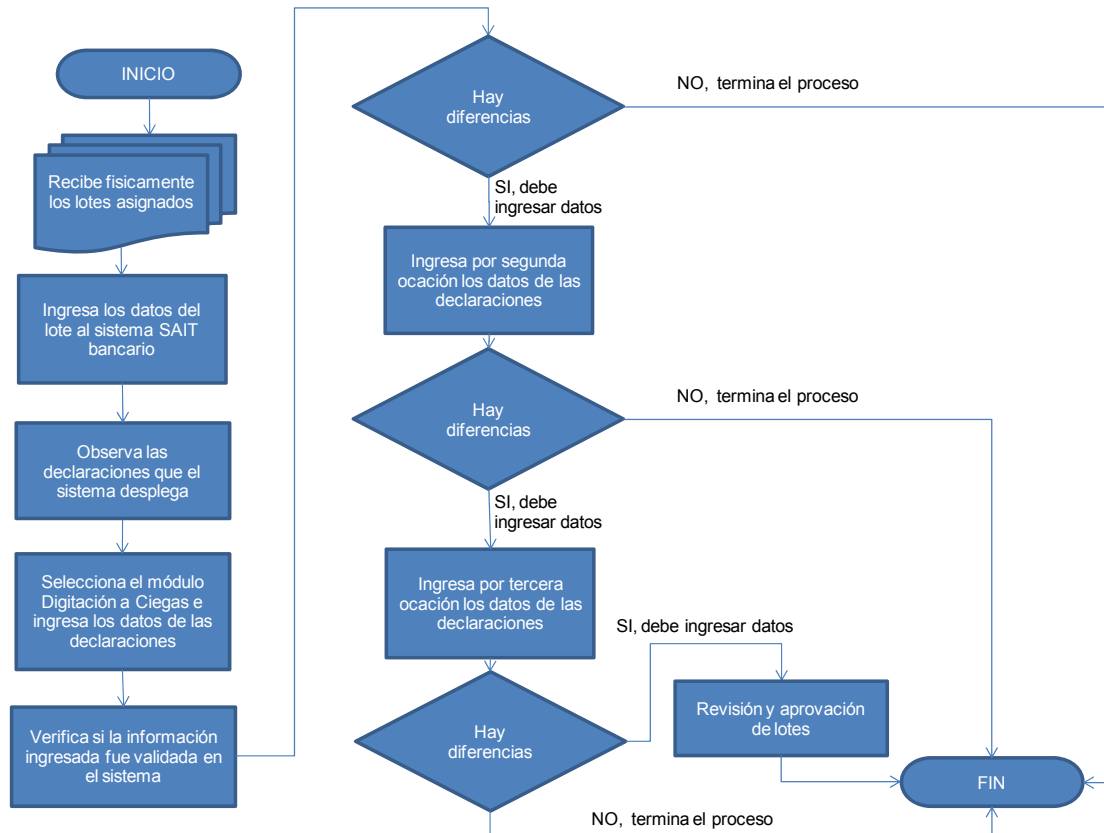
Sección en la que se encargan de homogenizar los paquetes numerados por lotes de 99 formularios cada uno, esta función se realiza con el fin de depurar la documentación a operar y consiste en separar del original las diferentes copias que conforman cada formulario, al concluirse este proceso el lote de formularios se traslada a la siguiente etapa, correcciones a declaraciones.

#### **2.3.4.3. Correcciones a declaraciones**

En esta sección se realizan las detecciones y correcciones a los formularios que contienen errores en el NIT y/o el periodo declarado, errores de omisión o inválidos, posteriormente a la detección y corrección se genera un reporte para que se penalice de acuerdo a lo regulado en el contrato bancario, a la entidad bancaria responsable del error.

Cada lote, que contiene correcciones, pasa por un proceso de aprobación y cuando no presenta ningún inconveniente, de esta índole, la sección de correcciones imprime y adjunta una carátula y lo traslada a la sección de control de calidad.

**Diagrama 2**  
**Proceso de Control de Calidad**



Fuente: Elaboración propia, basado en el subproceso 2.1.3 control de calidad, publicado en página de uso interno de SAT, <http://intrasat2/irg/dr/default.aspx>

#### 2.3.4.4. Control de calidad

Sección en la que se realiza la revisión final de los documentos, de acuerdo a lo establecido en la normativa específica para el subproceso de control de calidad, el flujo de operaciones expuesto en el diagrama 2 y las observaciones directas realizadas por el investigador, el proceso consiste en confirmar que la información contenida físicamente en los formularios sea igual a la que figura en el sistema SAIT bancario. La digitación realizada en esta sección es comparada con la información que el ente recaudador (banco) trasladó en su oportunidad al sistema SAIT bancario.

Para llevar a cabo este proceso, el control de calidad se asiste de un módulo de digitación de declaraciones denominado sistema SAIT bancario, módulo digitación a ciegas.

El proceso inicia con el ingreso de datos por el digitador, quien ingresa el código del ente recaudador, fecha de recaudo y número de lote, el sistema SAIT bancario por su parte despliega las declaraciones que están grabadas en el lote, como se describe en la siguiente figura:

**Figura 2**  
**Pantalla de Ingreso de lotes de formularios,**  
**Sistema SAIT Bancario, módulo digitación a ciegas**

Ente	Recaudacion	Lote	No. Lote	Emission	Qty Docs
14 BANCO GRANAI & TOWSON, S.A.	25/04/2001		142001006630	28/04/2001	99

Sec.	Fecha Recaudo	Anio Fiscal	Nit	No. Formulario	Ente	Status	Valor
1	25/04/2001	2001	11142	10311324674	14	Completada	.00
2	25/04/2001	2001	11142	10211241892	14	Completada	.00
4	25/04/2001	2001	7172699	10211444609	14	Completada	.00
7	25/04/2001	2001	4298233	20112913883	14	Completada	.00
8	25/04/2001	2001	1186902K	10211411404	14	Completada	.00

Fuente: Imagen extraída del sistema de digitación que utiliza actualmente la UVIR, enero 2009

La digitación se efectúa en el módulo de grabación en el cual registran la siguiente información:

- a) Número del formulario.
- b) Periodo del formulario.
- c) NIT del contribuyente.
- d) Valor del formulario.



- e) Número de casilla.
- f) Valor de la casilla.

Las literales “e” y “f” son variables según el número de casillas que contenga el formulario e igualmente el número de éstas que obtengan información, las que no contienen ningún valor o valor “cero” no son digitadas.

Las casillas que conforman el formulario pueden ser digitadas 1, 2 ó 3 veces máximo, hasta concordar con la información que el ente recaudador traslada a SAT, para que se dé la validación correspondiente y el sistema permita continuar con la digitación del siguiente formulario, se pueden dar los siguientes procesos:

a) **Primera digitación**

El usuario digita los datos de la declaración a verificar. Para ello ingresa los datos del encabezado (número del código de la declaración, número de la declaración, período a declarar y valor), continua con todas las casillas que contienen un valor que conforman el formulario, después de esta acción, el sistema procede a validar si la información que traslado el banco es igual a la digitada por el usuario, si es correcta, el digitador puede continuar con el siguiente formulario, de lo contrario debe iniciar una segunda digitación.

**Figura 3**  
**Pantalla de primera digitación**  
 Sistema SAIT Bancario, módulo digitación a ciegas

No.	Nombre Campo	Valor
17	TOTAL VENTAS EXENTAS	
18	TOTAL EXPORTACIONES	
19	TOTAL VENTAS GRAVADAS	
20	TOTAL SERVICIOS PRESTADOS	
21	TOTAL COMPRAS	
22	TOTAL IMPORTACIONES	
23	TOTAL SERVICIOS ADQUIRIDOS	

Fuente: Imagen extraída del sistema de digitación que utilizan actualmente en la UVIR, enero 2009

El sistema compara los datos digitados con los datos enviados por el banco, si hay al menos una coincidencia entre los datos, le permite realizar una segunda digitación del formulario en proceso.

#### **b) Segunda digitación**

Si no coincide lo digitado (al cien por ciento) con la información trasladada por el banco en la primera digitación, el sistema SAIT bancario, modulo digitación a ciegas, despliega las casillas que deben digitarse por segunda ocasión.

Al ingresar la información, el sistema SAIT bancario válida los datos digitados con los trasladados por el banco y con los ingresados en la primera verificación, si coinciden ambas, el sistema despliega la indicación, APROBADA, si no

coincide con banco, pero si con la 1ª digitación, ésta queda como ACEPTADA con los datos de SAT y pasa a la fase de APROBACIÓN.

**Figura 4**  
**Pantalla segunda digitación**  
Sistema SAIT Bancario, módulo digitación a ciegas

No.	Nombre Casilla	Valor
000	VALOR PAGADO	
901	NO. FORMULARIO	
902	NIT	
017	TOTAL VENTAS EXENTAS	
020	TOTAL SERVICIOS PRESTADOS (BASE)	
022	TOTAL IMPORTACIONES (BASE)	
028	TOTAL SERVICIOS PRESTADOS (DEBITOS)	
029	SUMATORIA DE COLUMNAS DEBITOS Y CREDIT	

Fuente: Imagen extraída del sistema de digitación que utiliza actualmente la UVIR, enero 2009

Si la segunda digitación no coincide con la primera ni con los datos del banco, el sistema requiere una tercera digitación.

### c) Tercera digitación

El usuario realiza una tercera digitación, el sistema válida y graba la misma, independientemente de las coincidencias o diferencias que se dé al finalizar este proceso.

**Figura 5**  
**Pantalla tercera digitación**  
 Sistema SAIT Bancario, módulo digitación a ciegas

Oracle Developer Forms Runtime

Action Edit Query Block Record Field Window Help

fba\_digitacion\_ctrl: Ingrese el Lote a digitar

**SAT SUPERINTENDENCIA DE ADMINISTRACION TRIBUTARIA**

No. Nombre Casilla Valor **3/3**

No.	Nombre Casilla	Valor
000	VALOR PAGADO	
901	NO. FORMULARIO	
902	NIT	
020	TOTAL SERVICIOS PRESTADOS (BASE)	
022	TOTAL IMPORTACIONES (BASE)	
028	TOTAL SERVICIOS PRESTADOS (DEBITOS)	
029	SUMATORIA DE COLUMNAS DEBITOS Y CREDIT	
031	TOTAL COMPRAS (CREDITOS)	

1. Verifica

Record: 1/1

Fuente: Imagen extraída del sistema de digitación que utiliza actualmente la UVIR, enero 2009

La forma en que el sistema valida los datos de cada formulario varía acorde al tiempo que un digitador necesita para completar la revisión de un lote de formularios, que va desde 30 minutos como mínimo hasta un máximo de 3 horas; se asume que el lote contenga poca información, es decir formularios sin valor y/o declarados en blanco por el contribuyente. En el caso extremo que el lote contenga formularios, que originalmente no hayan sido digitados correctamente por el ente recaudador o se haya omitido la información contenida en los mismos, se exige al colaborador de la UVIR realizar las 3 digitaciones para obtener la validación.

**d) Aprobación**

Después de realizadas las digitaciones, el sistema genera un reporte de inconsistencias por lote, las que deben ser revisadas, digitadas y aprobadas por un revisor, para que el proceso de digitación finalice satisfactoriamente; gran parte de las inconsistencias se producen cuando el sistema requiere una tercera digitación, pues la misma ya no válida ninguna información.

Al analizar el diseño de trabajo que existe en la UVIR, se puede observar la revisión de la información hecha en varias fases, basada en un sistema de digitación a ciegas, no garantiza la verificación certera; por tanto, se infieren que ambos elementos son los factores causantes para que en la UVIR se genere un alto volumen de inconsistencias.

**2.3.5. Regulaciones del contrato bancario**

De acuerdo a lo establecido en el artículo 4, de la Ley Orgánica de la Superintendencia de Administración Tributaria, esta podrá contratar a personas jurídicas para la prestación de servicios de percepción y recaudación de tributos, asimismo el artículo 35 de la misma ley, establece que la contratación de servicios y delegación de funciones no se regirá por la Ley de Contrataciones del Estado, debiéndose regir por un reglamento que emita el directorio de la SAT. Para el efecto el Directorio emitió el Acuerdo número 8-98 en el cual el artículo 19 establece la delegación temporal y parcial de las funciones previstas en la Ley Orgánica de la SAT.

En función a lo expuesto nació el contrato bancario, el cual expone entre sus cláusulas al banco contratado las obligaciones siguientes:

- Prestar el servicios en un horario definido de 09:00 am a 17:00 horas y de lunes a viernes, atención en agencias, y a las 20:00 horas servicios web.

- Actualización de la programación de horarios y cierres de agencias y ventanillas especiales, informar periódicamente a la administración tributaria
- Recibir los formularios y declaraciones juradas, con o sin pago.
- Abonar las cantidades recaudadas en cuentas restringidas.
- Verificar que los formularios contengan la identificación del contribuyente.
- Presentar la información en medios magnéticos.
- Entregar los formularios y declaraciones en el tiempo estipulado, máximo de 5 días hábiles después de recibidos.
- Conservar durante 3 meses los registros correspondientes a la recepción.
- Depositar o acreditar los fondos recaudados en la cuenta restringida en dicho banco.
- Mantener la confidencialidad de la información.

Del lado del contratista el documento considera lo siguiente:

- Por el servicio de la recepción de formularios con o sin valor se retribuirá al ente recaudador Q 0.85 centavos por millar sobre el monto recaudado.
- Por la digitación de los datos secundarios Q 0.50 centavos por declaración grabada.

En cuanto al marco sancionador, se incluyen en el contrato los puntos siguientes:

- Por el no traslado del dinero en forma íntegra, cuando un ente incurra en este aspecto 5 veces al año, le aplicarán al monto no depositado la tasa más alta de reportos más 5 puntos.
- Cuando la planilla entregada presente errores de captura de información, no se reconocerá la comisión de la plantilla y se impone un cargo adicional de Q 100.00.
- Si el banco altera la fecha de recaudación en forma deliberada, se le impondrá una sanción del 1% diario sobre el monto no depositado.

- Al existir demora en el envío de formularios y soportes, salvo casos fortuitos o de fuerza mayor, se aplicará una multa de Q. 500.00 diarios, después del plazo establecido de 5 días.
- Para los formularios que no se presentaron en tiempo y ya fueron requeridos, sí pasa un periodo de tiempo mayor a 5 días, se sancionará con una multa de Q 500.00 por cada formulario.<sup>4</sup>

En cuanto a la suspensión o terminación del contrato el documento no expresa, en forma explícita, por qué motivos de incumplimiento puede darse por terminado dicho contrato.

#### **2.4. CLASIFICACIÓN DE FORMULARIOS**

Cada lote contiene 99 formularios, los cuales vienen integrados de esa forma por los entes recaudadores (sistema bancario), el contrato bancario no regula que tipos de formularios deben conformar un lote, por lo cual un lote de 99 formularios contiene una variedad indefinida, es decir, formularios diferentes con contenido variado.

Para ampliar esta descripción se listan los tipos de formularios que pueden integrar un lote:

---

<sup>4</sup> Cláusulas del contrato bancario, que rige actualmente entre la UVIR y las entidades bancarias

**Cuadro 2**  
**Clasificación de formularios, SAT Año 2008**

<b>CÓDIGO DE FORMULARIO</b>	<b>NOMBRE DEL FORMULARIO</b>	<b>NOMBRE CORTO FORMULARIO</b>	<b>FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN</b>
1003	Recibo para ingresos varios	Ingresos Varios	S/F
1012	Declaración jurada y recibo de pago anual del ISR ( <b>sin reformas</b> )	ISR Anual Opt.	ANUAL
1023	Declaración jurada y recibo de pago trimestral, art.72 de la Ley del ISR	ISR Trimestral	TRIMESTRAL
1044	Declaración jurada y recibo de pago mensual, art. 44 y 44 "A" de la Ley del ISR	ISR Mensual	MENSUAL
1054	Declaración jurada y recibo de pago mensual de retenciones del ISR e Impuesto Sobre Productos Financieros	ISR IPF Retenciones	MENSUAL
1071	Declaración jurada anual de conciliación de retenciones efectuadas a empleados en relación de dependencia	ISR Anual Retenciones	ANUAL
1081	Conciliación anual de retenciones practicadas a empleados en relación de dependencia	Con. Anual Retenciones	ANUAL
1094	Declaración jurada y recibo de pago del ISR retenido a personas no domiciliadas en el país	ISR IPF no Domiciliados	MENSUAL
1121	Determinación y pago del ISR, por revaluación de activos	ISR rev. Activos	S/F
1161	Formulario de pago del IETAAP	IETAAP	TRIMESTRAL
1171	Declaración jurada anual y recibo de pago ISR asalariados	ISR Anual Asalariados	ANUAL
1181	Declaración jurada anual y recibo de pago ISR régimen general	ISR Anual Gral.	ANUAL
1192	Declaración jurada anual y recibo de pago ISR régimen optativo	ISR Anual Opt.	ANUAL
2151	Declaración y recibo de pago mensual del IVA	IVA Mensual	MENSUAL
2021	Declaración anual del IVA. Régimen simplificado	IVA Pequeño Anual	ANUAL
2031	Declaración jurada y recibo de pago para compra-venta de vehículos usados	Vehículos Compra/Venta	S/F
2042	Recibo de pago trimestral del IVA para pequeños contribuyentes: régimen simplificado cuota fija 5% y régimen de declaración anual	IVA Pequeño Trimestral	TRIMESTRAL
2083	Recibo de pago del IVA (mensual) para: compra-venta de bienes inmuebles y retención a facturas especiales	IVA Facturas Especiales	TRIMESTRAL

Fuente: Información extraído de la página de SAT: [www.sat.gob.gt](http://www.sat.gob.gt), julio 2008.



Los formularios se pueden clasificar de distintas formas, puede ser por su incidencia en el volumen de formularios, la frecuencia en la presentación y el beneficio o aporte directo en la recaudación, se describen en detalle la significancia de cada una de estas clasificaciones en el proceso de revisión de formularios.

#### **2.4.1. Clasificación de formularios por el volumen de presentación**

La UVIR recibe diversos tipos de formularios, en el año 2,007 tomó un aproximado de 4 millones de formularios.

El volumen de presentación de los formularios para cada tipo es variable, debido al tipo de presentación, mensual, trimestral y anual, también influye al tipo de contribuyente que corresponda la presentación de estos. En el cuadro siguiente se describen y se ordenan, de mayor a menor, según el volumen de formularios que representan del total anual recibido.

**Cuadro 3**  
**Volumen de formularios en papel**  
**Presentados por contribuyentes en el año 2,007**

CÓDIGO FORMULARIO	DESCRIPCIÓN FORMULARIO	CANTIDAD DE FORMULARIOS	PARTICIPACIÓN DEL TOTAL FORMULARIOS
2151	IVA Mensual	1,676,419	40.62%
1044	ISR Mensual	998,310	24.19%
2042	IVA pequeño Trimestral	453,960	11.00%
1023	ISR Trimestral	217,791	5.28%
1161	IETAAP	197,784	4.79%
1054	ISR IPF Retenciones	156,529	3.79%
2031	Vehiculos Compra/venta	113,229	2.74%
1181	ISR Anual Gral.	89,053	2.16%
1192	ISR Anual OPT.	68,233	1.65%
2083	IVA Facturas Especiales	62,216	1.51%
1003	Ingresos Varios	52,575	1.27%
2021	IVA Pequeño Anual	20,581	0.50%
1171	ISR Anual Asalariados	15,489	0.38%
1071	ISR Anual Retenciones	2,796	0.07%
1094	ISR IPF no Domiciliados	1,559	0.04%
1012	ISR Anual OPT.	928	0.02%
1121	ISR rev Activos	111	0.00%
<b>TOTALES</b>		<b>4,127,563</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia, estudio de campo aplicado en la UVIR, julio 2008.

En el estudio de campo realizado en la UVIR, se entrevistó al supervisor de control de ingreso, a quien se le requirió la información contenida en el cuadro No. 3, además declaraciones en papel, presentadas por los contribuyentes a las entidades bancarias en el año 2,007, se puede apreciar que los formularios con mayor incidencia, según su clasificación y participación corresponde a los formularios 2151, Declaración de IVA Mensual; 1044 Declaración de ISR Mensual; 2042 Recibo de pago Trimestral de IVA; 1023 Declaración de ISR Trimestral y el formulario del Impuesto Trimestral de IETAAP 1161; estos, representan el 86% de los formularios en papel presentados por los contribuyentes a distintas entidades bancarias durante el año 2,007.

#### 2.4.2. Clasificación de formularios por beneficios en la recaudación

A parte del volumen que representan los formularios, también es conveniente ordenarlos por la importancia en el recaudo que contienen, los 4 millones de formularios presentados en papel suman una recaudación de 1,4 mil millones de quetzales para la SAT, a continuación se detallan los formularios con mayor recaudo.

**Cuadro 4**  
**Formularios y su beneficio en el recaudo,**  
Ordenados por su participación en el impuesto recaudado, SAT año 2007.

CÓDIGO FORMULARIO	DESCRIPCIÓN FORMULARIO	IMPUESTO RECAUDADO	PARTICIPACIÓN DEL TOTAL RECAUDO
2151	IVA Mensual	423,124,942.70	29.40%
1044	ISR Mensual	379,705,508.39	26.39%
1161	IETAAP	150,410,655.84	10.45%
2042	IVA pequeño Trimestral	126,705,667.03	8.80%
1023	ISR Trimestral	114,305,697.54	7.94%
1192	ISR Anual OPT.	59,856,557.56	4.16%
2083	IVA Facturas Especiales	56,253,650.60	3.91%
1054	ISR IPF Retenciones	54,775,915.45	3.81%
1003	Ingresos Varios	38,449,641.49	2.67%
2031	Vehiculos Compra/venta	19,529,077.68	1.36%
1171	ISR Anual Asalariados	8,070,498.13	0.56%
1094	ISR IPF no Domiciliados	4,287,338.81	0.30%
1181	ISR Anual Gral.	3,285,713.02	0.23%
1012	ISR Anual OPT.	282,776.78	0.02%
2021	IVA Pequeño Anual	21,698.00	0.00%
1121	ISR rev Activos	16,340.00	0.00%
1071	ISR Anual Retenciones	10,064.35	0.00%
<b>TOTALES</b>		<b>1,439,091,743.37</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia como parte del estudio de campo aplicado en la UVIR, julio 2008.

Participación similar a lo expuesto en el cuadro No. 3, se puede apreciar que los formularios que tienen mayor participación en el recaudo corresponden a los formularios 2151 Declaración de IVA Mensual; 1044 Declaración de ISR Mensual; 1161 formulario del Impuesto trimestral de IETAAP; el 2042 Recibo de pago Trimestral de IVA y 1023 Declaración de ISR Trimestral, estos, representan el 83% de la recaudación total recibida por la SAT en formularios en papel durante el año 2007.

### 2.4.3. Clasificación de formularios por la periodicidad en que se presentan

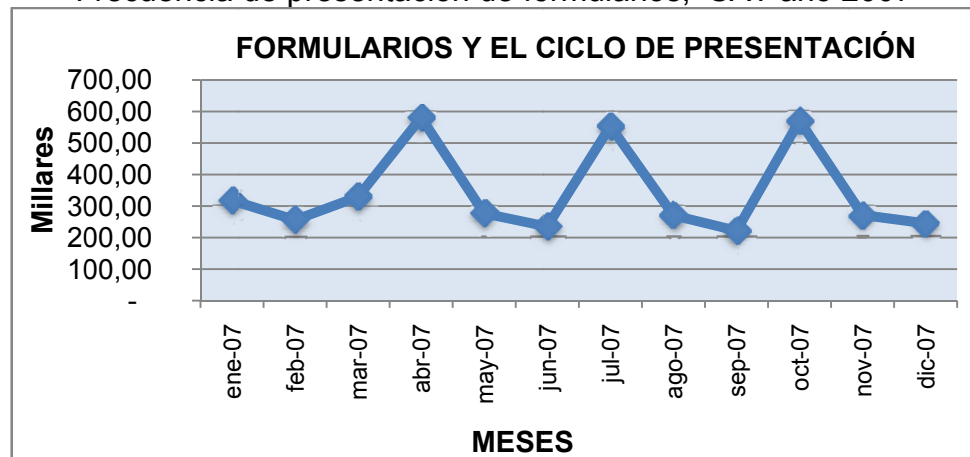
Los formularios son presentados en períodos y plazos diferentes: mensuales, trimestrales y anuales, lo que le agrega una variable más al análisis de los datos en estudio, para lo cual se listan la cantidad de formularios, por mes, recibidos en la UVIR.

**Cuadro 5**  
**Formularios según la frecuencia de presentación, SAT año 2007**

MES	CANTIDAD DE FORMULARIOS	PARTICIPACIÓN DEL TOTAL FORMULARIOS
enero-07	317,733.00	7.70%
febrero-07	255,951.00	6.20%
marzo-07	329,353.00	7.98%
abril-07	580,513.00	14.06%
mayo-07	276,733.00	6.70%
junio-07	234,773.00	5.69%
julio-07	553,189.00	13.40%
agosto-07	270,257.00	6.55%
septiembre-07	221,758.00	5.37%
octubre-07	570,941.00	13.83%
noviembre-07	271,347.00	6.57%
diciembre-07	245,015.00	5.94%
<b>TOTAL</b>	<b>4,127,563.00</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia como parte del estudio de campo aplicado en la UVIR, junio 2008

**Gráfica 2**  
Frecuencia de presentación de formularios, SAT año 2007



Fuente: Elaboración propia como parte del estudio de campo aplicado en la UVIR, junio 2008

De acuerdo a lo descrito en el cuadro 5 y confirmado en la gráfica 2, se puede apreciar que en los meses de abril, julio y octubre se incrementa considerablemente el volumen de formularios, por coincidir en esos meses la presentación de las declaraciones de los impuestos siguientes: ISR mensual, ISR trimestral, IVA mensual, IVA trimestral, ISR anual, afecta solo al mes de abril, IETAAP esté último vigente hasta diciembre 2008, sustituido por el Impuesto de Solidaridad, IS por su nombre corto, a partir de enero 2009.

El incremento en el volumen de formularios genera un desequilibrio en la capacidad instalada y en la planificación de producción en el proceso de revisión, la UVIR, entre sus estrategias, considera la autorización de tiempo extra y en muy pocas ocasiones le han autorizado recibir apoyo de personal de otras secciones o unidades.

Esto evidencia la carencia de un diseño de trabajo que permita adecuar la capacidad de planta de la UVIR para operar la cantidad de información presentada por los contribuyentes en los meses de abril, julio y octubre. Ante la falta de un programa que clarifique las estrategias de producción, la

acumulación de trabajo es un obstáculo para disminuir el atraso en el ingreso de la información.

#### 2.4.4. Clasificación de formularios por el volumen de información que contienen

La cantidad de casillas que conforman un formulario presentado por el contribuyente, varía en función a la actividad económica y el tipo de afiliación del mismo; se consideró importante considerar como factor de medición el número de casillas; se ordenan los formularios que contienen mayor promedio en casillas utilizadas. A continuación se detalla.

**Cuadro 6**  
Formularios en papel ordenados por  
el volumen de información que contienen, SAT año 2007

CÓDIGO FORMULARIO	DESCRIPCIÓN FORMULARIO	No. CASILLAS	CASILLAS PROMEDIO USADAS
1192	ISR Anual OPT.	125	19
1171	ISR Anual Asalariados	49	18
2151	IVA Mensual	96	16
1161	IETAAP	33	14
1012	ISR Anual OPT.	86	13
1054	ISR IPF Retenciones	62	12
2021	IVA Pequeño Anual	32	12
1181	ISR Anual Gral.	63	11
1071	ISR Anual Retenciones	27	10
1023	ISR Trimestral	28	9
1044	ISR Mensual	33	9
1121	ISR rev Activos	32	8
2042	IVA pequeño Trimestral	22	8
1094	ISR IPF no Domiciliados	42	7
2083	IVA Facturas Especiales	12	7
1003	Ingresos Varios	36	5
2031	Vehiculos Compra/venta	58	5

Fuente: Elaboración propia como parte del estudio de campo aplicado en la UVIR, julio 2008

De acuerdo a lo expuesto en el cuadro anterior, se infiere que los formularios que tienen en promedio mayor número de casillas utilizadas por los contribuyentes se encuentran el formulario 1192 Declaración de ISR Anual Optativa; el 1171 Declaración ISR Anual Asalariados; 2151 Declaración Mensual de IVA; 1161 Declaración Trimestral de IETAAP y la Declaración de ISR IPF Retenciones 1054, no se considera el formulario 1012 Declaración Anual de ISR en virtud de que este formulario estuvo vigente hasta el año 2,004 y los presentados en el año 2,007 no tienen significancia en el volumen de formularios.

#### **2.4.5. Estimación de tiempo por tipo de formulario según su clasificación**

En la información estadística que posee la UVIR no existen datos con la estimación del tiempo por tipo de formulario, se consultó el tiempo en que un digitador puede utilizar al operar un formulario, el cual depende del tipo que éste digite. Para establecer el tiempo por esta variable, a los 47 colaboradores encuestados, de un total de 58, se les traslado un listado de formularios, requiriéndoles que indicaran de acuerdo a la experiencia en el puesto, el tiempo que les lleva digitar cada tipo de formulario. Obtenidos los datos, se elaboró un cuadro que expresa el tiempo en segundos:

**Cuadro 7**  
Tiempo que invierte un digitador en operar un formulario

CÓDIGO FORMULARIO	DESCRIPCIÓN FORMULARIO	EXPRESADO EN SEGUNDOS
1192	ISR Anual OPT.	122.00
<b>1012</b>	<b>ISR Anual OPT.</b>	<b>95.00</b>
1171	ISR Anual Asalariados	65.20
<b>2151</b>	<b>IVA Mensual</b>	<b>51.00</b>
1161	IETAAP	45.00
<b>1094</b>	<b>ISR IPF no Domiciliados</b>	<b>44.33</b>
1181	ISR Anual Gral.	43.00
<b>1054</b>	<b>ISR IPF Retenciones</b>	<b>39.00</b>
2083	IVA Facturas Especiales	38.00
<b>2042</b>	<b>IVA pequeño Trimestral</b>	<b>36.00</b>
1071	ISR Anual Retenciones	35.00
<b>1023</b>	<b>ISR Trimestral</b>	<b>35.00</b>
1044	ISR Mensual	34.00
<b>2031</b>	<b>Vehiculos Compra/venta</b>	<b>25.00</b>
1003	Ingresos Varios	21.00
<b>1121</b>	<b>ISR rev Activos</b>	<b>20.00</b>

Fuente: Elaboración propia como parte del estudio de campo aplicado en la UVIR, julio 2008

De acuerdo a la clasificación del cuadro 7, puede apreciarse que el formulario 1192 Declaración de ISR Anual Optativa, es el que mayor dificultad de operación le presenta a un digitador, a éste le siguen los formularios 1012 (vigente hasta el año 2004), 1171 formulario con poca participación en el total presentados en el año 2007, el cuarto formulario con mayor tiempo en digitación, según lo expuesto por los operarios entrevistados, es el 2151 Declaración Mensual de IVA, que presenta mayor dificultad por el alto volumen de formularios. Del total presentados, se ubica al 1161 Declaración Trimestral de IETAAP, donde un digitador invierte más tiempo que el resto de formularios, excepto al tiempo invertido en el 2151 y 1192. Le siguen el 1094 Declaración de ISR Retenciones a no Domiciliados y 1181 Declaración ISR Anual General.



#### **2.4.6. Inconsistencias en formularios post-digitación**

Mantener un nivel de productividad ideal es un logro alcanzable, pero lograr un nivel aceptable de calidad en la verificación de información es un reto para la UVIR, la calidad en la información con la que se cuenta después de completado el proceso de digitación se indica en términos de: Inconsistencias en formularios; cabe señalar que una inconsistencia puede representar una o más inexactitudes en la digitación.

Las inconsistencias generadas por inexactitudes en la digitación de formularios, pueden cuantificarse, pues de los 4,127,563 de formularios presentados por los contribuyentes en el año 2,007. 1,414,376 presentaron una o más inexactitudes, constituyendo un 34.27% del total de formularios operados, transformándolos en formularios inconsistentes.

Del estudio de campo realizado en la UVIR, conlleva a requerir a la Gerencia de Informática un reporte de inconsistencias, a continuación se describen las inconsistencias por tipo de formulario, así como la representación porcentual para cada tipo de formulario.

**Cuadro 8**  
**Inconsistencias detectadas en la verificación de formularios SAT año 2007**

CÓDIGO FORMULARIO	DESCRIPCIÓN FORMULARIO	CANTIDAD DE FORMULARIOS	FORMULARIOS CON INCONSISTENCIAS	PORCENTAJE DE INCONSISTENCIAS
2151	IVA Mensual	1,676,419.00	961,251.00	23.29%
2042	IVA pequeño Trimestral	453,960.00	136,308.00	3.30%
1161	IETAAP	197,784.00	91,586.00	2.22%
1044	ISR Mensual	998,310.00	54,480.00	1.32%
1054	ISR IPF Retenciones	156,529.00	44,329.00	1.07%
1023	ISR Trimestral	217,791.00	33,480.00	0.81%
2083	IVA Facturas Especiales	62,216.00	33,073.00	0.80%
1192	ISR Anual OPT.	68,233.00	32,430.00	0.79%
1181	ISR Anual Gral.	89,053.00	15,300.00	0.37%
1171	ISR Anual Asalariados	15,489.00	9,884.00	0.24%
2021	IVA Pequeño Anual	20,581.00	1,991.00	0.05%
1094	ISR IPF no Domiciliados	1,559.00	264.00	0.01%
2031	Vehiculos Compra/venta	113,229.00	-	0.00%
1003	Ingresos Varios	52,575.00	-	0.00%
1071	ISR Anual Retenciones	2,796.00	-	0.00%
1012	ISR Anual OPT.	928.00	-	0.00%
1121	ISR rev Activos	111.00	-	0.00%
<b>TOTALES</b>		<b>4,127,563.00</b>	<b>1,414,376.00</b>	<b>34.27%</b>

Fuente: Elaboración propia basado en reporte requerido a la Gerencia de Informática, estudio de campo aplicado en la UVIR, agosto 2008

Es evidente el alto índice de inconsistencias que presentan los formularios después del proceso de digitación, a pesar de los procedimientos de control de calidad que existen en la –UVIR–, no se ha disminuido la incertidumbre administrativa en los procesos relacionados con cobros por saldos deudores, procesos de devolución de gravámenes cobrados incorrectamente; causa que produce un efecto de impacto directo en las arcas nacionales.

## **2.5. DETERMINACIÓN DE LA MANO DE OBRA PROMEDIO DEL PERSONAL DE LA UVIR**

En la UVIR como política de producción, en el proceso de control de calidad, tiene establecida una meta, la cual fue definida en 700 declaraciones o 7 lotes de 99 declaraciones, como la cantidad mínima aceptable de formularios digitados que debe entregar el operador en forma diaria.

La meta de producción no fue definida por un método científico, el supervisor de la sección expresó que la meta de producción diaria, fue establecida con base a la costumbre, sin fundamentarse en el método de los tiempos estándares.

En la meta establecida para el grupo de colaboradores que digitan información en el proceso de control de calidad, ni en las políticas de producción de la UVIR, se tiene definido qué debe tomarse exactamente como trabajador promedio. Esto puede resumirse en que no existe una clasificación que cuantifique si se encuentran por debajo o encima de la meta de producción, situación que no motiva a mejorar el desempeño de los colaboradores.

#### **2.5.1. Producción promedio diaria en la digitación de lotes de formularios**

Para determinar la producción promedio diaria, se consideraron tres parámetros de medición: los colaboradores que producen por encima de la meta, los que se encuentran en un nivel de producción cerca de la meta y los que producen por debajo de la meta.

Del grupo completo de colaboradores, se extrajo datos de las producciones reportadas de los meses de septiembre 2007 a enero 2008, se promedió la producción mensual de cada colaborador, se consideró en el promedio solo los días efectivamente trabajados, obtenidos se describen a continuación:

**Cuadro 9**  
**Producción promedio diaria, digitación de formularios,**  
**septiembre 2007 a enero 2008**

DIGITADOR	Sep-07	Oct-07	Nov-07	Dic-07	Ene-08	Promedio P/Colaborador
AR15	83	199	208	120	115	145
RG23	0	199	213	187	178	194
OB03	219	332	145	0	167	216
MJ15	0	252	305	146	176	220
MZ15	205	313	120	0	205	211
JP16	285	301	158	235	245	245
MR33	0	210	220	235	243	227
LS32	0	143	353	297	276	267
JC17	270	254	176	0	189	222
LA89	385	365	332	373	319	355
JH12	0	151	313	324	345	283
EM17	0	151	330	366	389	309
JQ01	0	345	446	219	250	315
CC13	0	184	335	380	390	322
MC19	284	259	359	312	305	304
VC46	0	336	360	312	305	328
IC15	254	403	316	323	358	331
HG32	0	329	397	330	351	352
KD17	0	212	360	435	406	353
MP89	267	428	372	364	365	359
JZ65	291	451	384	362	319	361
VH05	221	369	367	437	425	364
CR32	0	446	535	126	374	370
GB07	0	357	333	419	380	372
MG17	319	405	392	385	405	381
AC25	287	411	465	351	379	379
DN23	0	287	372	478	413	388
JA30	340	426	378	417	386	389
KR13	339	371	492	361	399	392
HE62	351	390	398	438	417	399
TY25	295	0	425	399	423	386
LF21	0	335	375	457	460	407
HB25	376	385	404	473	419	411
CH32	278	386	480	507	419	414
FP65	0	257	384	527	513	420
CS03	593	663	0	0	435	564
GU96	0	333	462	462	437	424
JP56	364	406	535	408	444	431
GV11	541	625	552	595	503	563
LC17	397	494	473	450	501	463
NV04	427	462	498	438	502	465
CR31	0	383	510	490	505	472
MF23	0	362	466	602	514	486
EF09	0	0	449	541	478	489
MP01	450	480	562	584	527	521

Cuadro 9 continúa en página siguiente

Viene de página anterior

**Cuadro 9**  
**Producción promedio diaria, digitación de formularios**  
 Producción de Septiembre 2007 a Enero 2008

DIGITADOR	Sep-07	Oct-07	Nov-07	Dic-07	Ene-08	Promedio P/Colaborador
AO13	475	451	534	568	542	514
JP51	399	556	604	547	543	530
MV56	0	669	607	713	605	649
FD32	532	495	556	605	503	538
LH15	489	488	612	538	575	540
AD12	0	460	626	520	564	543
CP15	480	584	580	547	573	553
PZ45	0	677	528	544	579	582
SV98	544	697	609	536	587	595
DA32	529	624	580	687	592	602
EY22	0	852	555	633	621	665
MD07	644	716	732	651	639	676
DE21	590	721	596	566	599	614
<b>PROMEDIO NIVEL EXPERTO</b>	<b>1489</b>	<b>1091</b>	<b>1097</b>	<b>1141</b>	<b>1077</b>	<b>412</b>

Fuente: Elaboración propia, basado en información estadística de producción de la UVIR, agosto 2008

Según lo expuesto en el cuadro 9, al considerar la producción del grupo completo de trabajadores, identificados únicamente con códigos, los cuales fueron previamente modificados, en un periodo de tiempo de cuatro meses la producción diaria promedio es de 412 declaraciones.

Para determinar este dato, se analizó el periodo de tiempo que coincidió con el ingreso al grupo, 27 nuevos colaboradores a la UVIR; al respecto el jefe del departamento expresó que carecen de una medición que les permita discernir en que tiempo los colaboradores nuevos deben alcanzar el promedio, especulando que durante un tiempo de cuatro meses, más o menos, los nuevos elementos obtendrán un nivel promedio de producción.

De acuerdo a lo expuesto se confirmó que en la UVIR no existe definida una tasa de producción mínima, en la que se puedan guiar para evaluar el aprendizaje de un colaborador de recién ingreso.

La tasa de producción mínima no puede definirse sin haberse determinado antes los tiempos estándares en la digitación de declaraciones, estos últimos tampoco están definidos en la UVIR, métodos que al no contarse con ellos, la UVIR tiene limitaciones para seleccionar, monitorear y evaluar a sus colaboradores, a fin de que generen un estándar de producción adecuado que permita la reducción de deficiencias en la verificación de la información de declaraciones a la UVIR.

## **2.6. EVALUACIÓN DE AMBIENTE Y EQUIPO**

Para establecer el tipo de ambiente y la situación del equipo en la UVIR, se encuestó a 47 de los 58 colaboradores que conforman la Sección de Control de Calidad. De dicha encuesta se obtuvieron los siguientes hallazgos.

### **2.6.1. Ambiente en el área de trabajo**

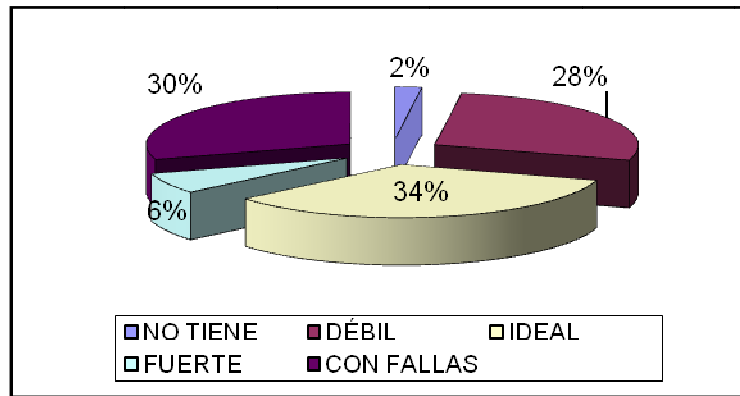
La medición del ambiente se enfocó en los aspectos que pueden ser entes contaminantes en el área de trabajo, tales como: intensidad de la iluminación, el sonido, la temperatura, los espacios para la ejecución del trabajo, la movilización de objetos y personas, la cantidad y calidad de los servicios de higiene personal, obteniéndose los siguientes resultados:

#### **2.6.1.1. Iluminación en el área de trabajo**

De los 47 colaboradores encuestados con respecto a la iluminación se obtuvo la siguiente información:

**Gráfica 3**

Iluminación en la sección de control de calidad UVIR

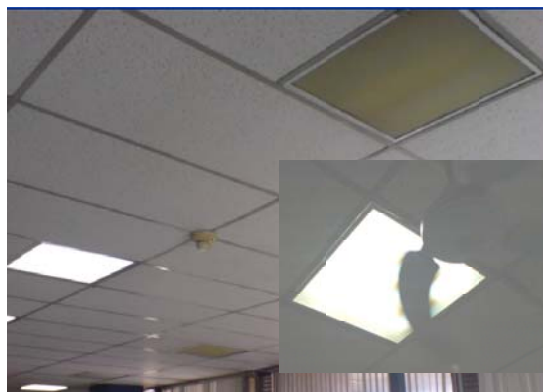


Fuente: Encuesta análisis del ambiente laboral en la UVIR, enero 2009

De los datos obtenidos, el 34% de los encuestados tienen la apreciación que la iluminación es la ideal y no les afecta en el trabajo, el 30% expresa que la iluminación es inestable, falla constantemente, el 28% expresó que es débil; en tal sentido se infiere que más del 50% de los encuestados no cuentan con la iluminación adecuada, confirmándose por medio de el método de observación:

**Imagen 1**

Iluminación en la sección de control de calidad UVIR



Fuente, Imagen de la iluminación en la UVIR, enero 2009

De un total de 52 luminarias existentes en el área, 18 están quemadas, 3 presentan fallas y 31 funcionan bien, por tanto existen espacios con poca

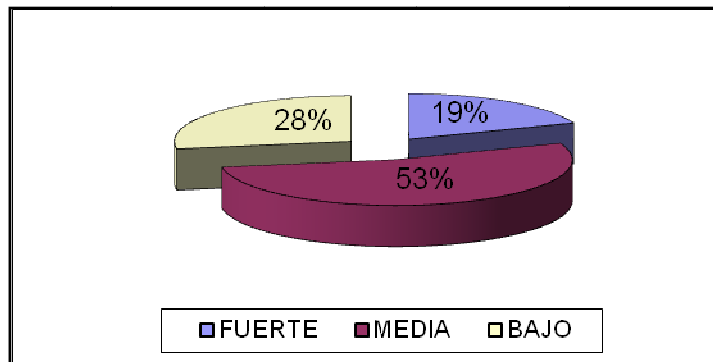
iluminación y áreas bien iluminadas, lo cual deja a un grupo de colaboradores con mejor iluminación y a otros con desventaja para cumplir con la productividad solicitada.

#### 2.6.1.2. Intensidad del sonido en el área de trabajo

En la encuesta realizada se incluye la medición del sonido, considerando que el área de trabajo se encuentra ubicada en un sector con afluencia alta de vehículos, (9ª. Avenida y 21 Calle, Centro Cívico Zona 1), de las 47 personas se obtuvo el resultado siguiente:

**Gráfica 4**

Intensidad del sonido en el ambiente de trabajo  
en la sección de control de calidad de la UVIR



Fuente: Encuesta análisis del ambiente laboral en la UVIR, enero 2009

De los encuestados, el 19% expresó que la intensidad del sonido o ruido en el área de trabajo lo consideran fuerte, sin embargo, en las visitas realizadas a la unidad de estudio se constató que el ruido se encuentra en términos tolerables, de los encuestados el 81% expresó que el ruido es medio o bajo, para lo cual se realizó una medición de decibeles en diferentes horarios de la jornada laboral, encontrándose estos en un promedio de 49 decibeles, siendo estos tolerables para el tipo de trabajo que se realiza en la sección de control de calidad.

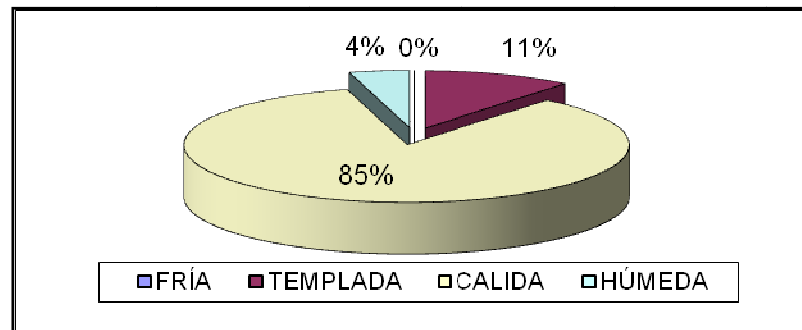


### 2.6.1.3. Temperatura y ventilación en el área de trabajo

En lo relativo a condiciones ambientales dentro del área de trabajo, los colaboradores de la unidad opinaron lo siguiente:

**Gráfica 5**

Temperatura ambiental en la sección de control de calidad de la UVIR



Fuente: Encuesta análisis del ambiente laboral en la UVIR, enero 2009

El 85% de los encuestados, expresaron que en el ambiente laboral la temperatura es calurosa, afirmación comprobada con un termómetro de pared, el cual entre el horario de 10:00 a 13:00 horas, alcanzó los 25 grados centígrados.

**Imagen 2**

Temperatura en la sección de control de calidad UVIR



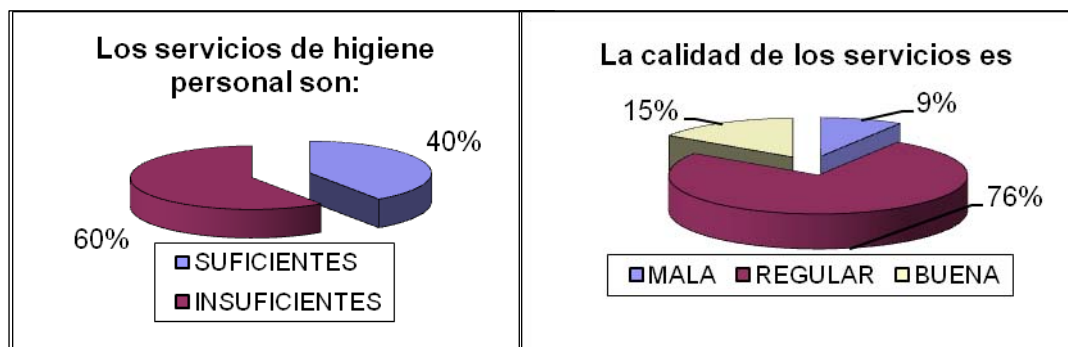
Fuente, Imagen del área de trabajo de la UVIR, enero 2009

Adicionalmente se observó que no existe aire acondicionado y los 9 ventiladores que existen en el área, 3 funcionan con irregularidades, también los 58 equipos de cómputo y el tipo de iluminación contribuye a que se mantenga una temperatura calurosa en el lugar de trabajo.

#### 2.6.1.4. Servicios de higiene en el área de trabajo

Como elemento que inciden en la actividad laboral, se consideró también los servicios de higiene, obteniéndose el resultado siguiente:

**Gráfica 6**  
Servicios de Higiene en la UVIR



Fuente: Encuesta análisis del ambiente laboral en la UVIR, enero 2009

De los 47 encuestados, el 60% respondió que los servicios son insuficientes y el 76% que la calidad es regular, un 9% los tipificó con mala calidad. De acuerdo a los resultados obtenidos y observaciones realizadas se puede inferir que los servicios de higiene no son suficientes, en virtud de que estos son compartidos con colaboradores de otras áreas de trabajo, además dichos servicios se encuentran a 40 metros de distancia y un nivel abajo del área de trabajo, situación que genera pérdida de tiempo para el colaborador.

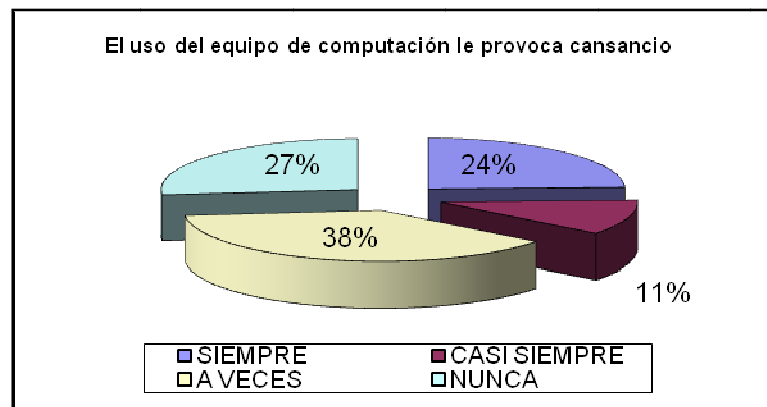
El ritmo de aprendizaje se ve afectado por las deficiencias en las instalaciones, como las expuestas, no permitiéndoles a los colaboradores tener a disposición

área de trabajo con buena iluminación, ventilación adecuada y suficientes servicios de higiene, la rotación de personal fue disminuida en su totalidad.

### 2.6.2. Equipo de trabajo

La herramienta principal es el equipo de cómputo, consta primordialmente de una computadora de escritorio, del cual el 100% de los usuarios lo calificó como funcional y adecuado, sin embargo en cuanto al uso y manipulación del mismo expresaron lo siguiente:

**Gráfica 7**  
Calidad en los accesorios de computo



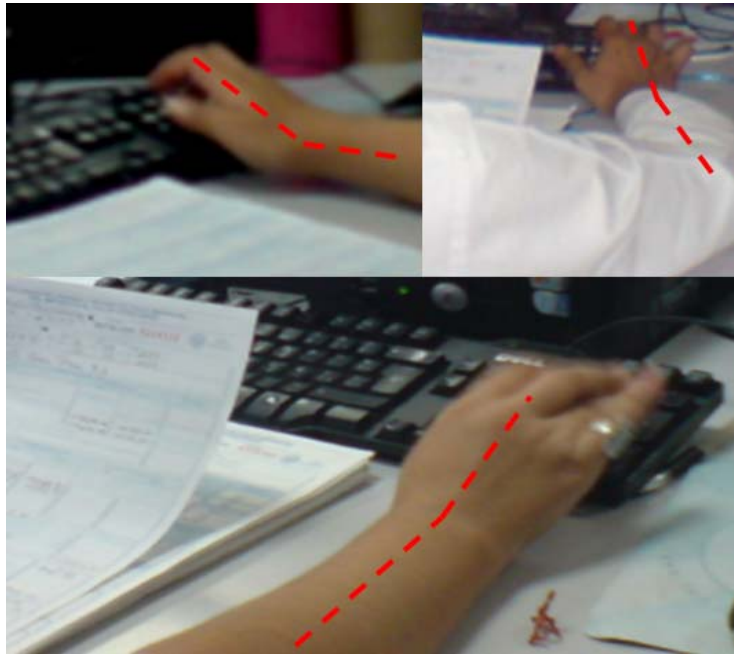
Fuente: Encuesta análisis del ambiente laboral en la UVIR, enero 2009

El 24% expresó que la manipulación de los accesorios de computo siempre les genera cansancio, el 11% casi siempre y el 38% indica que a veces les genera incomodidad. Al integrar los datos obtenidos, se estableció que el 73% de los empleados, cuando manipula el equipo de compunto y sus accesorios, sienten incomodidad y resentimiento en la zona carpiana, cansancio que se prolonga por el uso constante del teclado numérico y el uso del ratón. Según expresa el encargado de la Sección de Control de Calidad el 65% de los colaboradores, presentaron más de una vez molestia en la zona carpiana, que afecta directamente al túnel carpiano, del los colaboradores afectados uno fue intervenido quirúrgicamente, situación que exige incluir entre los accesorios de

trabajo, artículos que brinden ergonomía a los trabajadores y mitigar estos inconvenientes.

### Imagen 3

Manipulación de los accesorios de equipo cómputo de la UVIR



Fuente, Imagen captadas a colaboradores de la UVIR, enero 2009

Por la actividad que realizan los colaboradores de la UVIR, se observó que para efectuar el proceso de verificar la información de recaudo, utilizan un sistema denominado Sistema SAIT Bancario, Modulo Digitación a Ciegas, por el cual los usuarios en ocasiones requieren de soporte técnico, derivado a las fallas o atrasos en respuesta de una acción o transacción operada en el sistema. De las encuestas realizadas, se evaluó el tiempo de respuesta del sistema, en operar las consultas o transacciones, así como la prontitud en la atención de problemas reportados al departamento de mantenimiento y corrección de fallas en los sistemas y equipo de cómputo.

Del resultado de las encuestas realizadas, el 94% del personal calificó al sistema como lento y tienen la percepción que este puede mejorarse; En su

mayoría opinan que la mejora se alcanzaría al agregar más servidores en la infraestructura informática.

Sobre la atención a reportes de fallas en los sistemas y equipo, el 52% de los colaboradores encuestados, expresó inconformidad en la atención a los requerimientos realizados.

## 2.7. MOTIVACIÓN E INCENTIVOS

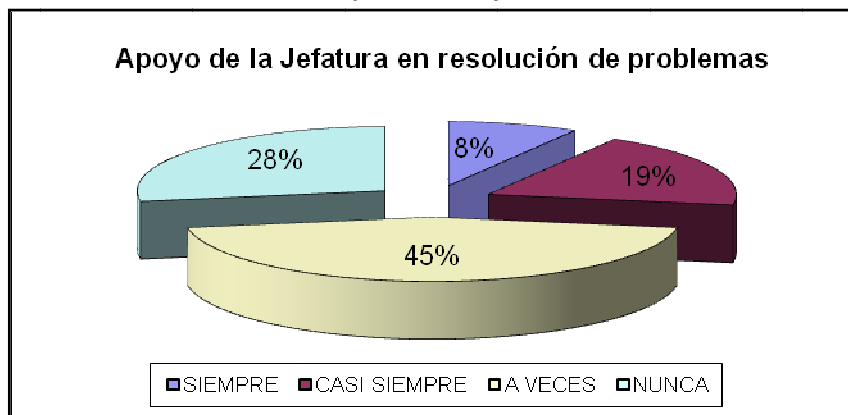
La motivación de un colaborador es un parámetro difícil de medir; Para efectos del estudio se consideró evaluar factores laborales personales, tales como el apoyo en resolución de problemas e incidentes, incentivos por logros y superación de metas, equidad de condiciones e incentivos intrínsecos.

### 2.7.1. Resolución de problemas

En relación al nivel de apoyo que perciben los colaboradores, cuando buscan una solución a un problema específico y lo expresan ante la jefatura, los encuestados indicaron lo siguiente:

**Gráfica 8**

Solución de inconvenientes expresados por los colaboradores a la jefatura



Fuente: Encuesta análisis del ambiente laboral en la UVIR, enero 2009

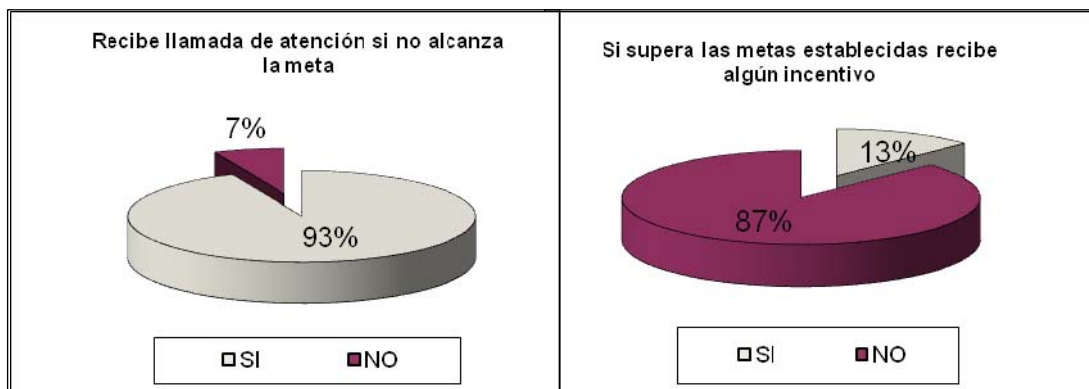
El 73% de los empleados, perciben que la solución de problemas no es atendida con prontitud, situación que provoca incomodidad a los colaboradores que no obtuvieron solución oportuna a sus peticiones.

### 2.7.2. Incentivos extrínsecos

El colaborador trabaja guiado por objetivos y tiene establecidas ciertas metas de producción, en la encuesta se incluyó medir, si existe motivación por la superación de las metas, resultado que se expresa como sigue:

**Gráfica 9**

Medición de incentivos por superación de metas y llamadas de atención por no alcanzarlas en el proceso de control de calidad UVIR



Fuente: Encuesta análisis del ambiente laboral en la UVIR, enero 2009

El 87% de los encuestados expresaron que de las metas definidas, al rebasarlas no recibe ningún tipo de motivación o remuneración adicional, sin embargo el 93% indicó que al no alcanzar las metas solicitadas recibe un llamado de atención, el cual regularmente es de tipo verbal. Es evidente que el colaborador trabaja y alcanza la meta con la intención de no recibir un llamado de atención, que incida en sus registros laborales, siendo esto una motivación negativa que puede canalizarse de otra manera.

### 2.7.3. Equidad de condiciones

La actividad que realizan los colaboradores requiere el mismo nivel de habilidades y responsabilidad; sin embargo no todos tienen la misma plaza nominal, en la Sección de Control de Calidad de la UVIR, para los 58 empleados existen distintos tipos de plazas nominales, cada una de estas plazas tienen diferente remuneración, todos tienen el mismo grado de responsabilidades y atribuciones.

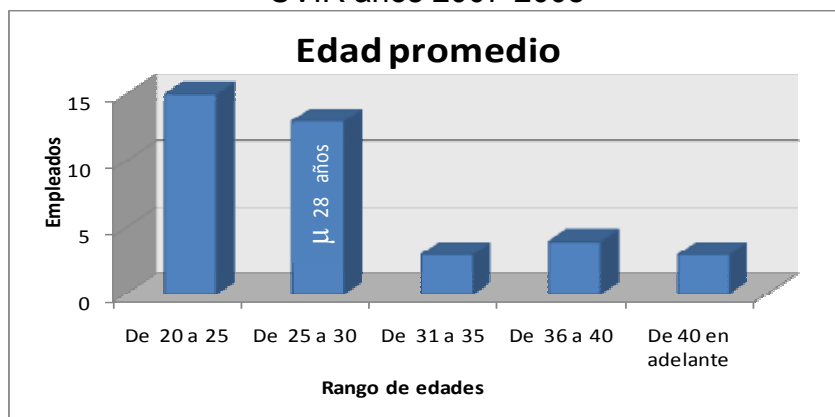
**Tabla 9**  
**Clasificación de puestos nominales, SAT UVIR Año 2008**

Plaza Nominal	No. Empleados	Salario Base	Tipo de Contrato
Digitador	12	4,500.00	011
Técnico en Recaudación y Gestión	10	5,016.00	011
Técnico en Recaudación	23	5,016.00	022
Técnico en Control de Calidad	13	5,000.00	011

Fuente: Estudio de campo UVIR, enero 2009

La desigualdad salarial que existe entre una plaza nominal a otra se convierte en un factor negativo en el entorno de la unidad, lo que genera desmotivación, baja en la producción y desgano en el recurso humano. La edad promedio y el género entre los 47 colaboradores del área se expresa:

**Gráfica 10**  
**Edad promedio de los colaboradores de la sección de control de calidad UVIR años 2007-2008**



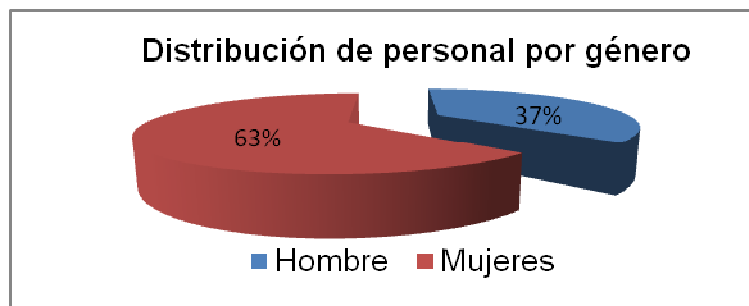
Fuente: Encuesta análisis del ambiente laboral en la UVIR, enero 2009

De acuerdo a lo identificado en la gráfica 10, la edad promedio de los colaboradores de la Sección de Control de Calidad oscila entre los 28 años, situándose por debajo de este promedio más del 50% de los empleados, con una moda de 25 años, el colaborador de menor edad es de 20 años y de 48 años el de edad mayor.

Otro aspecto observado en la sección de control de calidad, es la clasificación del recurso humano por género, esta sección está integrada por un total de 58 colaboradores, los cuales se clasifican por género según la grafica siguiente:

### Gráfica 11

Clasificación por género de los colaboradores de la Sección de Control de Calidad UVIR años 2008-2007



Fuente: Encuesta análisis del ambiente laboral en la UVIR, enero 2009

En el grupo de trabajo predomina el género femenino, representado en el 63% del total, de acuerdo a las políticas de selección de personal que dispone la Gerencia de Recursos Humanos, no existe restricción de género en la contratación, predomina en la base de datos del recurso humano disponible las oferentes mujeres, siendo estas una de las razones de la diferencia porcentual.

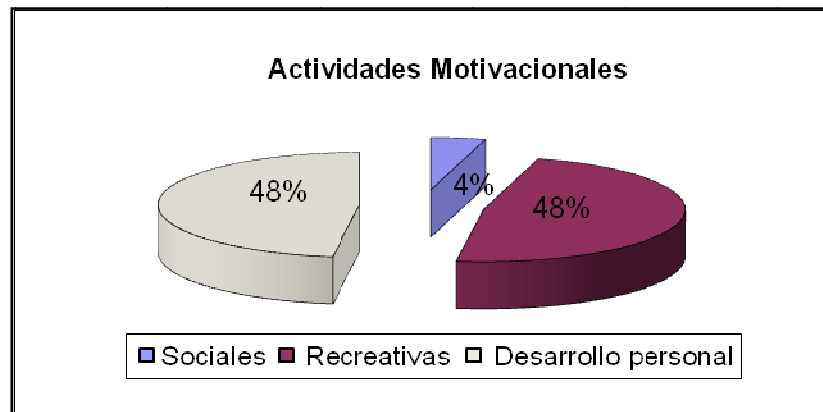
#### 2.7.4. Incentivos intrínsecos

La organización dispone de programas de motivación institucionales, los que se realizan en fechas programadas tales como el aniversario de la SAT y el convivio navideño; la unidad en estudio no realiza algún tipo de planificación de



jornadas motivacionales, ya sean éstas promovidas por recursos de la organización o bien por recursos de la propia unidad presupuestados anualmente, en el diagnóstico realizado el 100% del personal demostró interés en desarrollar actividades motivacionales promovidas por la UVIR, entre las actividades se inclinaron a las expuestas en la siguiente gráfica:

**Gráfica 12**  
Actividades motivacionales que los colaboradores de la UVIR les interesaría realizar



Fuente: Encuesta análisis del ambiente laboral en la UVIR, enero 2009

Según los encuestados, el 96% muestran entusiasmo e interés en la inclusión de actividades recreativas y de desarrollo personal.

Los colaboradores de la UVIR, adicional al horario de almuerzo, no cuentan con lapsos de tiempo de descanso personal, lo cual induce a que el trabajador adquiera un mayor desgaste durante la jornada, aspecto que influye negativamente en el rendimiento de la productividad, efecto que puede revertirse al contar con tiempos intermedios de descanso y relajamiento.

Otros factores que inciden en el aprendizaje son la carencia de accesorios que generen ergonomía en el trabajo, la falta de incentivos a la productividad y calidad.

## **2.8. DETERMINACIÓN DE TIEMPO ESTÁNDAR APLICADO AL PROCEDIMIENTO ACTUAL DE DIGITACIÓN**

Con la finalidad de observar, evaluar y controlar las operaciones que se realizan en la UVIR, se determinan los tiempos estándares que de acuerdo a las operaciones actuales del área, deberá cumplir un colaborador al digitar un lote de documentos conformado por distintos tipos de formularios. Se describe a continuación el procedimiento utilizado.

### **2.8.1. Procedimiento de toma de tiempo**

Antes de obtener los tiempos estándares, se realizó un proceso metódico en donde se consideraron aspectos como: el análisis de métodos, selección de operadores, preparación para toma de tiempos, técnicas de cronometraje, número de observaciones y medición de los suplementos.

### **2.8.2. Análisis de métodos**

Previo a iniciar la toma de tiempos es necesario evaluar si el método actual de digitación satisface las necesidades del área de trabajo, enfocándose si éste se adecúa a la línea de trabajo, es susceptible y se adapta a realizarle mejoras, es flexible con la programación de producción, si genera los elementos de medición y supervisión para evaluar el trabajo. Analizadas las bondades y debilidades del método actual, la unidad de estudio deberá decidir si éste se cambia, se mejora o se continúa trabajando con él sin realizarle cambios.

### **2.8.3. Selección de operadores**

Se seleccionó el 84% del total de la población, una cantidad proporcional de colaboradores dentro de la unidad objeto de estudio, de acuerdo a la cantidad total con la que cuenta la unidad.

#### **2.8.4. Preparación para toma de tiempos**

El proceso de digitación lo integran tres macro elementos:

- d. La corrección de NIT y período
- e. La digitación del lote de formularios y
- f. La aprobación de lotes digitados

De estos tres elementos, en la digitación del lote de formularios y su aprobación, se aplica el estudio de toma de tiempos y su análisis, proceso que conlleva las siguientes operaciones:

- Ingreso de número de lote al sistema
- Digitación de encabezados de formularios
- Digitación de casillas de formularios.

Siendo esta última la que mayor tiempo consume en el proceso de validación y aprobación de la información digitada.

#### **2.8.5. Técnicas de cronometraje**

La técnica empleada en la definición de tiempos estándares es la del *cronometro acumulado*, ésta se utilizó en virtud de que el número de movimientos durante el proceso es amplio y la acumulación del tiempo en la digitación es la vía más idónea para establecerlo, para realizar la toma de tiempos con mayor precisión, se utilizó un cronometro digital con capacidad de almacenar 100 memorias de tiempo, que guarda el tiempo total, el tiempo acumulado y el tiempo por unidad. Información que es de suma importancia para que el investigador no pierda el ritmo en la toma de tiempo y el resultado sea más preciso.

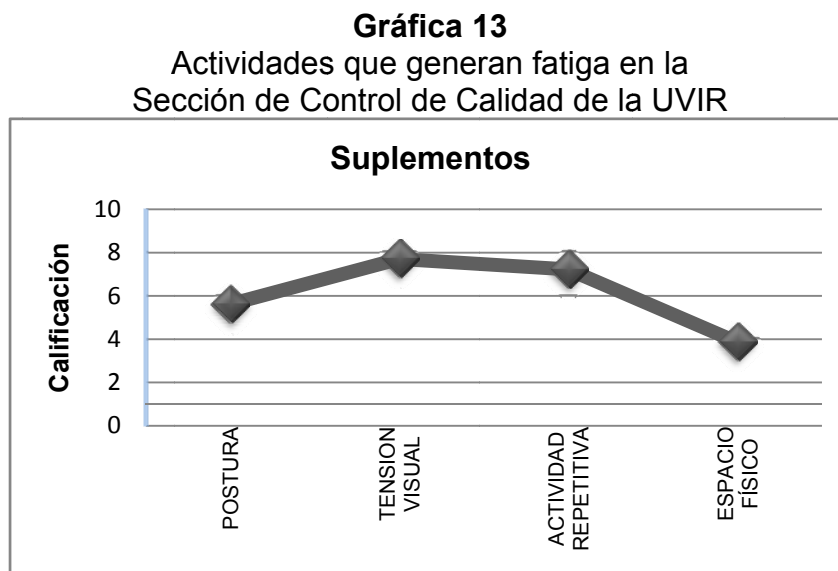
#### **2.8.6. Número de observaciones**

Para determinar el número de observaciones a realizar, de 58 colaboradores que laboran en la sección de control de calidad, 49 sostuvieron una producción regular durante el mes de enero 2009, el 84% sobre el total de colaboradores,

se seleccionaron 20 muestras a cada uno, se extrae un total de 980 observaciones de tiempo.

### 2.8.7. Medición de suplementos

Dentro de los suplementos o tolerancias considerados en el proceso de digitación de formularios y de acuerdo al estudio de campo realizado con 47 colaboradores del área, se requirió que calificaran las actividades de 1 a 10, escala de 1 a las que no generan fatiga y 10 las actividades muy fatigosas, los resultados se expresan en la siguiente gráfica:



Fuente: Investigación de campo aplicada en la UVIR.

Los colaboradores de la sección de control de calidad de la UVIR, identificaron entre los suplementos variables que inciden en el tiempo normal de trabajo a:

- a. La concentración intensa, que se genera porque el digitador debe mantener atención coordinada y continua entre el monitor, uso del sistema y el formulario del cual toma la información, convirtiéndose en un trabajo de alta precisión.

- b. Tensión mental, ésta se ve afectada por la continuidad de las operaciones que realizan y la rapidez con la que debe operar el digitador, cuando debe hacer una corrección, identificar ciertos puntos del formulario para optimizar el tiempo, hecho que genera que el proceso sea complejo, calificado, con un 8 sobre 10, por los colaboradores como la actividad que les genera más tensión.
- c. La monotonía del trabajo, el digitador la tipificó de 1 a 10, con un 7, derivado que realizan la misma operación el 90% del tiempo de trabajo, revisa el formulario, ingresa la información, verifica si el sistema validó lo digitado, ingresa las transacciones pendientes, (se repite 99 veces por cada lote).
- d. El tipo de trabajo requiere que el operador mantenga siempre la misma posición corporal, (sentado), con una mano (izquierda o derecha según el caso) relativamente inmóvil generándole fatiga, convirtiéndolo en un trabajo tedioso, en el estudio realizado, los colaboradores calificaron con un 6 sobre 10 a la fatiga que les genera estar en una sola posición toda la jornada laboral.

Los suplementos variables identificados, unificándolos a los suplementos constantes generan el valor a ajustar en el tiempo normal, expresado en la tabla siguiente:

**Tabla 10**

Medición de suplementos constantes y variables, que afectan el tiempo normal de trabajo en la UVIR

<b>1 Suplementos constantes</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>
Suplementos por necesidades	5	7
Suplementos base por fatiga	4	4
<u>SubTotal Suplementos constantes</u>	<b>9</b>	<b>11</b>
<b>2 Suplementos variables</b>		
D Mala iluminación		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0
F Concentración intensa		
Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
H Tensión mental		
Proceso bastante complejo	1	1
I Monotonía		
Trabajo muy monótono	4	4
J Tedio		
Trabajo muy aburrido	5	2
<u>SubTotal Suplementos variables</u>	<b>12</b>	<b>9</b>
<b>Porcentaje Total Suplementos</b>	<b>21</b>	<b>20</b>

Fuente: Estudio de campo en la UVIR e identificación de Suplementos editados por la OIT detallados en la Tabla 6.

De acuerdo a lo expresado en la gráfica 13 y las observaciones realizadas por el investigador consideradas en el proceso de control de calidad, los factores variables que inciden en los suplementos generadores de fatiga, la concentración intensa, la tensión mental, la monotonía y el tedio, y los valores que define la tabla 10, en la cual se hace una distribución de suplementos por género, el porcentaje de tolerancia o suplementos representa el 21% para los hombres y 20% para las mujeres. La variación en el porcentaje de suplementos por género se considera para determinar si es un factor desequilibrante en los índices de producción.

### **2.8.8. Determinación del factor calificativo**

De acuerdo al estudio de campo realizado, 47 colaboradores encuestados y múltiples observaciones realizada en el sección de control de calidad, se determinó el nivel de habilidad y esfuerzo que califica a los colaboradores de la

UVIR, de igual forma se logró medir las condiciones del área de trabajo, y se observó la información estadística para determinar el nivel de consistencia de los colaboradores.

Los datos obtenidos fueron analizados y calificados en términos porcentuales, para fundamentar los resultados, se adecuaron a la calificación de factores que define el *Sistema Westinghouse*.

Del análisis realizado a los factores calificativos de habilidad, esfuerzo, condiciones del área y consistencia de las operaciones, se detalla la calificación que corresponde a cada factor para el área de digitación en la UVIR.

En las múltiples observaciones realizadas, se logró identificar que el factor de habilidad de los digitadores de la UVIR, conformado por un equipo de colaboradores relativamente nuevo (1.5 años promedio), se ubica en un nivel de habilidad excelente, calificándolo para ello con un más 11%.

El factor de esfuerzo, de igual forma que la habilidad, los digitadores a lo largo del tiempo de trabajar en el área han demostrado un esfuerzo excelente, esfuerzo que no es representativo en los niveles de productividad, lo que los califica con un más 10 %.

Las condiciones del área según el estudio de campo no son las ideales, hay obstáculos entre las islas de trabajo, la iluminación y ventilación son inadecuadas, insuficientes servicios de higiene, por lo cual se valora este factor como deficiente con un cuantía de menos 7%.

Se realizó una verificación a la información estadística, en ella se logró observar la consistencia de las operaciones, con un promedio de producción diaria por

operador de 400 declaraciones, lo cual quiere decir que la consistencia se encuentra en términos regulares, calificándola con un 0%.

Se resumen los factores calificativos y operan los valores de cada calificación algebraicamente en la tabla siguiente:

**Tabla 11**  
**Medición de factores calificativos**  
 Que afectan el tiempo normal de trabajo en la UVIR  
 -SAT- -UVIR- Septiembre 2007 a Enero 2009

<b>FACTOR</b>	<b>CALIFICACION</b>	<b>VALOR</b>
Habilidad	Excelente	+ 0.11
Esfuerzo	Excelente	+ 0.10
Condiciones	Deficientes	- 0.07
Consistencia	Regular	0.00
Suma algebraica		+ 0.14
Factor de actuación		1.14

Fuente: Estudio de campo UVIR, basado en información del Sistema Westinghouse, descrito en las tablas 1, 2, 3 y 4.

De acuerdo a los factores asignables y calificados en la tabla 11, se obtuvo un valor de más 14%, lo que representa un factor de actuación de 1.14, valor que forma parte de los elementos de determinación del tiempo estándar.

#### **2.8.9. Cálculo del tiempo estándar en digitar un lote de 99 documentos, conformado por distintos tipos de formularios**

Se realizó el análisis del método actual de digitación de formularios, para ello se seleccionaron 980 muestras, establecidas las tomas de tiempo, las técnicas de cronometraje acumulado, se consideran los suplementos, que representan un 21% para los hombre y 20% para las mujeres, según detalle en tabla 10 y se estableció el factor calificativo en 1.14 de acuerdo a lo expuesto en la tabla 11. Obtenidas estas bases, se procedió a establecer el tiempo estándar en la



digitación de un lote de 99 formularios, para operar el cálculo se utiliza la fórmula de tiempo estándar siguiente:

$$T_t = T_n (1 + \text{tolerancias})$$

$$T_n = T_e (\text{valoración en \%})$$

$$T_e = \frac{\sum X_i}{n}$$

En donde:

**T<sub>t</sub>** es igual a tiempo estándar y para desarrollarla hay que obtener el valor de **T<sub>n</sub>** que es el tiempo normal multiplicado por 1 + tolerancias o suplementos y para determinar este se debe obtener el valor de **T<sub>e</sub>**, (tiempo elegido) multiplicado por la valoración o calificación.

En los puntos anteriores se determinaron las tolerancias de manera que ya se cuenta con parte de la fórmula de (1 + tolerancias), como figura en la tabla 10, dividido por género:

**(1 + Tolerancias) para operarios hombres es (1 + 0.21) = (1.21)**

**(1 + Tolerancias) para operarios mujeres es (1 + 0.20) = (1.20)**

La valoración o calificación como se describió en la a tabla 11, se tiene para ajustar el tiempo normal (**valoración en %**) **esta es de 14% y se puede expresar como 1.14.**

Definidos los elementos como el procedimiento de toma de tiempo, la determinación del porcentaje de holgura, el establecimiento del factor calificativo, se procedió a seleccionar la muestra, del grupo de 58 colaboradores de la sección de control de calidad, se seleccionaron 49, se extrajeron 20 muestras a cada uno, un total de 980 muestras, se cronometra el tiempo que invierte un colaborador en digitar un lote de 99 formularios.

Un lote de 99 formularios contiene diversidad de tipo de formularios, entre los que se pueden citar, el 2151 formulario de IVA Mensual, 1044 formulario de ISR Mensual, 1161 formulario de IETAAP, 1054 formulario de ISR-IPF Retenciones, 2042 formulario Trimestral de IVA, de acuerdo a las fechas de presentación 1092 formulario ISR Anual Optativo o el 1181 formulario de ISR Anual General. La cantidad de los distintos tipos de formularios contenidos en un lote de formularios es variable. Elementos considerados para determinar el tiempo estándar para un lote de formularios como sigue:

**Cuadro 10**  
**Lecturas de tiempos en digitar lotes de 99 formularios**  
 Tiempos expresados en horas -SAT- -UVIR- enero 2009

CÓDIGO DE COLABORADOR	MUESTRAS EXTRAÍDAS A CADA COLABORADOR																				MUESTRAS	SUMA TOTAL	TIEMPO PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
JH12	0,80	0,80	0,83	0,73	0,73	0,67	1,13	0,64	1,25	0,61	0,71	0,72	0,74	0,67	0,70	0,74	0,77	0,78	0,75	1,34	20	16,10	0,80
AMA12	1,37	1,78	2,04	1,60	1,44	2,15	2,03	1,31	1,37	0,81	1,96	1,15	1,01	1,14	0,89	1,23	0,96	0,99	0,83	1,60	20	27,66	1,38
EM17	0,86	0,63	0,83	0,94	0,69	1,02	0,72	0,92	0,75	0,69	0,87	0,69	0,78	0,77	1,07	0,98	0,95	1,11	0,98	0,74	20	16,99	0,85
JQ01	1,08	0,72	1,28	1,06	0,83	1,04	1,14	0,97	1,11	1,07	1,12	1,00	0,83	1,24	0,96	0,83	1,14	0,69	1,02	1,24	20	20,37	1,02
CC13	0,91	1,17	1,06	1,02	0,99	1,28	1,32	0,80	1,45	1,17	1,20	0,69	1,02	0,60	0,61	0,63	0,77	0,68	0,60	0,96	20	18,93	0,95
MC19	0,63	0,89	0,70	0,67	0,59	0,68	0,67	0,65	0,74	0,79	0,68	0,84	0,80	0,70	0,65	0,73	0,98	0,84	0,82	0,75	20	14,80	0,74
VC46	1,18	0,69	1,04	0,92	0,43	0,74	0,86	0,99	0,56	1,06	1,13	1,28	0,67	0,61	0,66	0,66	0,78	0,65	1,20	0,73	20	16,83	0,84
IC15	0,74	0,81	1,17	0,92	0,69	1,64	0,96	0,71	1,01	0,88	0,65	0,80	0,77	0,64	1,66	0,83	1,80	0,97	0,69	0,61	20	18,93	0,95
HG32	0,83	0,89	1,03	0,79	1,05	1,16	0,84	0,93	0,99	0,74	1,31	1,06	0,97	1,14	1,29	1,15	0,98	0,86	1,33	0,95	20	20,29	1,01
KD17	0,63	1,20	1,02	1,64	2,05	0,64	0,94	0,81	0,96	0,82	0,77	1,02	1,39	0,78	0,80	1,09	0,66	1,14	1,05	0,75	20	20,17	1,01
MP89	0,74	0,98	0,83	1,18	0,67	0,67	0,76	1,98	0,92	0,77	0,84	0,70	0,92	0,71	0,87	1,15	1,12	1,17	1,02	1,06	20	19,05	0,95
GB07	1,06	0,97	1,02	1,12	0,87	0,98	1,10	1,03	0,89	1,12	0,87	0,92	0,74	0,72	0,77	0,80	0,96	0,96	0,90	1,03	20	18,83	0,94
MG17	1,05	0,96	0,72	0,79	0,85	0,54	0,92	0,67	0,70	0,62	0,41	0,58	0,96	0,57	0,63	0,50	0,49	0,78	1,06	1,03	20	14,83	0,74
JZ65	1,48	1,18	1,32	1,54	1,77	1,60	1,17	1,25	1,35	1,65	2,11	1,12	1,56	1,75	0,75	1,78	1,20	1,23	1,65	0,73	20	28,19	1,41
AC25	0,96	1,04	0,83	0,86	0,66	0,86	1,13	1,02	0,83	0,94	0,77	1,06	0,64	0,99	0,73	0,90	1,03	0,98	0,76	0,67	20	17,64	0,88
DN23	1,32	0,88	0,77	1,02	1,06	0,61	1,15	0,81	0,60	1,06	1,26	0,86	0,98	0,84	0,73	0,88	0,89	1,28	0,95	0,82	20	18,77	0,94
JA30	1,16	1,14	1,05	1,32	0,97	0,98	1,02	1,24	1,12	0,83	0,91	1,09	1,05	1,17	1,41	1,14	0,98	0,86	1,13	1,13	20	21,71	1,09
HE62	0,85	0,86	0,99	0,60	0,67	1,03	0,88	0,73	1,40	1,27	1,25	1,37	1,36	1,33	1,38	1,29	1,34	1,45	0,73	0,94	20	21,72	1,09
KR13	0,76	1,19	1,17	1,42	1,55	1,15	1,78	1,32	1,70	1,55	1,52	1,67	1,67	1,62	1,69	1,58	1,64	1,77	1,28	1,17	20	29,20	1,46
TY25	0,88	0,62	0,96	0,69	0,86	1,12	1,19	1,11	1,00	0,96	1,24	1,09	0,96	1,11	1,02	0,84	1,09	1,02	1,39	0,99	20	20,14	1,01
VH05	0,96	0,92	0,71	0,65	0,89	1,09	0,65	1,13	0,62	0,62	0,77	0,99	0,75	0,87	0,76	1,03	1,23	0,89	0,99	0,92	20	17,44	0,87
LF21	0,93	0,92	0,70	0,76	0,92	0,92	0,83	0,61	1,08	0,95	0,80	0,78	0,87	0,77	0,81	0,83	0,66	0,85	0,66	1,78	20	17,43	0,87
CR32	0,65	1,24	1,35	0,82	1,00	1,08	1,12	0,99	1,03	1,16	1,05	0,99	1,10	1,17	0,93	1,03	1,12	0,99	1,17	1,21	20	21,19	1,06
HB25	0,98	0,87	1,02	0,60	0,66	1,17	0,70	0,80	0,72	0,72	0,63	0,74	0,70	1,06	1,28	1,05	1,28	1,78	0,73	0,68	20	18,17	0,91
IHB05	2,15	1,77	1,70	1,83	1,79	2,13	2,03	2,05	1,96	2,60	1,49	0,78	1,06	2,33	1,55	1,07	1,75	1,97	2,39	1,10	20	35,49	1,77

Fuente: Elaboración propia, estudio de tiempos aplicado a la UVIR

Continúa en página siguiente

Viene de página anterior

**Cuadro 10**  
**Lecturas de tiempos en digitar lotes de 99 formularios**  
**Tiempos expresados en horas -SAT- -UVIR- enero 2009**

CÓDIGO DE COLABORADOR	MUESTRAS EXTRAÍDAS A CADA COLABORADOR																				MUESTRAS	SUMA TOTAL	TIEMPO PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
CH32	0,68	0,65	0,87	0,89	0,67	0,60	0,69	0,79	0,76	0,78	0,77	0,84	0,92	0,65	0,82	0,84	0,87	0,59	0,75	0,74	20	15,17	0,76
JAU07	1,91	0,98	0,80	1,98	0,75	0,84	1,12	2,05	0,91	0,72	1,51	1,89	1,31	2,05	1,58	1,91	0,96	1,38	1,88	1,73	20	28,25	1,41
CS03	1,06	0,71	0,51	0,65	0,55	0,74	0,74	0,77	0,74	0,75	0,75	0,66	0,78	0,62	1,28	1,13	0,86	0,82	0,82	0,69	20	15,63	0,78
JP56	0,54	0,65	0,77	0,79	0,66	0,97	1,00	0,87	0,85	0,86	0,71	0,62	1,02	1,04	0,95	0,90	0,95	0,90	1,17	0,98	20	17,20	0,86
GV11	0,79	0,65	0,86	0,86	1,04	0,56	0,86	0,69	0,72	0,74	0,67	0,76	0,59	0,74	0,75	0,82	0,78	0,76	0,78	0,71	20	15,13	0,76
LC17	0,65	0,92	0,81	1,02	0,58	1,15	0,97	0,76	0,78	0,66	0,72	0,72	0,76	0,72	0,66	0,64	0,79	0,82	0,89	0,79	20	15,81	0,79
NV04	0,62	0,96	0,77	0,83	0,80	1,13	0,79	0,57	0,71	0,81	0,61	0,99	0,82	0,91	0,89	0,99	0,87	0,81	0,93	0,76	20	16,55	0,83
MF23	0,62	0,59	0,63	0,55	0,72	0,56	0,70	0,73	0,63	0,86	0,80	0,72	0,76	0,73	0,70	0,72	0,75	0,62	0,72	1,20	20	14,31	0,72
MAS50	1,21	1,47	1,28	1,66	1,52	1,55	2,02	1,56	1,45	1,49	1,32	1,50	1,26	1,07	1,81	1,53	0,96	1,25	1,45	2,21	20	29,56	1,48
GU96	0,84	0,77	1,09	1,02	0,91	0,98	1,09	1,15	1,01	0,59	0,67	0,75	0,93	0,76	0,75	0,81	1,40	1,06	0,55	1,24	20	18,37	0,92
EF09	0,97	1,08	1,09	1,16	0,88	1,35	0,98	1,46	1,13	1,46	1,10	1,21	1,17	1,58	1,06	1,23	1,48	1,45	1,29	1,20	20	24,33	1,22
MEP14	0,91	1,66	1,48	1,78	2,97	1,06	1,06	2,03	1,39	1,17	1,17	1,79	0,98	1,13	1,29	1,11	1,77	1,55	1,52	1,09	20	28,92	1,45
MP01	0,89	0,62	0,99	0,78	0,65	0,56	0,83	0,71	0,64	0,56	1,13	0,95	0,74	0,65	0,55	0,62	0,68	0,79	0,86	1,37	20	15,56	0,78
CR31	0,89	0,92	0,83	0,77	0,78	0,73	0,68	0,80	0,65	0,62	0,92	1,17	1,28	0,57	0,80	0,68	1,20	0,65	0,77	0,77	20	16,46	0,82
FP65	1,17	1,03	1,20	1,20	1,29	1,17	0,97	1,18	0,99	1,24	1,02	1,29	0,89	1,16	1,16	1,09	1,14	1,02	1,16	0,98	20	22,35	1,12
MOM75	1,07	1,34	1,92	1,43	1,95	2,07	1,39	1,76	1,26	1,98	2,05	1,42	1,79	1,52	1,97	1,36	1,18	1,97	1,00	2,11	20	32,53	1,63
OAS15	1,21	1,37	1,96	1,27	1,40	1,61	1,62	0,81	1,49	1,63	1,75	1,87	0,95	1,78	1,89	1,65	1,56	1,52	1,15	1,06	20	29,55	1,48
PVR63	1,48	1,01	0,88	1,03	0,98	0,98	0,79	0,97	1,01	0,80	0,91	1,32	1,12	1,68	0,91	0,72	0,95	1,25	1,23	0,88	20	20,91	1,05
RAG36	0,91	1,11	1,07	1,08	0,86	0,98	1,23	1,16	1,09	1,05	1,04	1,20	1,16	1,20	0,98	1,04	0,83	1,22	1,04	1,00	20	21,25	1,06
REC17	1,08	0,98	1,48	1,51	1,39	0,79	1,09	0,86	1,29	1,51	0,82	1,02	0,79	1,48	1,12	0,92	1,25	1,37	1,17	1,02	20	22,94	1,15
REC03	1,37	1,52	1,02	1,05	0,91	1,02	0,98	0,83	0,90	0,97	1,04	1,09	0,87	1,73	1,38	1,49	1,63	1,34	1,44	1,35	20	23,94	1,20
SAV23	1,07	1,35	1,20	1,89	0,97	1,01	1,14	1,60	1,34	1,14	1,21	1,53	1,46	1,02	1,39	1,85	1,62	1,76	1,49	1,16	20	27,20	1,36
SEM12	1,42	1,16	1,20	1,16	1,15	1,12	0,87	0,89	0,85	1,28	1,04	1,11	0,79	1,18	1,12	1,21	1,17	1,13	0,84	1,12	20	21,81	1,09
YBA23	1,57	1,30	1,46	1,44	1,20	1,55	1,42	1,20	1,26	1,49	1,62	1,37	1,05	1,06	1,76	1,67	1,74	1,00	1,00	2,53	20	28,71	1,44
PROMEDIO	1,02	1,02	1,07	1,09	1,03	1,06	1,06	1,05	1,02	1,03	1,05	1,06	0,99	1,07	1,06	1,05	1,10	1,10	1,06	1,09	980	1,033	1,05

Fuente: Elaboración propia, estudio de tiempos aplicado a la UVIR

De las muestras seleccionadas en el cuadro anterior, (se tiene por seleccionado el tiempo elegido) **Te**: presenta un valor total de 1033 horas, este es el valor de la variable **Xi** y la variable **n** el número de muestras 980, se desarrolla la fórmula:

$$Te = \frac{\sum Xi}{n} \quad Te = \frac{1033}{980} \quad \text{Y se obtiene como tiempo elegido } Te \text{ 1.05 de hora.}$$

Despejado el valor de **Te**, se desarrolla la fórmula del tiempo normal **Tn = Te (valoración en %)**, como se ha especificado en el numeral 2.7.8, el valor para la variable valoración es de 1.14, el cual se multiplica por el tiempo elegido **Te** de 1.05 de hora, se tiene un tiempo normal **Tn = 1.20 de hora**.

Establecido el tiempo normal **Tn**, se desarrolla la fórmula del tiempo estándar **Tt = Tn (1 + tolerancias)**, como se describió en el numeral 2.7.7 las tolerancias para un operador de género femenino es de 1.20, multiplicada por el tiempo normal **Tn = 1.20**, la operación genera un **tiempo estándar de 1.44 de hora**.

Si se proyecta este tiempo a las 8 horas de la jornada, se divide las horas jornada (8) entre el tiempo en producir un lote (1.44), el operador promedio de género femenino deberá digitar, en un día de trabajo, como mínimo 5.55 lotes conformados por 99 formularios de diversos tipos, lo que equivale a 549 formularios. Si la estimación se proyecta a un mes de trabajo, se tiene que el trabajador promedio deberá producir en 20 días de trabajo, 10,980 formularios o 110.9 lotes de 99 formularios

Establecido el tiempo normal **Tn**, se desarrolla la fórmula del tiempo estándar **Tt = Tn (1 + tolerancias)**, como se describió en el numeral 2.7.7 las tolerancias

para un operador de género masculino es de 1.21, multiplicada por el tiempo normal  $T_n = 1.20$ , la operación genera un **tiempo estándar de 1.45 de hora**.

Si se proyecta este tiempo a las 8 horas de la jornada, se divide las horas jornada (8) entre el tiempo en producir un lote (1.45), el operador promedio de género masculino deberá digitar, en un día de trabajo, como mínimo 5.52 lotes conformados por 99 formularios de diversos tipos, lo que equivale a 546 formularios. Si la estimación se proyecta a un mes de trabajo, se tiene que el trabajador promedio deberá producir en 20 días de trabajo, 10,929 formularios o 110.4 lotes de 99 formularios.

Según los datos obtenidos de las 980 muestras extraídas, a los 49 colaboradores seleccionados, el tiempo estándar en digitar un lote de formularios, para un operador de género femenino es de 1 hora con 26 minutos y 24 segundos, para un operador de género masculino es de 1 hora con 27 minutos, tiempo en el cual digitan 99 formularios de distintos tipos.

Separar la medición del tiempo por género en función a las tolerancias o suplementos, no es significativo para el presente estudio, de tal manera el trabajador promedio de la sección de control de calidad de la UVIR, deberá operar un lote de formularios en **1 hora con 27 minutos, lo que equivale al Tiempo Estándar para digitar un lote de 99 formularios de distintos tipos**.

Cabe señalar que la implementación de tiempos estándares a lotes de documentos que contienen formularios de distintos tipos, no garantizará una producción regular, el hecho de que los lotes estén conformados por distintos tipos de formularios genera inestabilidad en la aplicación de un estándar a la producción, a pesar de lo indicado, se estiman costos de producción y costo de oportunidad sobre la base del sistema actual de trabajo.

### 2.8.10. Estimación del costo de la producción

El establecimiento del estándar permite definir costos no estimados, como lo es el caso de la producción por debajo del estándar. Para determinar en términos de costos cuanto representa para la UVIR la producción por debajo del estándar, hay que definirlo sobre la base del presupuesto de funcionamiento de la UVIR, el costo de operar un lote de formularios y el número de lotes promedio operado.

#### 2.8.10.1. Costos mensuales de la UVIR

La Superintendencia de Administración Tributaria establece un presupuesto de gastos anuales, en función a proyecciones de cada área administrativa, de acuerdo a las ejecuciones presupuestales de los años anteriores y los planes autorizados para el siguiente año, en cuanto al presupuesto de la UVIR, pueden englobarse en dos rubros, gastos directos e indirectos, de tal manera se detallan los costos mensuales en que se incurre para su funcionamiento:

**Cuadro 11**  
**Costos mensuales –UVIR-**  
Valores expresados en quetzales

DETALLE	COSTOS MENSUALES
Costos Directos	
Mano de Obra	338.698,24
Materia Prima	50.000,00
Costos Indirectos	
Mano de Obra	60.000,00
Materia Prima	35.000,00
Comisión Bancos	247.401,00
<b>TOTAL</b>	<b>731.099,24</b>

FUENTE: Presupuesto año 2007

### **2.8.10.2. Estimación del costo de producción de un lote de formularios**

El proceso para determinar el costo en producir un lote de formularios es relativamente sencillo, obtenidos los costos mensuales, se procedió a establecer la producción promedio mensual de lotes, la cual se describe como sigue:

<b>MES</b>	<b>PRODUCCIÓN EN LOTES</b>
Julio 2007	5055
Agosto 2007	5100
Septiembre 2007	4876
Octubre 2007	4978
Noviembre 2007	5042
Diciembre 2007	5007
<b>PROMEDIO 2º. SEMESTRE</b>	<b>5010</b>

Con un costo mensual de Q. 731,099.24 y una producción promedio de 5010 lotes, se estima un costo de Q 145.93 por lote operado.

### **2.8.10.3. Costo de producción y su efecto en la implementación del tiempo estándar**

Obtenido el costo de producción de un lote de formularios, determinado el tiempo estándar en digitar un lote de formularios y acorde al número de empleados de la sección de control de calidad, se procedió a estimar costos y el efecto en la producción.



**Cuadro 12**  
**Costos de producción manteniendo el volumen de producción**

Costos actuales		Según el estudio del tiempo estándar	
5.010		Producción promedio mensual	5.010
58		Número de empleados	45
86		Producción promedio por empleado	111
Q 5.823,19		Salario promedio por empleado*	Q 5.823,19
Q 337.745,20		Sueldo de mano de obra directa*	Q 262.043,69
		Disminución en los costos	Q 75.701,51

Fuente: Elaboración propia como parte del estudio de campo aplicado en la UVIR

\* Considera el pasivo laboral, valores extraídos del cuadro 11.

La implementación del tiempo estándar en la sección de control de calidad de la UVIR, al mantener la producción constante de 5,010 lotes mensuales, se necesitarían 45 empleados, la reducción del personal del área representaría un ahorro mensual en costos de Q 75,701.51 proyectado a un año el ahorro estimado ascendería a Q. 908,418.12, sin embargo aplicar una estrategia de este tipo sería contraproducente con la demanda cíclica y el alto volumen de formularios que mantiene la UVIR en retraso de revisión.

Mantener el número de empleados actual, observando que cumplan el estándar o se aproximen a él, los efectos en los costos y productividad se muestran en el cuadro siguiente:

**Cuadro 13**  
**Costos de producción manteniendo el número de empleados**

Costos actuales			Según el estudio del tiempo estándar	
	58	Número de empleados		58
	86	Producción promedio mensual por empleado		111
	4.988	Lotes promedios procesados en un mes		6.438
		Efecto en la producción		1.450
Q	338.698,24	Costos mensuales de la UVIR	Q	338.698,24
Q	67,90	Costo mano de obra directa por lote procesado	Q	52,61
		Disminución en los costos por lote de documentos revisado	Q	15,29

Fuente: Elaboración propia como parte del estudio de campo aplicado en la UVIR

Al usar los tiempos estándar y observar que el grupo de colaboradores sea conformado por trabajadores promedio, se obtendría un aumento en la producción mensual de 1,450 lotes, aumento productivo con efecto en la disminución de costos de Q. 15.29 por lote procesado, con una significancia en los costos mensuales de Q. 22,170.50 proyectado a un año el ahorro neto asciende a Q. 266,046.00. La Implementación de la estrategia enfocada en el incremento de la producción, le permitiría a la UVIR contrarrestar el atraso en el ingreso de la información, equilibrar la mano de obra y reducir costos de producción.

#### **2.8.11. Estimación costo de oportunidad**

Entre los rubros de recuperación y recaudo que la Intendencia de Recaudación proyectada para el año 2009, se encuentra el recaudo por impuesto no percibido por error de cálculo, origen deuda que representa un porcentaje de recaudo oneroso para la SAT, pero depende de un factor que presenta una alta variabilidad, la certeza en la información.

Actualmente la administración cuenta con un sistema que controla y regula la información declarada por los contribuyentes, esto ha permitido planificar y

elaborar predicciones de recaudo con cierta certeza. En el caso de los errores de cálculo, se estima que la certeza presenta resultados variables, siendo esta varianza aproximada del 95% del total del valor de este rubro, de tal manera que 1 de cada 20 casos representa un recaudo procedente, los 19 restantes presentan errores cometidos en el proceso de transferencia, digitalización y verificación de la información.

El Código Tributario Decreto 26-92, en el artículo 111, el epígrafe define como error de cálculo, a los errores de forma y no de concepto que inciden en lo declarado por un contribuyente, y que puede generar un saldo a favor del fisco o del contribuyente<sup>5</sup>, regularmente los errores de cálculo se originan por un error aritmético simple, una suma incorrecta de dos o más valores, un traslado de un valor de una casilla a otra, etc.

Los errores aritméticos en la mayoría de casos no producen un error de cálculo del contribuyente, son resultados del número considerable de inconsistencias en la digitación, verificación y control de la información contenida en las declaraciones.

Las inconsistencias tipifican con este calificativo a los errores en digitación, de la información anotada por un contribuyente en un formulario, 2151, 1044 ó 1023, al entregar este formulario en una entidad bancaria, para cumplir con la presentación y pago del impuesto, en el ente que reciben el formulario, la información que contiene el formulario es digitada en los sistemas del banco, autorizados por SAT, del banco trasladan a los sistemas de SAT, la información electrónica y los formularios, SAT por su parte procede a revisar y digitar la información, a lo largo de este proceso, se generan errores de digitación, diferencia entre los valores anotados en el formulario por el contribuyente o bien

---

<sup>5</sup> Decreto 26-92, artículo 111 del Código Tributario.

con el dato digitado en la entidad bancaria, denominados estos errores como inconsistencias.

Una estimación determinada por la Cuenta Corriente Integrada, proyecta los siguientes valores:

**Cuadro 14**  
**Proyección de recuperación de recaudo detallada por concepto**

CONCEPTO	TOTAL	CONFIABILIDAD EN CERTEZA DE RECAUDO	MONTO POTENCIAL	% A RECUPERAR S/MONTO POT.	RECAUDO ESTIMADO
RECARGOS	Q 40,929,289.77	95%	Q 38,882,825.28	35%	Q 13,608,988.85
PAGO PARCIAL	Q 503,710,782.48	10%	Q 50,371,078.25	35%	Q 17,629,877.39
<b>ERROR DE CÁLCULO</b>	<b>Q 1,285,228,962.89</b>	<b>5%</b>	<b>Q 64,261,448.14</b>	<b>35%</b>	<b>Q 22,491,506.85</b>
EXCESO DE ACREDITAMIENT	Q 1,773,469,229.25	5%	Q 88,673,461.46	35%	Q 31,035,711.51
EXCESO DE ARRASTRE	Q 1,108,440,426.48	10%	Q 110,844,042.65	35%	Q 38,795,414.93
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>Q 4,711,778,690.87</b>	<b>7%</b>	<b>Q 353,032,855.78</b>	<b>35%</b>	<b>Q 122,112,316.65</b>

Fuente: Elaboración propia, basado en información de la Cuenta Corriente Integrada

El costo de oportunidad que la SAT pierde por no contar con una base de información sólida de acuerdo a la información especificada en el cuadro anterior, se origina como un valor aproximado de un total de 1,2 mil millones de quetzales, que en un resumen de información presentado por el Sistema de la Cuenta Corriente Integrada, tipificó como el monto aproximado de saldo deudor por las operaciones de los contribuyentes realizadas con error de cálculo, con una confianza de un 5% de la información citada, se estima un saldo deudor con probabilidad de cobro de 64 millones, con un estimado de recuperación del 35%, la SAT podría obtener una recuperación aproximada de 22 millones anuales en concepto de correcciones a errores de cálculo.

#### **2.8.12. Estimación tiempo digitación formularios inconsistentes**

De acuerdo a lo expuesto en el numeral 2.3.6, el número de formularios inconsistentes represento el 34.27 % sobre el total de formularios presentados

en el año 2007. Los 1,414,376 formularios que contenía al menos una irregularidad en la información digitada, la necesidad de digitar los formularios detectados como inconsistentes y de acuerdo al tiempo estándar determinado de 1,39 de hora, tiempo en digitar un lote de 99 formularios, la UVIR necesitaría 19,850 horas hombre para solventar dicha situación.

Los errores resultantes de la revisión, digitación y aprobación de la información trasladada por las entidades bancarias al sistema SAIT bancario, se denominan y tipifican como inconsistencias.

Definido el tiempo estándar en la digitación de un lote de formularios, se puede proceder a estudiar los datos estadísticos de producción y en función de estos y el tiempo estándar definido, se establece la tasa de producción, basado en el método de las curvas de aprendizaje, como sigue:

## **2.9. TASA DE PRODUCCIÓN SEGÚN EL ANÁLISIS DE LA CURVA DE APRENDIZAJE**

Para determinar el número de lotes que un colaborador, de la Sección de Control de Calidad de la UVIR, debe digitar para adquirir la habilidad necesaria y operar un lote de 99 formularios en el tiempo estándar de 1,44 de hora, se analizaron las estadísticas de producción diaria de 27 colaboradores de recién ingreso, durante los meses de septiembre 2007 a Enero 2008.

De los valores estadísticos se promedió el tiempo que el grupo de colaboradores invirtió en digitar un lote de 99 formularios de distintos tipos, a partir del primer día de trabajo, acumulada la producción y proyectada hasta el número de lotes en el cual alcanzaron el estándar, se expresa en el cuadro siguiente los tiempos promedios y unidades necesarias para que un colaborador alcance el estándar:

**Cuadro 15****Estadísticos de producción digitación de lotes tiempos promedios**

Días efectivos de trabajo	Tiempo en procesar un lote -expresado en horas-	Número de lotes	Lotes acumulados
1	11,13	0,70	0,70
2	4,39	1,82	2,52
3	4,31	1,86	4,38
4	3,89	2,06	6,44
5	3,59	2,23	8,67
6	3,36	2,38	11,05
7	3,18	2,51	13,56
8	3,07	2,60	16,17
9	3,00	2,67	18,83
10	2,94	2,72	21,56
11	2,85	2,80	24,36
12	2,79	2,87	27,23
13	2,73	2,93	30,15
14	2,69	2,97	33,12
15	2,64	3,03	36,16
16	2,60	3,08	39,23
17	2,55	3,14	42,38
18	2,50	3,20	45,57
19	2,47	3,24	48,82
20	2,43	3,29	52,11
21	2,41	3,33	55,44
22	2,37	3,37	58,81
23	2,34	3,42	62,23
24	2,31	3,46	65,69
25	2,27	3,52	69,21
26	2,24	3,58	72,79
27	2,22	3,61	76,40
28	2,18	3,67	80,07

Continúa en la página siguiente

Viene de la página anterior

**Cuadro 15**  
**Estadísticos de producción de lotes, tiempos promedios**

Días efectivos de trabajo	Tiempo en procesar un lote -expresado en horas-	Número de lotes	Lotes acumulados
29	2,13	3,76	83,83
30	2,09	3,83	87,67
31	2,06	3,88	91,55
32	2,03	3,95	95,49
33	2,00	4,00	99,49
34	1,97	4,06	103,55
35	1,93	4,14	107,69
36	1,89	4,24	111,93
37	1,85	4,33	116,26
38	1,82	4,39	120,65
39	1,79	4,46	125,12
40	1,77	4,53	129,64
41	1,74	4,61	134,25
42	1,72	4,66	138,91
43	1,70	4,72	143,63
44	1,68	4,77	148,40
45	1,66	4,83	153,23
46	1,64	4,89	158,12
47	1,62	4,95	163,07
48	1,60	5,01	168,08
49	1,58	5,08	173,16
50	1,56	5,14	178,30
51	1,54	5,21	183,50
52	1,52	5,28	188,78
53	1,50	5,35	194,13
54	1,48	5,42	199,55
55	1,46	5,49	205,04
<b>56</b>	<b>1,44</b>	<b>5,57</b>	<b>210,61</b>

FUENTE: Elaboración propia, basado en la información estadística de producción de la UVIR, Meses de septiembre 2007 a enero 2008

De acuerdo a la información detallada en el cuadro 15, se puede apreciar que el número de unidades que un colaborador necesita procesar, para que por la habilidad ganada, logre alcanzar el tiempo estándar de 1,44 de hora es de 210 lotes. El tiempo en el cual un aspirante deberá alcanzar el estándar no debe ser superior a los 60 días de trabajo efectivo.

Obtenido el número de unidades, determinado en cuadro 15, la tasa de producción que debe operar un digitador como mínimo para alcanzar el tiempo estándar, se debe definir el porcentaje de aprendizaje aceptable que permita establecer si un operador alcanzará el estándar de 1.44 de hora en operar un lote de 99 formularios.

### **2.9.1. Determinación del porcentaje de aprendizaje**

Previo a determinar el porcentaje de aprendizaje, se deben conocer los criterios que tendrán incidencia en su determinación, tales como duración del ciclo de trabajo, la preparación mínima requerida, reglas y disposiciones que rigen el trabajo, el ritmo de la actividad, la destreza del colaborador y el nivel de exigencia física que la actividad conlleva, por lo que se definen a continuación.

#### **a) Duración del ciclo**

De acuerdo al tiempo estándar definido, la duración del ciclo debe oscilar entre una hora con 20 minutos y una hora con 40 minutos, tiempo en el que un colaborador deberá operar un lote de 99 formularios de distintos tipos.

#### **b) Preparación requerida**

El operador, adicional al perfil de puesto definido por el Departamento de Selección de Personal de la Gerencia de Recursos Humanos de SAT, debe poseer habilidades en la manipulación de teclados alfa-numéricos y tener la capacidad de concentración por largos períodos de tiempo en el trabajo.



**c) Reglas y disposiciones que se deben conocer**

El colaborador adicional a las disposiciones y condiciones, que en la fase de contratación le dieron a conocer, así como las que estipula el reglamento interno de trabajo y el código de ética de la SAT, debe cumplir completa la jornada de trabajo, contar con los permisos y la habilitación del uso del sistema y reconocer la importancia de la exactitud de información que digita y guardar la confidencialidad de ésta.

**d) Ritmo y destreza mental**

Las pausas entre cada ciclo no supera los 8 minutos, tiempo que se ha considerado en la determinación del tiempo estándar, minutos en que el colaborador cierra el lote digitado y prepara el siguiente lote de formularios a digitar. El tiempo en digitación de un ciclo a otro paulatinamente deberá disminuir, hasta obtener un aplanamiento en la producción, salvo casos especiales o fortuitos (como un lote que contenga porcentajes mayores a lo normal de formularios que exigen mayor esfuerzo, como lo son los formularios “2151” o el “1192”) o bien por tiempo de fatiga y/o tiempo personal tomado por el colaborador.

**e) Exigencia física**

La adquisición de experiencia y adecuación del colaborador al ritmo de trabajo y uso de las aplicaciones, requerirá un nivel de exigencia la que será acumulativa, según el avance en la fase de acomodación del colaborador, a partir del tiempo que incurra en producir la primera unidad y el tiempo de las siguientes a esta.

**2.9.2. Porcentaje de aprendizaje en operar un lote de 99 documentos, conformado por distintos tipos de formularios**

Para determinar el porcentaje de aprendizaje fue preciso analizar información estadística de 5 meses (Septiembre 2007 a Enero 2008), se inició en septiembre 2007 debido a que la –UVIR- obtuvo un incremento considerable en la mano de

obra, se detalla los valores promedios de la producción obtenida por cada colaborador.

El porcentaje de aprendizaje se obtiene del tiempo promedio de los colaboradores de recién ingreso, se operan divisiones simples entre el tiempo de la segunda y la primera unidad; el tiempo de la tercera unidad con la segunda unidad, siguiendo este esquema se obtuvo los siguientes porcentajes de aprendizaje:

**Cuadro 16**  
**Porcentaje de aprendizaje promedio**  
Tiempos expresados en horas

Unidades de lotes en análisis	Tiempo Promedio en producir un lote	Porcentaje de aprendizaje
1	11,13	
2	4,39	39%
3	4,35	99%
4	4,31	99%
5	4,25	99%
6	3,89	91%
7	3,62	93%
8	3,59	99%
10	3,36	94%
11	3,22	96%
12	3,19	99%
13	3,18	95%

FUENTE: Elaboración propia, basado en la información estadística de producción de la UVIR, Meses de septiembre 2007 a enero 2008

Como se expuso en la determinación del tiempo estándar, los lotes compuestos por distintos tipos de formularios afectan directamente la producción, provocando una desaceleración en el ritmo de aprendizaje, cuando el operador digita un lote de documentos se ve expuesto a cambiar constantemente de un tipo de formulario a otro tipo, proceso que no lo permite adecuarse a un ritmo de trabajo

estándar. Evaluado el comportamiento hasta la unidad número 13, se procede a la búsqueda del porcentaje de aprendizaje, que concuerde lógicamente con los valores expresados en el cuadro 15, que permitieron determinar la tasa de aprendizaje en 210 unidades para alcanzar el estándar de 1.44 de hora.

Se procede a evaluar el porcentaje de aprendizaje del 39% con un tiempo de producción de 11.13 de hora para la primera unidad, haciendo uso del método logarítmico, se calcula el tiempo que debería invertirse en producir la unidad 210, se desarrolla la fórmula:  $TN = T1 (N^{\log L / \log 2})$ , como sigue:

**Datos:**

T1	4.39	Tiempo de producción para la 1ª. Unidad expresada en horas
N	210	Número de unidad en análisis
L	39%	Porcentaje de aprendizaje

**Fórmula:**

$$TN = T1 (N^{\log L / \log 2})$$

$$TN = 4.39 \times (210^{\log 0.39 / \log 2})$$

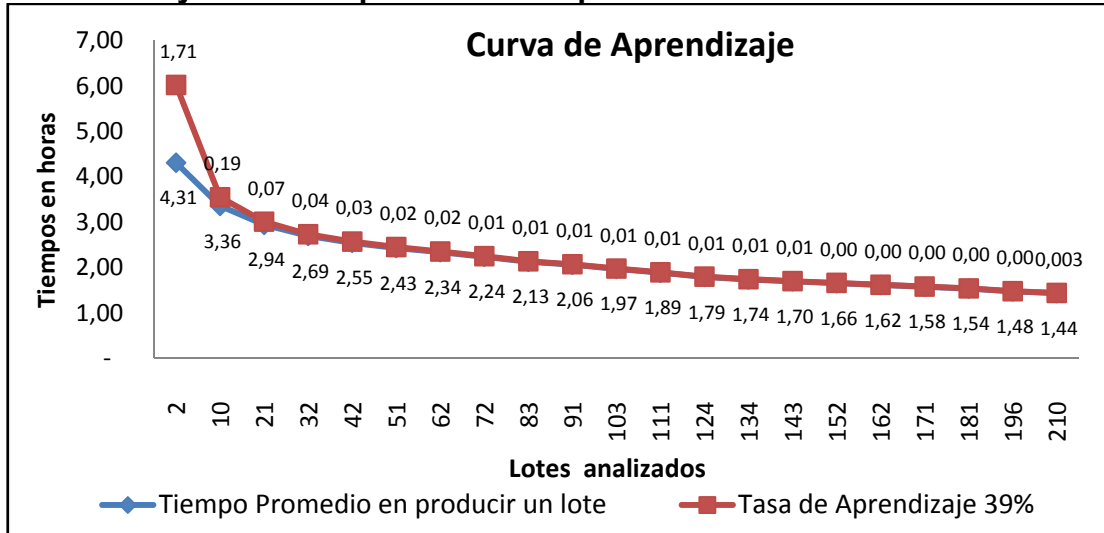
$$TN = 4.39 \times (210^{-1.3584539709125})$$

$$TN = 4.39 \times 0.0007$$

$$TN = 0.003 \text{ HORAS}$$

Con una tasa de aprendizaje del 39% y un tiempo 11.13 de hora para la primera unidad, se compara los valores expresados en el cuadro 15, expresado en la gráfica siguiente:

**Gráfica 14**  
**Comparación del porcentaje de aprendizaje del 39%**  
**y la tasa de producción expresada en el cuadro 15**



FUENTE: Elaboración propia, basado con el factor de mejoramiento de la tabla de la curva de aprendizaje y estadísticas de producción de la UVIR, Meses de septiembre 2007 a enero 2008

Según lo expuesto en el cuadro 15, la tasa de producción para alcanzar el estándar, porcentaje de aprendizaje para las primeras 13 unidades producidas en la sección de control de calidad UVIR y la comparación con los datos expresados en la gráfica 14, con un porcentaje de aprendizaje del 39%, un tiempo de producción promedio de 11.13 de hora para la primera unidad, la producción de la unidad número 210 llevaría 0.003 de hora, tiempo extremadamente alejado de la unidad 210, que según la tasa de producción promedio es operada en 1.44 de hora.

El porcentaje de aprendizaje del 39% se aleja de la correlación esperada, se considera el 4,39 de hora, como el tiempo de la primera unidad para los análisis siguientes.

Se continúa con la búsqueda del porcentaje de aprendizaje, se evalúa el porcentaje del 99%, obtenido entre la división del tiempo de la tercera unidad con la segunda, con un tiempo de producción de 4.39 de hora para la segunda

unidad y considerado como tiempo de la primera unidad, se desarrolla la fórmula:  $TN = T1 (N^{\log L / \log 2})$ , como sigue:

**Datos:**

T1	4.39	Tiempo de producción para la 1ª. Unidad expresada en horas
N	210	Número de unidad en análisis
L	99%	Porcentaje de aprendizaje

**Fórmula:**

$$TN = T1 (N^{\log L / \log 2})$$

$$TN = 4.39 \times (210^{\log 0.99 / \log 2})$$

$$TN = 4.39 \times (210^{-0.014495696951})$$

$$TN = 4.39 \times 0.9254$$

$$TN = 4.06 \text{ HORAS}$$

Con un porcentaje de aprendizaje del 99%, un tiempo de producción de 4.39 para la primera unidad, el tiempo en procesar la unidad 210 es de 4.06 de hora, lo cual refleja que es necesario analizar otras posibilidades para encontrar la correlación más idónea para el estudio. Se continúa el uso de la base de 4.39 de la segunda unidad, como tiempo de la primera para el análisis siguiente:

La comparación del resultado de dividir el tiempo entre la unidad 5 y 4; la división entre la unidad 4 y 3, también generaron un porcentaje del 99%, sin embargo la división entre la unidad 6 y 5 generó un porcentaje de aprendizaje del 91%, se considera para el análisis con un tiempo de 4.39 para la primera unidad se desarrolla la fórmula:  $TN = T1 (N^{\log L / \log 2})$ , como sigue:

**Datos:**

T1	4.39	Tiempo de producción para la 1ª. Unidad expresada en horas
N	210	Número de unidad en análisis

L 91% Porcentaje de aprendizaje

**Fórmula:**  $TN = T1 (N^{\text{LOG } L / \text{LOG } 2})$

$TN = 4.39 \times (210^{\text{LOG } 0.91 / \text{LOG } 2})$

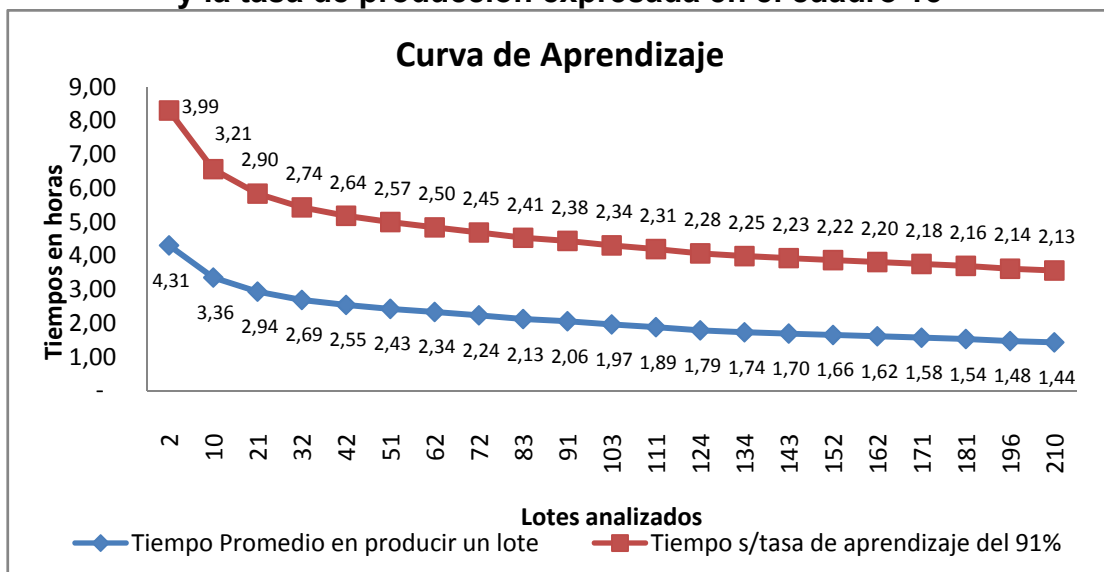
$TN = 4.39 \times (210^{-0.1360615495760})$

$TN = 4.39 \times 0.4831$

$TN = 2.12 \text{ HORAS}$

Expresado gráficamente se puede observar la correlación entre los tiempos.

**Gráfica 15**  
**Comparación del porcentaje de aprendizaje del 91%**  
**y la tasa de producción expresada en el cuadro 15**



FUENTE: Elaboración propia, basado con el factor de mejoramiento de la tabla de la curva de aprendizaje y estadísticas de producción de la UVIR, Meses de septiembre 2007 a enero 2008

Con un porcentaje de aprendizaje del 91% un tiempo de 4.39 para el primer lote de formularios procesado, el tiempo en producir la unidad 210 sería de 2.13 de hora, tiempo que de acuerdo a lo reflejado en la gráfica 15, está alejado del tiempo determinado en la tasa de aprendizaje expuesta en el cuadro 15, debiendo en tal sentido, continuar con la búsqueda del porcentaje de aprendizaje.

Se analizaron hasta este punto tres porcentajes de aprendizaje, con un 39% el tiempo de producción se alejaba abismalmente de las unidades en estudios de 1.44 de hora que se espera, se obtuvo para las 210 unidades un 0.003 de hora; con el aprendizaje del 99% el tiempo para la unidad 210 se inclinó hacia el otro extremo con 4.06 de hora; el porcentaje de 91% arrojó un tiempo con mejores expectativas de 2.13, sin embargo, no es el óptimo, por lo cual se prosigue con la búsqueda del porcentaje de aprendizaje.

Se comparan los porcentajes 90%, 87%, 86% y 85% con la tasa de producción promedio, se calcula cada uno de ellos, se desarrolla la fórmula:  $TN = T1 (N^{\log L / \log 2})$ , como sigue:

- Tiempo en producir el lote 210, con un porcentaje de aprendizaje del 90%

**Datos:**

T1	4.39	Tiempo de producción para la 1ª. Unidad expresada en horas
N	210	Número de unidad en análisis
L	90%	Porcentaje de aprendizaje

**Fórmula:**

$$TN = T1 (N^{\log L / \log 2})$$

$$TN = 4.39 \times (210^{\log 0.91 / \log 2})$$

$$TN = 4.39 \times (210^{-0.1520030934451})$$

$$TN = 4.39 \times 0.4436$$

$$TN = 1.95 \text{ HORAS}$$

- Tiempo en producir el lote 210, con un porcentaje de aprendizaje del 87%

**Datos:**

T1	4.39	Tiempo de producción para la 1ª. Unidad expresada en horas
N	210	Número de unidad en análisis

L 87% Porcentaje de aprendizaje

$$\begin{aligned} \text{Fórmula: } TN &= T1 (N^{\text{LOG } L/\text{LOG } 2}) \\ TN &= 4.39 \times (210^{\text{LOG } 0.91/\text{LOG } 2}) \\ TN &= 4.39 \times (210^{-0.2009126939260}) \\ TN &= 4.39 \times 0.3415 \\ TN &= 1.50 \text{ HORAS} \end{aligned}$$

- Tiempo en producir el lote 210, con un porcentaje de aprendizaje del 86%

**Datos:**

T1 4.39 Tiempo de producción para la 1ª. Unidad expresada en horas  
 N 210 Número de unidad en análisis  
 L 86% Porcentaje de aprendizaje

$$\begin{aligned} \text{Fórmula: } TN &= T1 (N^{\text{LOG } L/\text{LOG } 2}) \\ TN &= 4.39 \times (210^{\text{LOG } 0.91/\text{LOG } 2}) \\ TN &= 4.39 \times (210^{-0.2175914350726}) \\ TN &= 4.39 \times 0.3124 \\ TN &= 1.37 \text{ HORAS} \end{aligned}$$

- Tiempo en producir el lote 210, con un porcentaje de aprendizaje del 85%

**Datos:**

T1 4.39 Tiempo de producción para la 1ª. Unidad expresada en horas  
 N 210 Número de unidad en análisis  
 L 85% Porcentaje de aprendizaje

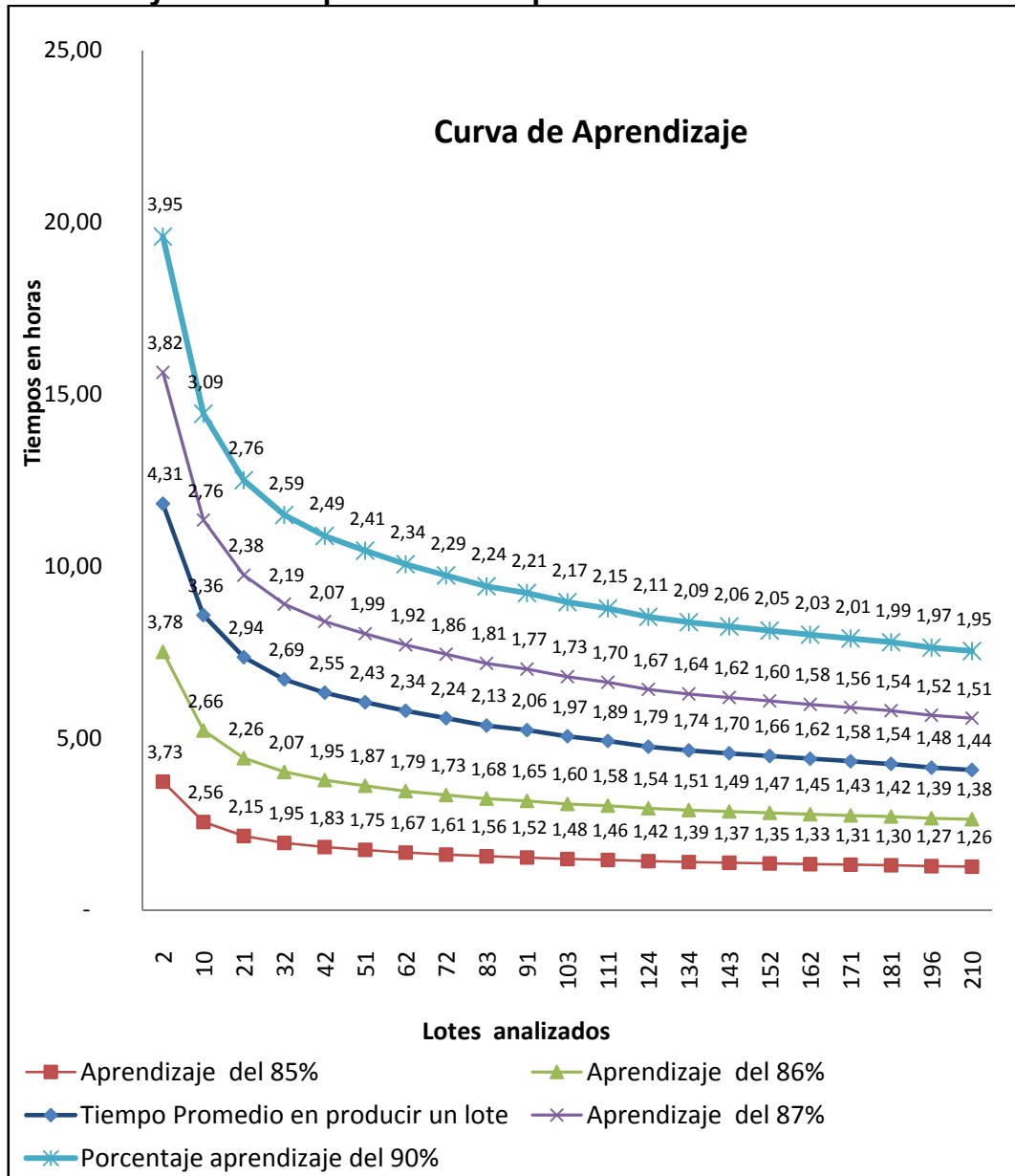
$$\text{Fórmula: } TN = T1 (N^{\text{LOG } L/\text{LOG } 2})$$



$$\begin{aligned} \text{TN} &= 4.39 \times (210^{\wedge \text{LOG } 0.91 / \text{LOG } 2}) \\ \text{TN} &= 4.39 \times (210^{\wedge -0.2344652536370}) \\ \text{TN} &= 4.39 \times 0.2854 \\ \text{TN} &= 1.25 \text{ HORAS} \end{aligned}$$

En función al factor de mejoramiento de la tabla de las curvas de aprendizaje, se comparan los porcentajes 90%, 87%, 86% y 85% con la tasa de producción promedio, en la gráfica siguiente:

**Gráfica 16**  
**Comparación del porcentaje de aprendizaje del 90%, 87%, 86%, 85%**  
**y la tasa de producción expresada en el cuadro 15**



FUENTE: Elaboración propia, basado con el factor de mejoramiento de la tabla de la curva de aprendizaje y estadísticas de producción de la UVIR, Meses de septiembre 2007 a enero 2008

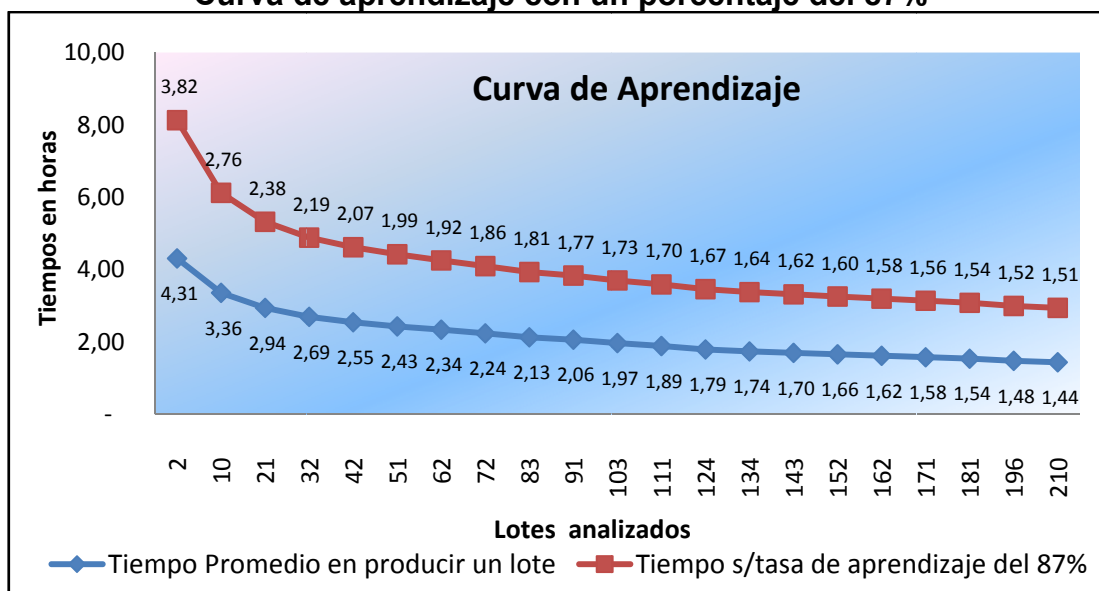
En función a los cálculos realizados, se hace uso del método logarítmico y el factor de mejoramiento de la tabla de la curva de aprendizaje, expresado en la grafica 16, se proyectó el tiempo de producción del lote número 210 con los

porcentajes de aprendizaje 90%, 87%, 86% y 85%, obteniéndose los resultados siguientes:

- Con un porcentaje de aprendizaje del 90%, un tiempo de proceso para el primer lote de formularios de 4.39 de hora, la unidad 210, producirse llevaría un tiempo de 1.95 de hora.
- Al evaluar el aprendizaje del 85% y un tiempo de 4.39 en producir la primera unidad, procesar el lote número 210, consumiría un tiempo de 1.26 de hora
- Un tiempo de producción de 4.39 de hora, con un porcentaje de aprendizaje del 86%, el tiempo en procesar la unidad 210 sería de 1.38 de hora.
- Con un porcentaje de aprendizaje del 87% y un tiempo de 4.39 para procesar la primera unidad, el tiempo en producir la unidad 210 corresponde a 1.51 de hora.

De acuerdo a los análisis efectuados, para que un colaborador alcance el tiempo estándar con una tasa de producción promedio de 210 lotes debe de mantener un porcentaje aprendizaje del ochenta y siete por ciento (87%).

**Gráfica 17**  
**Curva de aprendizaje con un porcentaje del 87%**



FUENTE: Elaboración propia, basado con el factor de mejoramiento de la tabla de la curva de aprendizaje y estadísticas de producción de la UVIR, Meses de septiembre 2007 a enero 2008

Determinado que la cantidad de lotes a operar es de 210, para que un colaborador logre alcanzar el estándar, definido el porcentaje de aprendizaje en 87% y que el operario requiere 55 días efectivos de trabajo para alcanzar el mismo, parámetros que en sí no son suficientes para establecer si un colaborador alcanzará el tiempo estándar.

Debe considerarse que la UVIR no puede invertir tres meses (60 días hábiles), y especular si un colaborador alcanzará el tiempo estándar, pero si puede inferirse, con esta parametrización científicamente fundamentada, las políticas de selección y período de prueba para los nuevos candidatos y colaboradores seleccionados, respectivamente:

- Con el desarrollo de los primeros 4 días de trabajo, derivado a la variedad de formularios que conforman un lote de documentos, el proceso de adaptación al sistema y ritmo de trabajo se torna complicado para el

operador, tiempo en el cual no es posible definir si alcanzará o no el estándar.

- El aspirante de recién ingreso deberá de producir en el 6° día efectivo de trabajo, como mínimo 2 lotes de 99 formularios y a partir del siguiente día (6°.) debe demostrar un porcentaje de aprendizaje entre 86 y 90 por ciento.
- Siguiendo este patrón de aprendizaje, el aspirante en el 10° día de trabajo deberá obtener una producción de 2.70 de lote o bien 270 formularios.

A pesar del estudio realizado, la variedad de formularios que conforman un lote de documentos, no garantiza que un colaborador aspirante a ingresar a la UVIR, pueda cumplir con las políticas definidas, es de suma importancia la conformación de lotes ordenándolos por tipo de formulario, cambio a realizarse en el instrumento legal que regula a las entidades subcontratadas y en la normativa procedimental del área de control de calidad.

En el capítulo se expuso un breve análisis situacional del proceso de control de calidad, describiéndose la ubicación física de la UVIR, especificación del diseño de trabajo, se resalta la descripción del proceso de control de calidad, el funcionamiento del sistema SAIT bancario módulo digitación a ciegas y su incidencia en la verificación de la información, el volumen de declaraciones, se remarca las de mayor cuantía monetaria, mayor volumen e incidencia en los ciclos de presentación. Se realizó una investigación al ambiente físico laboral, a la motivación y capacitación de los colaboradores. Se determinó el tiempo estándar por operar un lote de documentos y la curva y tasa de aprendizaje que debe alcanzar un aspirante a ingresar a la UVIR. Del análisis situacional

realizado y de los hallazgos expuestos en el presente capítulo, se infiere lo siguiente:

- El diseño administrativo de trabajo no genera las condiciones necesarias, ni contempla una planificación adecuada para que se disminuyan el atraso en el ingreso de la información y se reduzcan las inconsistencias en la información ingresada.
- El proceso de control de calidad asistido por el sistema SAIT bancario módulo digitación a ciegas, instrumento informático; no genera las condiciones adecuadas para que, en el proceso de revisión a la información se determine el cumplimiento de calidad de la información trasladada por las entidades bancarias.
- El contrato bancario no cuenta con cláusulas que le permitan a la UVIR, exigir a las entidades bancarias la calidad mínima aceptable en la información trasladada.
- No hay metas de producción definidas a partir del método del tiempo estándar, lo que limita a la UVIR definir y establecer una tasa de producción mínima, para que a partir de ésta, se seleccione el personal idóneo para la unidad.
- El proceso de producción o digitación carece de un instrumento de control que le permita reducir el tiempo de producción, minimizar los costos y definir un porcentaje de aprendizaje.
- Se identificó y confirmó que el ambiente de trabajo no brinda las condiciones adecuadas, en cuanto al equipo e instalaciones, elementos

que afectan el ritmo del aprendizaje, impidiendo a los colaboradores generar un nivel de producción estable.

- En el aspecto de la motivación, la UVIR necesita reforzar los temas de: incentivos por producción, la atención de quejas, problemas de tipo laboral y asistencia técnica, promover y hacer más vinculante al personal en las actividades motivacionales y de capacitación.
- Implementar el estudio de la curvas de aprendizaje, sobre la base de un tiempo estándar establecido por lotes de documentos integrados por diversos tipos de formularios, no garantiza su cumplimiento, en virtud de que la variedad en los formularios no le permite a los colaboradores una continuidad efectiva en las operaciones, acción que genera saltos en el aprendizaje, afecta el alcance de una mayor destreza y aumenta la exigencia física y la concentración del operador, lo que se convierte en desgaste.

De acuerdo a los hallazgos expuestos, para que la UVIR pueda definir como instrumento administrativo el establecimiento de las curvas de aprendizaje, deben implementarse instrumentos y procedimientos administrativos como: nuevo contrato bancario, ordenamiento de lotes por tipo de formulario, rediseño administrativo del sistema de trabajo, adecuar el equipo e instalaciones y delimitar lineamientos y políticas en la selección de personal, instrumentos que se describen en el capítulo siguiente.

**CAPÍTULO III**  
**CURVAS DE APRENDIZAJE Y SU APLICACIÓN EN LA UNIDAD DE**  
**VERIFICACIÓN DE INFORMACIÓN DE RECAUDACIÓN –UVIR- EN LA**  
**SUPERINTENDENCIA DE ADMINISTRACION TRIBUTARIA –SAT-**

Para introducir en el procesos de verificación de información de recaudo las curvas de aprendizaje y el tiempo estándar a la digitación, debe operarse una reestructuración en los instrumentos administrativos, que van desde la modificación de un contrato bancario hasta la adquisición de equipo ergonómico, adecuadas las bases y el equipo, el paso a seguir corresponde a la determinación del tiempo estándar a formularios en lotes ordenados y siguiendo la línea, la implementación de las curvas de aprendizaje en un escenario de lotes ordenados por tipos de formularios.

**3.1 IMPLEMENTACIÓN DE INSTRUMENTOS ADMINISTRATIVOS PARA MEJORAR LA BASE ADMINISTRATIVA DE LA UVIR**

Con el propósito de lograr exitosamente la implementación de las curvas de aprendizaje, deben realizarse modificaciones al diseño de trabajo, en función a los hallazgos descritos en el capítulo anterior. La implementación de instrumentos administrativos buscan mejorar la base administrativa, crear las herramientas necesarias que permitan operar los cambios e implementar las mejoras propuestas.

**a) Objetivo general**

Implementar tiempos estándares y estudios de la curva de aprendizaje para el tratamiento y manejo de la información, contenida en los formularios en papel presentados por los contribuyentes en las distintas entidades bancarias, registradas y avaladas por la Superintendencia de Administración Tributaria.



**b) Objetivo específicos**

- i. Definir las reglas de negocio a modificar en el Contrato Bancario.
- ii. Diseñar e implementar de nuevo el sistema de trabajo en la UVIR.
- iii. Reforzar los planes de motivación e Inclusión de reconocimientos e incentivos a la productividad y calidad en la verificación de la información.
- iv. Acondicionar las instalaciones y adecuar el equipo.
- v. Definir los lineamientos y políticas a incluir en el proceso de selección de personal aspirante a ingresar en la -UVIR-.

**3.1.1 Reglas de negocio a modificar en el contrato bancario**

El instrumento legal que define los roles del contratante y contratado es la SAT y entidad bancaria respectivamente, es importante realizar cambios de fondo al instrumento para aplicar adecuadamente las sanciones por incumplimiento para la recepción y traslado de formularios de impuestos recaudados. Las modificaciones del contrato bancario deben enfocarse a promover el mejoramiento de la calidad en la información, con esta finalidad se enumeran las bases siguientes:

- a) Establecer los niveles mínimos de tolerancia sobre errores e inconsistencias en la información digitada.
- b) Definir un periodo de vigencia del contrato bancario.
- c) Readecuación del marco sancionador y
- d) Establecer lineamientos en el ordenamiento de los formularios que trasladan las entidades bancarias a SAT.

**3.1.1.1 Niveles mínimos de tolerancia en errores de digitación**

El contrato bancario debe requerir al sistema bancario el cumplimiento de un mínimo de errores e inconsistencias en la digitación de la información, el mínimo debe estar expresado en términos porcentuales de acuerdo al volumen de formularios que maneje cada entidad bancaria; la disminución del porcentaje de

errores debe de darse en forma gradual a partir de la vigencia del nuevo contrato, establecer un tiempo prudencial para que el ente recaudador actualice sus procesos.

### **3.1.1.2 Periodo de vigencia del contrato bancario**

El contrato bancario debe celebrarse semestral o anualmente, de tal manera que la renovación del contrato se enfoque en base del cumplimiento de los cambios y mejoras solicitados por la Superintendencia de Administración Tributaria.

### **3.1.1.3 Marco sancionador**

A los entes que incumplen con los requerimientos establecidos en el contrato bancario, se deben imponer sanciones en función al nivel de calidad de la información y al volumen de inconsistencias en la información trasladada. Entiéndase que el nivel de calidad será medido en términos porcentuales, en tal sentido un formulario con uno o más errores representarán un punto porcentual dentro del lote de formularios. La SAT como ente contratante podrá establecer los niveles porcentuales de calidad que considere convenientes, para ello se tipifica tres niveles de calidad en la información:

a. Nivel ideal, se enmarcara en este nivel, al ente recaudador que cumpla con un mínimo del 95% de calidad en la información digitada, es decir de un lote de 99 formularios, no debe contener más de 5 formularios con errores, a los entes que cumplan con este porcentaje, la Administración no les impondrá ningún tipo de sanción.

b. Nivel tolerable, sí las inconsistencias cometidas por el ente recaudador se encuentran entre un 6% y un 15%, de 6 a 15 formularios de un lote de 99 formularios, para dicho ente la Administración impondrá una penalización que

consistirá en reducción de 2 días a la gracia que cuenta el banco para el traslado del recaudo y la documentación. Actualmente el contrato bancario establece un periodo de gracia de 5 días hábiles para el referido traslado, la sanción se mantendrá hasta que el banco disminuya el porcentaje de errores a un 5%, 5 formularios con errores de un lote de 99 formularios, porcentaje que se considera tolerable en el manejo de la información.

c. Nivel Intolerable, al ente recaudador que no alcance como mínimo el 85% de calidad en la información que digita, la SAT le reducirá 2 días al plazo de traslado del recaudo y correrá un plazo mínimo de 15 días para que alcance el mínimo aceptable del 85%, si este no cumple con lo requerido, la administración dará por cancelado el contrato, otorgándole un mes de gracia para que sus usuarios no sean afectados por la transición a otro ente bancario, dicha cancelación deberá hacerse de carácter público para que los interesados no sean afectados en la declaración de impuestos.

#### **3.1.1.4 Lineamientos en el orden de los formularios en la construcción de lotes**

La entidad bancaria que recaude y recepcione los formularios quedará obligada a trasladarlos en forma ordenada y construir un lote de formularios para cada tipo de formulario según su clasificación, orden que permitirá a la –UVIR- ejercer un control específico para cada tipo de formulario, crear estrategias para la digitación, revisión y seguimiento a las inconsistencias que generan cada tipo de formulario.

El ordenamiento en los formularios promoverá que la –UVIR- especialice al personal en diferentes tipos de formularios, determinar nuevos estándares de digitación, nuevos lineamientos de competencia y ejercer un mejor control en la información que trasladan las entidades recaudadoras.

### **3.1.1.5 Actividades principales, responsables de ejecución y presupuesto para modificar el contrato bancario**

Para modificar las reglas del negocio, la UVIR deberá planificar las actividades necesarias que permitan permeabilizar la modificación del contrato bancario, entre estas se listan:

- a) La elaboración del borrador del contrato bancario, que establezca los cambios y las modificaciones a incluirse en el contrato actual.
- b) Convocar a reuniones de opinión y de cambios a incluir en el contrato bancario.
- c) Publicación del nuevo contrato bancario.

Como responsables de la modificación de las reglas de negocio del contrato bancario, se propone a los Jefes de Departamento de: Recaudación, Supervisión de Entidad Receptoras de Recaudo, Jefe de la UVIR, Representante de Secretaría General, el Intendente de Recaudación, Jefes de Normatividad y al Jefe Departamento de Comunicación Social Externa.

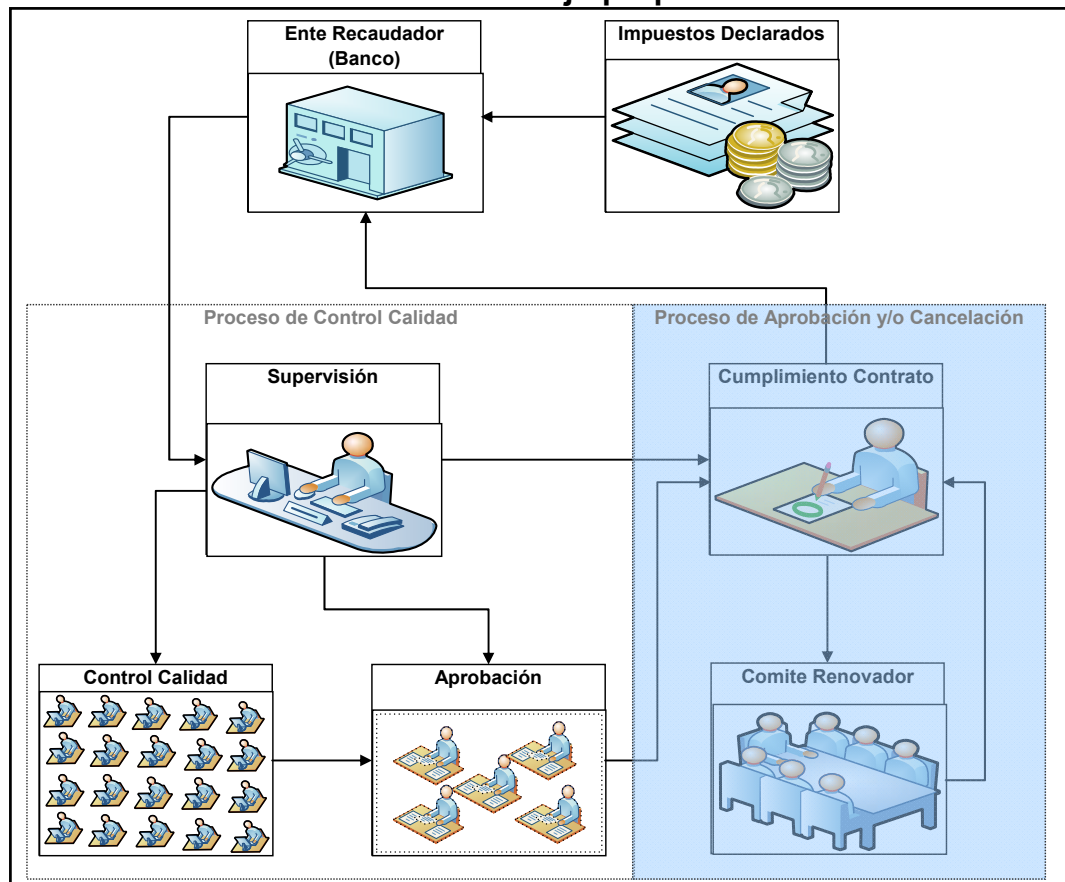
En virtud que el desarrollo de las actividades, no conlleva la contratación de personal ni adquisición de equipo, el presupuesto para la publicación del nuevo contrato bancario se estima en Q. 25,000.00.

### **3.1.2 Diseño del nuevo proceso de control de calidad a la información**

Para que la UVIR genere los niveles de confianza que demanda la SAT y cumplan con los niveles óptimos de calidad en la información, debe rediseñarse el flujo de revisión y control de calidad a la información, para ello deberán implementarse dos procesos: uno que controle el nivel de la calidad en la

información y el otro proceso que evalúe y supervise el cumplimiento de los contratos bancarios. El diseño del flujo o proceso de control de calidad y el proceso de aprobación y/o cancelación de contrato bancario, se describen en la siguiente gráfica:

**Gráfica 18**  
**Diseño de trabajo propuesto**



FUENTE: Elaboración propia, propuesta de reestructura de diseño y flujo de trabajo, procesos de control de calidad y proceso de aprobación y/o cancelación de contrato bancario

### 3.1.2.1 Rediseño al proceso de control de calidad

La función del proceso de control de calidad es de revisión, control y supervisión de la información trasladada en lotes de formularios, por las entidades bancarias, el proceso de control de calidad, por sí sólo, no generará los insumos suficientes, debe auxiliarse por un sistema informático que contenga las bondades siguientes:

- Detección de errores, para cada lote de formularios, en la información contenida en las declaraciones.
- Identificación de inconsistencias en las declaraciones trasladadas.
- Generar reportes que permitan clasificar, qué formularios contienen errores, cuáles tienen inconsistencias y los que no presentan irregularidades.

El sistema auxiliar de control de la calidad, debe proveer en forma inmediata a la UVIR, los elementos de control, para que puedan operarse las correcciones y sancionar al ente recaudador que incumpla con las regularizaciones.

Para que los errores detectados e inconsistencias identificados, puedan ser corregidos y aprobados, el proceso de control de calidad se debe estructurar en tres secciones, supervisión, control de calidad y aprobación.

**a) Sección de supervisión**

Las actividades de esta sección, estarán enfocadas a filtrar la información que requerirá un proceso de verificación de calidad, previó a calificarse como correcta y distribuir los formularios con información más confiable a la sección de aprobación, para el desarrollo de este proceso se detallan las actividades principales:

- La sección de supervisión recibirá los lotes de formularios trasladados por las entidades bancarias.
- Auxiliada por el sistema de detección de errores e inconsistencias, desplegará un informe ordenado por lote.

El informe estará seccionado en tres bloques de la siguiente manera:

**i. Bloque de formularios con errores detectados**

Los errores a incluir en el presente reporte, serán los que se originen debido a que la información de dos casillas vienen cruzadas o corridas, es decir, el operador digitó el valor de la casilla “90” en la casilla “89” y el de la casilla “89” en la casilla “90”, los formularios o declaraciones que se identifique con este error, el cual es común en esta labor, serán trasladados a la sección de aprobación, acompañados del siguiente reporte:

**Cuadro 17**  
**Reporte declaraciones con errores**

LOTE DE DOCUMENTOS No. _____		ENTE _____		FECHA DE RECEPCION _____			
NOMBRE DEL ENTE _____				FECHA DE RECAUDO _____			
DECLARACIONES DETECTADAS CON ERRORES							
LOTE	SECUENCIA	NO. FORMULARIO	FECHA DE RECAUDO	CASILLA CON ERROR	NOMBRE CASILLA	ERROR DETECTADO	CAMBIO SUGERIDO
Total declaraciones con errores _____							

FUENTE: Elaboración propia, propuesta de herramientas a incluir en el nuevo diseño y flujo de trabajo

**ii. Bloque de declaraciones con inconsistencias**

A diferencia de los errores, que se identifican cuando se corre o cruza la información entre casillas, las inconsistencias que se incluirán al presente bloque, contendrá los formularios que en las casillas con información de acuerdo a lo declarado por el contribuyente, deben contener un valor mayor a cero y no lo reflejan, la cual se origina probablemente porque no fue digitada por el operador del ente bancario o esta digitada incorrectamente, (con datos incompletos), las declaraciones que presenten esta característica serán trasladadas a la sección de control de calidad, adjuntas al reporte siguiente:

**Cuadro 18**

### Reporte declaraciones inconsistentes

LOTE DE DOCUMENTOS No. _____	ENTE _____	FECHA DE RECEPCION _____		
NOMBRE DEL ENTE _____	_____	FECHA DE RECAUDO _____		
DECLARACIONES DETECTADAS CON INCONSISTENCIAS				
LOTE	SECUENCIA	NO. FORMULARIO	FECHA DE RECAUDO	NO. DE INCONSISTENCIAS
Total declaraciones con inconsistencias _____		Promedio de incosistencias _____		

FUENTE: Elaboración propia, propuesta de herramientas a incluir en el nuevo diseño y flujo de trabajo

#### iii. Bloque de declaraciones correctas

Acorde con los parámetros sugeridos en el bloque de declaraciones con errores y declaraciones inconsistentes, las que no se tipifiquen en alguno de los anteriores, se marcarán como correctas, si un lote de formularios tiene todos sus formularios en esta categoría, se trasladará a la sección de aprobación, si fue desarmado en los bloques anteriores, quedará en un área con el resto de la documentación para su posterior archivo, siempre acompañado del reporte de control siguiente:

### Cuadro 19 Reporte declaraciones correctas

LOTE DE DOCUMENTOS No. _____	ENTE _____	FECHA DE RECEPCION _____	
NOMBRE DEL ENTE _____	_____	FECHA DE RECAUDO _____	
DECLARACIONES CORRECTAS			
LOTE	SECUENCIA	NO. FORMULARIO	FECHA DE RECAUDO
Total declaraciones correctas _____			
Total declaraciones del lote _____, promedio de certeza en digitación _____,			

FUENTE: Elaboración propia, propuesta de herramientas a incluir en el nuevo diseño y flujo de trabajo



Si al realizar la recepción del lote de formularios, en la sección de supervisión, existiera inconsistencia en la información preliminar, será enviada como información nula del lote trasladado así como faltante de formularios y otros se emitirá un informe al proceso de aprobación y/o cancelación de contrato bancario.

**b) Sección de control de calidad**

Aquí se coteja la información contenida en el bloque de declaraciones con inconsistencias, el proceso de control consistirá en verificar la información física del formulario con la información que el banco recaudador traslado al sistema SAIT bancario, auxiliada por el sistema de detección de errores e inconsistencias, éstas en los formularios se puede originar de dos tipos:

- Las que la digitación por el ente recaudador fue incompleta, lo que origina diferencia entre subtotales y totales de los formularios, con la información en los sistemas; para estos casos el digitador realizará las correcciones y marcarán la declaración, para que se genere un reporte el cual se trasladará a la sección de aprobación para su evaluación.
- Las inconsistencias que produjeron diferencia entre subtotales y totales, en el proceso de control evaluado por el digitador, los errores del formulario coinciden con la información del sistema SAIT bancario, serán consideradas como un error del contribuyente, para estos casos se procederá acorde a la normativa de correcciones, (normativa vigente y autorizada que opera actualmente en el sección de cuenta corriente).

**c) Sección de aprobación**

Recibirán tres tipos de informes: el primer informe se originará en la sección de supervisión, el segundo informe de aprobación de errores corregidos, y el tercero de aprobación de inconsistencias en la digitación, elaborados por los encargados de estas secciones.

En el caso de los informes primero y segundo, deben contener las sanciones que correspondan y trasladar éstos ya documentadas al proceso de aprobación y/o cancelación de contrato bancario.

Si las correcciones corresponden a inconsistencias, el sistema generará un resumen de la información corregida y el revisor deberá seleccionar un 15% de los formularios corregidos y cotejará el formulario corregido contra la información del sistema para darle mayor certeza al proceso, según corresponda emitirá un reporte de sanciones.

Validados los formularios con errores e inconsistencias se emitirá un reporte que resumirá el número de declaraciones con errores e inconsistencias, el porcentaje de error y el monto o el tipo de sanción sugerida; este reporte lo recibirán en el proceso de aprobación y/o cancelación de contrato bancario.

### **3.1.2.2 Control de cumplimiento del contrato bancario**

Este proceso estará integrado por dos secciones, una de tipo operativo y la segunda de tipo gerencial.

#### **a) Cumplimiento de contrato**

La sección de tipo operativo se encargará de ejecutar la parte sancionadora del contrato bancario de acuerdo a los informes presentados por el proceso de control de calidad.

La UVIR deberá abrir una cuenta, para cada ente recaudador, con el fin de almacenar el historial diario, semanal y mensual de errores e inconsistencias incurridos, en el traslado de la información al sistema SAIT bancario, record que permitirá evaluar el cumplimiento del contrato bancario, de cada banco.

Mensualmente la sección de cumplimiento de contrato debe emitir un informe que contenga, para cada ente bancario, los siguientes aspectos:

- i. Promedio de días en traslado de la información y formularios.
- ii. Cantidad de formularios trasladados por el ente.
- iii. Cantidad de formularios que contenían al menos un error.
- iv. Cantidad de formularios que contenían al menos una inconsistencia.
- v. Porcentaje de calidad en la información trasladada.
- vi. Cantidad de lotes que no contenía la información ordenada.
- vii. Conclusión del informe emitido.
- viii. Recomendaciones a seguir, en relación al comportamiento de la entidad.

**b) Comité renovador**

El comité evaluador deberá, en función a los informes e historial de cada ente recaudador, realizar las acciones siguientes:

- i. Evaluar si el ente recaudador cumplió o incumplió las disposiciones expuestas en el contrato bancario.
- ii. Sancionar al ente recaudador que no cumplió o incumplió parcialmente alguna de las disposiciones expuestas en el contrato bancario.
- iii. Cuando proceda, aprobar la renovación del contrato bancario, a los entes bancarios que alcanzaron los niveles mínimos de calidad en la información, acordados en dicho contrato.
- iv. Para las entidades, que no alcanzaron los niveles mínimos de tolerancia, en la calidad de la información, procederá a cancelar el contrato bancario, cumpliendo con las disposiciones expuestas en el contrato.

El comité renovador debe estar integrado por los jefes de: Recaudación, Entidades Recaudadoras e Intendente de Recaudación, los informes deberán llevar el aval del Secretario General de la Secretaría General de la SAT y el visto bueno de un delegado de la Superintendencia de Bancos, nombrado para tal efecto.

### **3.1.2.3 Actividades principales, responsables de ejecución y presupuesto**

Como parte fundamental en el proceso de revisión de la información en los formularios, se cita la necesidad de desarrollar un sistema informático, soporte que debe facilitar a la UVIR, la identificación de errores e inconsistencias en la información trasladada por los entes bancarios, se exponen las actividades necesarias para la introducción del nuevo sistema de trabajo:

- a) Desarrollo de funcionalidades del nuevo sistema de control y verificación de información de recaudo.
- b) Planificación, dirección y seguimiento del diseño e implementación del nuevo sistema de trabajo.
- c) Desarrollo informático, plan piloto y pruebas de funcionalidad del nuevo software.
- d) Reestructuración de las funciones del área de trabajo y contratación de personal necesario.

La inclusión de los cambios en el diseño de trabajo y la introducción de un nuevo sistema de control de información, requiere la colaboración y acompañamiento de los Jefes de Departamentos de Recaudación, de Supervisión de Entidades Receptoras de Recaudo y del Jefe de la UVIR.

En el diseño se propone la inclusión de tres secciones para el proceso de control de calidad y otra sección en el proceso de aprobación y/o cancelación del contrato bancario, cada sección necesitará el nombramiento de un supervisor, contratación que compete la intervención del Departamento de Contrataciones de RR.HH, estimándose para ello un costo de Q, 315,000.00, anuales.

Para la planificación de actividades, del diseño funcional y el acompañamiento del proyecto, si el área normativa no dispone del recurso, se considera la contratación de un gerente de proyectos, estimándose un costo anual de Q. 200,000.00.

La Gerencia de Informática, a través del Departamento de Desarrollo, tiene entre sus funciones mejorar nuevos sistemas que sean requerido por las áreas normativas de las distintas Intendencias y Gerencias de SAT; al no contar la Gerencia de Informática con el recurso necesario para la atención del proyecto, se deberá contratar un ingeniero en sistemas específicamente para el desarrollo del nuevo sistema, debe observarse que posea la experiencia necesaria en desarrollos de proyectos similares, el costo anual por la contratación oscilaría en Q275,000.00.

El costo estimado para la implementación del nuevo diseño de trabajo, asciende a Q 790,000.00, que será asistido por un sistema informático que permita la identificación de errores e inconsistencias en la información.

### **3.1.3 Plan de motivación e inclusión de reconocimientos e incentivos a la productividad y calidad**

Como parte fundamental en la implementación del nuevo diseño de trabajo, para que se obtenga el efecto esperado, es vital que la organización desarrolle actividades motivacionales específicas en la UVIR, actualmente la organización

desarrolla actividades a nivel global, actividades y celebración de eventos especiales como:

- Día de la madre,
- Día de la secretaria,
- Día del padre,
- Aniversario institucional,
- Torneos deportivos (papi-fútbol, mami-fútbol, básquetbol, ajedrez, etc.)

Según los encuestados el 96% mostró entusiasmo e interés en la inclusión de actividades recreativas y de desarrollo personal. Crear un sistema motivacional que involucre a todo el personal de cada unidad, del cual se describe una breve propuesta.

### **3.1.3.1 Actividades recreativas**

La realización de actividades recreativas y específicas para cada unidad administrativa es posible realizarlas, pues el presupuesto, que anualmente es propuesto y requerido por cada unidad administrativa, según las ejecuciones realizadas durante el año y las expuestas en los planes operativos anuales, permite la planificación de recursos orientados al mantenimiento y mejoramiento de los equipos de trabajo, lo que se puede convertir o traducir en jornadas motivacionales.

Incluir en el presupuesto de capacitación y motivación, el desarrollo de actividades de relajamiento, juegos y de convivencia grupal, brindará un espacio de relajación a los colaboradores, generándoles identificación con el grupo de trabajo y mayor compromiso con la organización.

La promoción y publicación de la calendarización de jornadas motivacionales, propicia en los participantes expectativa que, eventualmente, permitirá el

contagió e interés de participación al grupo, asimismo la planificación de actividades que se pueden coordinar y ejecutar por unidad, a continuación se describen algunas:

- a) El trabajo en equipo puede constituirse en una actividad de convivencia grupal en un área totalmente natural, que incluya juegos, competencias, puesta en práctica de habilidades y destrezas de índole de sobrevivencia, resistencia y competitividad.
- b) Excursiones a parques de diversiones, que le permitan a los colaboradores incluir a sus familiares más cercanos (esposa, hijos, padres y hermanos), con un límite prudencial de invitados por personas para evitar futuros abuso de beneficios.
- c) Promover campeonatos anuales en diferentes ramas deportivas, con la intención de mantener la continua participación activa de los empleados en dichos eventos.
- d) Impulsar competencias con juegos didácticos, a través del servicio de internet local de la institución, como campeonatos de ajedrez, juegos de lógica, entre otros.
- e) Promover actividades y cursos de deporte al aire libre.

### **3.1.3.2 Actividades de desarrollo personal**

El ser humano como individuo posee intereses particulares, no a todos los apasiona el desarrollarse en algo grupal, por lo que se puede instalar un buzón de sugerencias en donde los colaboradores hagan sus observaciones sobre las

actividades que les gustaría realizar, siempre en beneficio de su desarrollo laboral.

Los programas deben planificarse y coordinarse de manera tal, que ningún colaborador que tenga más de 6 meses de prestar sus servicios a la organización se quede sin recibir algún tipo de capacitación, que represente un desarrollo para la organización y el colaborador.

Cuando correspondan cursos relacionados con las relaciones jefe-colaborador, la planificación debe orientarse a que la capacitación se imparta en forma obligatoria a los jefes de sección o departamento.

Si las capacitaciones planificadas son vinculantes con las actividades que desarrollan rutinariamente los colaboradores, debe existir una metodología que pueda medir el impacto en el trabajo la capacitación impartida, es decir, si realmente hubo un efecto positivo dentro del trabajo como resultado de la capacitación.

El implementar el monitoreo debe ser en función del tipo de capacitación, por ejemplo si para el efecto, a un grupo de colaboradores se les imparte un curso de círculos de calidad, la organización debe de experimentar en el corto plazo, cambios como identificación de problemas, errores comunes y mejoras a los procesos, sugeridas por los colaboradores que recibieron la capacitación, confirmándose si fue efectiva la capacitación impartida.

A los participantes se les debe notificar con antelación la capacitación, para ello debe considerar los asuetos, permisos, vacaciones y actividades de otra índole que no se pueden posponer, a manera de no interrumpir las actividades de la



unidad a la que pertenece el colaborador. Se sugieren incluir los temas o cursos siguientes, como parte del programa de capacitación:

- Relaciones interpersonales.
- Servicio al cliente.
- Motivación.
- Calidad Total y Control de Calidad.
- Productividad y efectividad.
- Trabajo en equipo.
- Manejo de estrés.

### **3.1.3.3 Reconocimiento e incentivos**

Se sugiere implementar y mejorar un sistema que permita otorgar incentivos de tipo económico, actualmente existe un bono de desempeño Institucional, que depende si se alcanzan los objetivos planteados al inicio de año; para ello se realiza una revisión del avance y logro de los mismos, posteriormente se mide el alcance de dichos objetivos para otorgar los reconocimientos e incentivos.

El bono que se institucionalizó y se enfocó en tres aspectos: el objetivo principal de la organización, la meta de recaudación total, el objetivo de departamento o unidad, además de proyectos o tareas a ejecutar durante el año y el desempeño esperado de cada colaborador.

En la UVIR, se propone que el desempeño individual se enfoque en la productividad y calidad en la información (uno de los objetivos principales de la UVIR); se plantean la inclusión de los bonos a la productividad y calidad, como sigue:

**a) Bono a la productividad**

La implementación de bonos de desempeño debe estar enfocada y adaptada a cada unidad de trabajo, en el caso de la UVIR el bono de desempeño debe de plantearse acorde al nuevo sistema de trabajo, enfocado a la eficiencia, calidad y constancia del colaborador para alcanzar, mantener y mejorar el estándar de producción.

Para medir la eficiencia en la producción, se toman las unidades promedio producidas en una jornada de trabajo y se dividen entre la producción estándar y el porcentaje alcanzado o superado será la eficiencia.

Aplicación: Si un colaborador en un determinado mes mantiene un promedio de producción de 550 unidades en jornadas de 8 horas, estas 550 unidades se dividen entre el número de unidades definidas como estándar, (500, por ejemplo), al realizar esta división se obtiene 1.08 que multiplicado por 100, da como resultado un 108% que representaría la eficiencia en producción del colaborador.

Obtenidos los porcentajes se pueden definir incentivos por cada punto porcentual superado en la eficiencia después del 98%. Se detallan en el bloque siguiente como se determina el bono de productividad a partir de los puntos obtenidos.

**Cuadro 20**  
**Bono de productividad a partir de la eficiencia en la producción**

A	B	C	D	E	F	G	H
COLABORADOR	PRODUCCIÓN PROMEDIO MENSUAL	TIEMPO ESTANDAR EN UNIDADES	PORCENTAJE DE EFICIENCIA	% EFICIENCIA MÍNIMA ESTABLECIDA	PUNTOS OBTENIDOS	BONO POR PUNTO Q.	BONO POR PRODUCTIVIDAD Q.
CJP	456	550	82.91%	98%	-	75.00	-
HPR	558	550	101.45%	98%	3.45	75.00	259.09
NKR	460	550	83.64%	98%	-	75.00	-
TRU	480	550	87.27%	98%	-	75.00	-
PHI	525	550	95.45%	98%	-	75.00	-
JCA	423	550	76.91%	98%	-	75.00	-
MEA	600	550	109.09%	98%	11.09	75.00	831.82
PTR	450	550	81.82%	98%	-	75.00	-
LJO	643	550	116.91%	98%	18.91	75.00	1,418.18

FUENTE: Elaboración propia, propuesta de herramientas a incluir en el nuevo diseño y flujo de trabajo, claves de colaboradores y datos son ficticios, ejemplo de propuesta.

A partir del 98% de eficiencia tomado como base, cada punto porcentual obtenido puede representar a los trabajadores Q. 75.00 más en sus ingresos mensuales; se define el contenido de cada columna y el establecimiento del bono a partir de los puntos porcentuales que sobrepasen la base.

- A. Claves de los colaboradores.
- B. Producción mensual promedio de cada colaborador
- C. Tiempo estándar en unidades definido en el presente estudio
- D. Porcentaje de eficiencia obtenido de dividir la columna "B" entre los valores de la columna "C".
- E. Porcentaje de eficiencia establecido como base para la definición de los puntos recompensables.
- F. Puntos obtenidos a partir de la diferencia positiva de los puntos porcentuales que superen el porcentaje de la columna "E"; es decir las columnas D-E, siempre y cuando el resultado sea positivo.
- G. Términos monetarios que la organización estime conveniente asignarle a cada punto, para efectos de la investigación se recomienda un valor de Q. 75.00 por cada punto porcentual.

H. Bono productividad, se obtiene multiplicando los valores de la columna “F” por “G”.

**b) Bono a la calidad**

La promoción de un bono sobre la productividad tendrá como consecuencia que a medida que se incremente la producción, también se incrementen los errores y disminuya la calidad; como complemento al bono de la productividad se plantea un bono a la calidad.

La configuración del bono debe enfocarse en mantener el control y la eficiencia de la producción. A diferencia del bono a la productividad, los puntos parten del porcentaje de errores que cometan los usuarios, se debe establecer un mínimo aceptable de errores del 5% y por cada punto menos que logre un usuario en relación a dicho porcentaje obtendrá un bono de Q 150.00; pero si los puntos porcentuales en los errores son superiores al 5%, al usuario se le reducirá el bono obtenido en la productividad, por cada punto negativo en relación a la calidad, con una sanción de Q. 150.00.

La política debe considerar que si el operador no obtuvo puntos en la productividad ni en la calidad, la sanción no afectará el salario base del colaborador.

La construcción y su cálculo se detallan en el cuadro siguiente. A diferencia del cuadro de bono por productividad, se agregan a este las columnas, puntos a sancionar y sanciones en la calidad.

**Cuadro 21**  
**Bono a la calidad efectiva**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
COLABORADOR	PRODUCCIÓN PROMEDIO MENSUAL	% DE ERRORES MINIMO ACEPTADO	UNIDADES CON CALIDAD DEFICIENTES	% EFICIENCIA MINIMA ESTABLECIDA	PUNTOS OBTENIDOS	PUNTOS SANCIONADOS	BONO / SANCIÓN POR PUNTO Q.	BONO POR CALIDAD Q.	SANCIONES EN LA CALIDAD Q.
CJP	456	5%	15	3.29%	1.71	-	150.00	256.58	-
HPR	558	5%	43	7.71%	-	2.71	150.00	-	405.91
NKR	460	5%	23	5.00%	-	-	150.00	-	-
TRU	480	5%	21	4.38%	0.63	-	150.00	93.75	-
PHI	525	5%	23	4.38%	0.62	-	150.00	92.86	-
JCA	423	5%	5	1.18%	3.82	-	150.00	572.70	-
MEA	600	5%	55	9.17%	-	4.17	150.00	-	625.00
PTR	450	5%	16	3.56%	1.44	-	150.00	216.67	-
LJO	643	5%	160	24.88%	-	19.88	150.00	-	2,982.50

FUENTE: Elaboración propia, propuesta de herramientas a incluir en el nuevo diseño y flujo de trabajo, claves de colaboradores y datos son ficticios, ejemplo de propuesta.

**c) Regularización bono de productividad y calidad**

Al regularizar la información contenida en el cuadro 20, bonos a la productividad con la del cuadro 21, bonos a la calidad efectiva, se podrá determinar el bono real o efectivo que el colaborador recibirá.

**Cuadro 22**  
**Regularización de bonos productividad y calidad**  
Valores expresados en quetzales

A	B	C	D	E
COLABORADOR	BONO POR PRODUCTIVIDAD	BONO POR CALIDAD	SANCIONES EN LA CALIDAD	BONO REGULADO A ENTREGAR
CJP	-	256.58	-	256.58
HPR	259.09	-	405.91	-
NKR	-	-	-	-
TRU	-	93.75	-	93.75
PHI	-	92.86	-	92.86
JCA	-	572.70	-	572.70
MEA	831.82	-	625.00	206.82
PTR	-	216.67	-	216.67
LJO	1,418.18	-	2,982.50	-

FUENTE: Elaboración propia, propuesta de herramientas a incluir en el nuevo diseño y flujo de trabajo, claves de colaboradores y datos son ficticios, ejemplo de propuesta.

El bono debe tomar en cuenta un límite, con la finalidad de que este no adquiera un efecto negativo para la salud y estado de ánimo de los colaboradores, pues

puede ocasionar, con el deseo de obtener mayor beneficio económico, que un colaborador incurra en un sobre-esfuerzo y esto conlleve detrimento de su salud, por lo que se deberá imponer un límite en la remuneración que no excederá el 50% del salario nominal; es decir en promedio puede alcanzar los Q. 2,500.00.

Cabe señalar que la SAT dispone del mecanismo legal, que le permite implementar incentivos adicionales a los que especifica el Código de Trabajo y la Ley de Servicio Civil, basada en lo que establece el Acuerdo de Directorio No. 007-2007 en el artículo 43, en el epígrafe se hace mención de las funciones de la Gerencia de Recursos Humanos, se enmarca lo que indica el numeral 2 del citado artículo:

La Gerencia de Recursos Humanos debe diseñar, implementar y administrar entre otros, los de gestión de la compensación y beneficios, desarrollo y plan de carrera, capacitación, evaluación del desempeño, gestión de incentivos y retiros.

#### **3.1.3.4 Actividades principales, responsables de ejecución y presupuesto**

- a) Para que el plan de motivación, tenga mayor consistencia y exista compromiso de implementación, se indican las actividades a desarrollar, previo a su introducción:
  - i. Elaboración de propuestas por la UVIR, como área requirente de desarrollo de actividades motivacionales
  - ii. Autorización de ejecución de actividades.
  - iii. Planificación, divulgación y coordinación de actividades motivacionales.

iv. Coordinación de personal que asistirá a las actividades.

Para el desarrollo de las actividades, es necesario que se involucren los Jefes de Departamento de: Recaudación, de Supervisión de Entidad Receptoras de Recaudado, de la UVIR y el apoyo correspondiente del Departamento de Desarrollo y Gestión del Talento de la Gerencia de Recursos Humanos.

La introducción de actividades motivacionales, no consideradas en años anteriores, representaría un incremento en el presupuesto de gastos de Q. 75,000.00.

b) Para establecer incentivos a la calidad y a la producción, se enmarcan el desarrollo de las actividades siguientes:

i. Definición de meta en unidades mínimas de producción, e incentivos por punto superado.

ii. Definición de porcentajes mínimo permitido en la calidad, e incentivos por punto superado.

iii. Determinación de tope incentivo.

iv. Supervisión, medición y control de la producción y calidad de la información digitada.

v. Aprobación de incentivos propuestos.

La definición, supervisión y coordinación de las actividades indicadas, requieren la intervención y compromiso de los Supervisor, del Jefe de la

UVIR y del Jefe Departamento de Supervisión de Entidades Receptoras de Recaudo, se estima un pago de incentivos para el primer año en Q.300,000.00.

El costo de incluir un plan de motivación y la introducción de reconocimientos e incentivos a la productividad y calidad, ascendería a Q. 375,000.00.

### **3.1.4 Acondicionamiento de instalaciones y adecuación de equipo**

Las instalaciones y el equipo en el ambiente de trabajo deben proveer las condiciones adecuadas a los usuarios, de manera tal que se sienta cómodo en el área de trabajo y generar un mayor rendimiento y productividad.

#### **3.1.4.1 Acondicionamiento de instalaciones**

La iluminación debe de generar la luz necesaria para que el colaborador, desarrolle las actividades con el menor esfuerzo visual posible, para ello deben de realizar revisiones constantemente, reacomodar y cambiar las luminarias que generen claridad y el menor calor posible. La adquisición de 120 luminarias, número de espacios disponibles para la instalación de éstas en el área de trabajo, con un precio promedio cotizado de Q. 65.00 por luminaria, representaría un costo de Q.7,800.00.

El clima o ventilación en las instalaciones, para contrarrestar el calor que pudieran generar las luces, el equipo de computo, la cantidad de personas y el movimiento de formularios en el área de trabajo es necesario que la UVIR cuente con la climatización adecuada y se mantenga una temperatura agradable en el lugar de trabajo, debe implementarse el o los sistemas que provean dicho clima, para ello se considera la opción para comprar 15 ventiladores, número necesario para climatizar el área, de acuerdo al precio promedio cotizado de Q 350.00 por ventilador, representaría un costo de Q. 5,250.00, el precio de



instalación no se incluye, en virtud que la organización SAT, cuenta con personal de mantenimiento, quienes se encargarían de la actividad correspondiente.

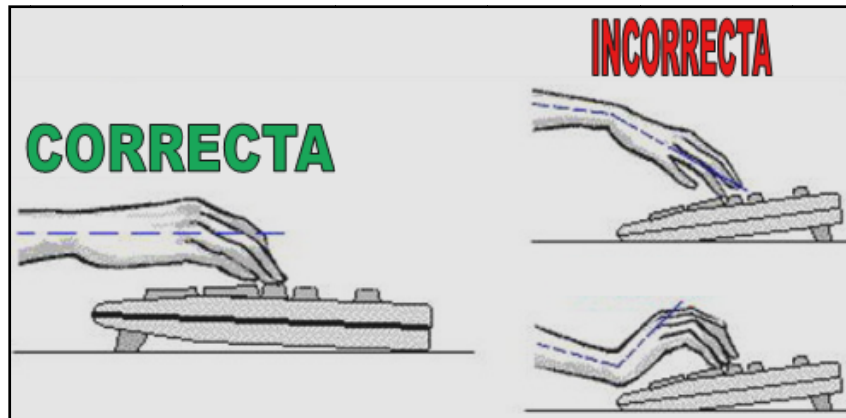
Es necesaria la habilitación o instalación de más servicios de higiene personal, la UVIR debe contar con la disponibilidad y cercanía de estos servicios, los que permitirán la reducción en el tiempo de uso por los usuarios, acción que afectará positivamente en la producción. En el tercer nivel del anexo de la edificación que ocupan, existen servicios disponibles y que actualmente son utilizados por otra área de SAT, la opción más adecuada para la UVIR, es la habilitación y disposición de los servicios que se ubican en el mismo nivel, para el uso de los colaboradores de la UVIR. No se considera la posibilidad de instalación de nuevos servicios, por tratarse de instalaciones utilizadas en calidad de préstamo.

#### **3.1.4.2 Adecuación de equipo**

El equipo debe ofrecer la mayor comodidad al usuario, en cuanto a la manipulación del mismo, para ello es necesario que la UVIR sustituya los accesorio del equipo por partes que cumplan con los requisitos mínimos de ergonomía, se describen como partes que pueden inducir en el cambio los accesorios siguientes: Teclados, Mouse, Mouse-pads.

La propuesta de agregar accesorios que, brinden ergonomía en el trabajo, buscan mitigar a mediano y largo plazo afecciones a los usuarios de tipo clínico, como la del túnel carpiano, la cual se origina por la manipulación incorrecta en el uso del mouse y teclado, afectando el carpo, metacarpo y los falanges, (muñeca, mano y dedos). Situación que exige incluir entre los accesorios de trabajo, artículos que brinden comodidad a los trabajadores y mitigar futuras lesiones y afecciones en la salud de los colaboradores.

**Imagen 4**  
**Posición ergonómica de mano y muñeca para el uso adecuado de teclados numérico, alfanuméricos y uso del ratón o mouse**



Fuente: Imágenes obtenidas de la página [www.espresa.com.sv](http://www.espresa.com.sv)

Teclado ergonómico, su uso permitirá que el usuario mitigue la posible generación de un trastorno de trauma acumulativo -TTA-, trastornos musculares, tendones y nervios que son causados o agravados por movimientos innecesarios y repetitivos del cuerpo. De acuerdo al número de personas que labora en el área, se necesitan adquirir 60 teclados que contenga las características mínimas que le brinden comodidad al empleado, según cotizaciones efectuadas en distintas distribuidoras de este componente, el precio por unidad oscila en Q 525.00 por unidad, lo que representaría un costo estimado de Q 31,500.00.

**Imagen 5**  
**Teclado ergonómico**



Fuente: Imagen obtenida de la página [www.news.bbc.co.uk](http://www.news.bbc.co.uk)

Base de ratón o mousepad ergonómica, accesorio que cuenta con una almohadilla que levanta ligeramente la muñeca del usuario al trabajar con el mouse, este podrá adoptar una postura relajada e independiente al movimiento de los dedos, accesorio que le generará al usuario comodidad en el desarrollo de las tareas habituales. Coincide con el mismo número de unidades a adquirir en teclados, los Mouse-pad o base para ratón, de acuerdo a las cotizaciones realizadas su precio oscila en Q 135.00, la adquisición de 60 unidades, representaría un costo estimado de Q. 8,100.00.

**Imagen 6**  
**Mouse\_pad o base para ratón ergonómica**



Fuente: Imagen obtenida de la página <http://store.officedepot.com.gt>

La inclusión en los equipos de computo, accesorios de tipo ergonómico, generará a mediano plazo menos desgaste físico a los usuarios, en la ejecución de sus tareas, de igual manera influirá al aumento de la productividad y la eficiencia en el trabajo.

También se pueden considerar accesorios especiales, que en este estudio pueden tener cierta injerencia, como un apoya documentos que puede sostener un máximo de 150 hojas y sea ajustable a ambos lados de la maquina, dicho accesorio le brindara al usuario mayor comodidad al cotejar los formularios con la información contenida en el sistema. La adquisición de 60 base para apoyar documentos, con un precio promedio cotizado de Q. 100.00 por unidad, el costo estimado sería de Q. 6,000.00.

**Imagen 7**  
**Sujetador de documentos**



Fuente: Imagen obtenida de la página <http://store.officedepot.com.gt>

El acondicionamiento de instalaciones y adecuación de equipo en la UVIR, representaría un costo total de Q. 58,650.00.

La implementación de un nuevo Contrato Bancario, el rediseño e implementación de un nuevo sistema de trabajo en la UVIR, reforzar los planes de motivación e Inclusión de reconocimientos e incentivos a la productividad y calidad, acondicionar las instalaciones y adecuar el equipo, la inclusión de los cambios expuestos representaría un costo total de Q. 1,248,650.00, el cual se resume en el cuadro siguiente:

**Cuadro 23****Presupuesto de gastos para mejorar la base administrativa de la UVIR**

OBJETIVO A CUMPLIR	BIEN A COMPRAR O SERVICIO A CONTRATAR	NÚMERO DE UNIDADES	COSTO POR UNIDAD	TOTAL COSTO	
Modificación del Contrato Bancario	Publicación del Nuevo Contrato Bancario	1	25,000.00	25,000.00	25,000.00
Diseño e implementación de nuevo sistema de trabajo en la UVIR	Contratación de supervisores para las áreas de Supervisión, Control de Calidad y Aprobación	3	105,000.00	315,000.00	
	Contratación de un Gerente de Proyectos	1	200,000.00	200,000.00	
	Contratación de un Ingeniero en Sistemas	1	275,000.00	275,000.00	790,000.00
Reforzar los planes de motivación e inclusión de reconocimientos e incentivos a la productividad y calidad	Desarrollo de actividades motivacionales y de capacitación	1	75,000.00	75,000.00	
	Incremento en planilla por pago de incentivos, estimación mensual.	12	25,000.00	300,000.00	375,000.00
Acondicionamiento de instalaciones y adecuación de equipo	Compra de luminarias	120	65.00	7,800.00	
	Compra de ventiladores	15	350.00	5,250.00	
	Compra de teclados con características ergonómicas	60	525.00	31,500.00	
	Compra de Mouse-pad	60	135.00	8,100.00	
	Compra de sujeta documentos	60	100.00	6,000.00	58,650.00
<b>COSTO ESTIMADO</b>				<b>1,248,650.00</b>	

Fuente: Elaboración propia, precios promedios del mercado local, agosto 2008.

El costo de inclusión de los cambios, expuesto en el cuadro anterior, representarían la erogación indicada sólo el primer año, a partir del segundo año de la implementación de los cambios, los costos de mantenimiento se reducirían en un 60%.

Previó a la adquisición de equipo, la UVIR debe considerar las regularizaciones que se exponen en la Ley de Contrataciones del Estado, para la compra de bienes y adquisición de servicios.

### **3.1.5 Lineamientos y políticas a incluir en el proceso de selección de personal aspirante a ingresar en la -UVIR -**

Para que una persona pueda ingresar a la UVIR, se debe considerar en la toma de decisión, los resultados obtenidos en el estudio del tiempo estándar y la curva de aprendizaje aplicada a lotes conformados por distintos tipos de formularios, por lo cual se definen algunos lineamientos a incluir en el proceso de selección de un aspirante, así como las políticas a considerar en el periodo de prueba.

#### **3.1.5.1 Lineamientos a considerar en la selección de personal aspirante a ingresar a la UVIR**

Además de las pruebas generales realizadas por la Gerencia de Recursos Humanos, debe incluirse en la prueba específica, la medición de habilidad en digitación, prueba que debe considerar dos aspectos; uno es la velocidad en la que digita y el otro el nivel de certeza en la información digitada.

Para evaluar la primera de estas condiciones, será suficiente someter a los aspirantes a pruebas de mecanografía como las utilizadas en la mecanografía comercial.

Para la segunda prueba, se someterá a los aspirantes a pruebas con máquinas de sumar y calcular, con el propósito de evaluar su velocidad con teclados numéricos, los resultados de ambas pruebas en conjunto darán una calificación final que servirá como base en la toma de decisiones a fin de seleccionar a los más aptos al puesto.

#### **3.1.5.2 Políticas que deben incluirse en el periodo de prueba del recién contratado en la UVIR, al mantenerse el sistema actual de trabajo.**

Posterior a la elección y contratación de un colaborador, la permanencia en la UVIR quedara sujeta al cumplimiento del estándar definido en digitación, la UVIR

deberá brindar todas las condiciones ideales en el área de trabajo, como aspectos de ambientación, equipo con accesorios de tipo ergonómico, evaluar y motivar al personal constantemente.

Dadas las premisas indicadas, el supervisor del área deberá informar a los colaboradores de recién ingreso, cual es el avance que deberán mostrar semana a semana; así mismo dar a conocer los incentivos que la UVIR brinda por producción y calidad, las políticas de la organización establecen dos meses de prueba; Sin embargo, el estándar, de acuerdo a los resultados expuestos en el capítulo II, el tiempo estándar es alcanzado en un periodo de 3 meses, es posible definir las políticas que permitirán guiar al jefe del área, tomar la decisión más certera para beneficio de la UVIR, se indican las políticas:

- a. El aspirante de recién ingreso deberá de producir en el 6° día efectivo de trabajo, como mínimo 2 lotes de 99 formularios y a partir del siguiente día (7°.) demostrar un porcentaje de aprendizaje entre el 86% y 90%. Al seguir este patrón de aprendizaje, el aspirante en el 10° día de trabajo deberá obtener una producción de 2.70 de lote o bien 270 formularios.
- b. Con una tasa de aprendizaje entre el 86% y 89% y cumplirse los 2 meses de prueba, (40 días hábiles de trabajo), el colaborador evaluado deberá tener una producción acumulada entre 125 y 130 lotes de 99 formularios, o bien demostrar que opera un lote de 99 formularios entre 1.76 y 1.80 de hora.
- c. Un colaborador de recién ingreso debe alcanzar el estándar de 1,44 de hora en digitar un lote de 99 formularios, en un tiempo no mayor a los 60 días hábiles, 3 meses de trabajo ininterrumpidos.

- d. Un colaborador debe alcanzar el estándar de 1,44 de hora, cuando pueda acumular una producción de 210 unidades (lotes de 99 formularios), siempre y cuando el tiempo en producirlas no supere los 60 días hábiles.
- e. Si se comprueba que se alejó en 0,10 de hora del estándar, pero se comprueba que obtuvo una certeza en digitación superior al 92%.

Cualquiera de las cinco políticas definidas con una de ellas que cumpla el aspirante, se dará por aprobado el periodo de prueba y podrá ser confirmado en el puesto. Si no cumple con ninguna de las políticas definidas, el periodo de prueba no se dará por superado.

La inclusión de políticas de selección, contratación, confirmación y esquemas o formatos de evaluación de personal, deben ser propuestas por el Intendente de Recaudación y los Jefes de Departamento de: Supervisión de Entidad Receptoras de Recaudo, de Recaudación y de la UVIR y avaladas por los Departamentos de: Selección y Contrataciones, Compensación y Desarrollo, ambos de la Gerencia de Recursos Humanos.

La readecuación de la base administrativa permitirá introducir los cambios necesarios, para la implementación de las curvas de aprendizaje en la UVIR.

- La modificación del contrato bancario, el cual se introducen para mejorar la fuente de la información y reducir el nivel de inconsistencias en éstas.
- El rediseño del proceso de control de calidad asistido por el cambio del sistema informático de verificación a la información, permitirá a la UVIR disponer de un equipo de trabajo adecuado para la implementación de la curva de aprendizaje y los tiempos estándares.



- Los planes de motivación y la inclusión de reconocimientos e incentivos, fomentarán a los colaboradores que alcancen el estándar determinado.
- Adecuar las instalaciones y el equipo, permitirá que los colaboradores cuenten con el equipo necesario para generar un mejor rendimiento.
- La inclusión de lineamientos y políticas en el proceso de selección, garantizará a la UVIR, que en la contratación de personal, ingresen los candidatos más idóneos para el puesto.

Realizados los cambios administrativos, que permitirán mejorar la base administrativa de la UVIR, se puede proceder a la implementación de las curvas de aprendizaje, previamente a su introducción se requiere la determinación del tiempo estándar, del cual se describe el procedimiento a seguir.

### **3.1.6 Definición de competencias según análisis de la curva de aprendizaje**

Conforme los resultados que se obtendrán, a partir de la definición de la curva de aprendizaje, adicional al perfil del puesto definido por el Departamento de Selección de Personal de la Gerencia de Recursos Humanos de SAT, se deben definir competencias y habilidades específicas para el puesto, que debe demostrar una persona para ejecutar el trabajo de digitación:

- Título de mecanógrafo profesional. (No indispensable)
- Habilidad en digitación y manipulación de teclados alfa-numéricos.
- Deseo de superación y crecimiento profesional.
- Eficiencia en información digitada mínima del 90% de los datos procesados.

- Capacidad de concentración.
- Adaptación a trabajos cíclicos.
- Acostumbrado a trabajar sobre metas definidas
- Acostumbrado a trabajar bajo presión.

Las competencias y habilidades indicadas deberán considerarse en el proceso de selección de personal aspirante a ingresar a la -UVIR- y corroborarse por medio de la batería de pruebas respectiva.

### **3.2 DETERMINACIÓN DE TIEMPO ESTÁNDAR**

La determinación del tiempo estándar requiere, para que tenga mayor efecto y se construyan en función al sistema de trabajo y los cambios propuestos al contrato bancario, estimarlo en lotes ordenados por tipo de formulario, se describe el procedimiento a utilizar.

#### **3.2.1 Procedimiento de toma de tiempo**

Se realizó un proceso de verificación que consiste en el análisis de métodos, selección de operadores, preparación para toma de tiempos, técnicas de cronometraje, número de observaciones y los suplementos.

##### **3.2.1.1 Análisis de métodos**

El sistema de digitación de lotes, conformados por distintos tipos de formularios, genera interrupciones constantes en el ritmo de aprendizaje e irregularidades en la producción. La opción de ordenar los lotes por tipo de formularios se presenta

como un método alternativo en el que se estima un efecto positivo en la producción.

### **3.2.1.2 Selección de operadores**

La selección de operadores sujetos al análisis, se realizó al 84% del total de los empleados de la sección de control de calidad.

### **3.2.1.3 Preparación para toma de tiempos**

El proceso que genera dificultad en las operaciones, la digitación del lote de formularios y su aprobación, se aplica al estudio de toma de tiempos y su análisis. En el proceso están inmersas las siguientes operaciones:

- Ingreso de número de lote al sistema
- Digitación de encabezados de formularios
- Digitación de casillas de formularios.

### **3.2.1.4 Técnicas de cronometraje**

La técnica empleada en la definición de tiempos estándares es la del *cronometro acumulado*, se utilizó un cronometro digital con capacidad de almacenar 100 memorias de tiempo que guarda el tiempo total, el tiempo acumulado y el tiempo por unidad.

### **3.2.1.5 Número de observaciones**

Para determinar el número de observaciones a realizar, se desarrolla la siguiente fórmula basada en la distribución normal.

$$n = \left( \frac{z}{p} \frac{s}{\tau} \right)^2$$

### 3.2.2 Medición de suplementos

Para los suplementos o tolerancias se consideran los expuestos en el capítulo II numeral 2.7.7 y tabla 10, distribución de suplementos por género, que representan un porcentaje de tolerancia del 21% para los hombres y 20% para las mujeres, elementos que deberán observarse cuando los instrumentos y las condiciones de trabajo cambien, para confirmar los porcentajes indicados o establecer nuevos.

### 3.2.3 Determinación del factor calificativo

De acuerdo a lo expuesto en el capítulo II numeral 2.7.8 tabla 11, el factor de actuación a considerar es de 14% o 1.14, elemento que deberá estar en observación regular y ajustar a la calificación de cada factor, tales como habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia, según corresponda.

## 3.3 CASO PRÁCTICO, ESTIMACIÓN DE LA CURVA DE APRENDIZAJE Y CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR EN DIGITAR UN LOTE DE FORMULARIO ORDENADOS.

En la UVIR, como consecuencia de que normalmente no existen lotes de formularios ordenados, siendo este uno de los cambios propuestos en el nuevo contrato bancario, se expone un escenario en el que se determina la curva de aprendizaje y el tiempo estándar para un lote de formularios ordenados por tipo.

### 3.3.1 Número de observaciones

Para determinar el número de observaciones a realizar, se desarrolla la siguiente fórmula basada en la distribución normal.

Los datos de la fórmula están integrados por  $n$  = tamaño requerido de la muestra, número de la muestra que se establecerá para los formularios que tienen mayor participación en el volumen y en la recaudación: 2151, 1044, 2042, 1023, 1161, y 1192; siendo estos los que tienen mayor incidencia en el proceso de digitación.

$$n = \left( \frac{z}{p} \left( \frac{s}{\tau} \right) \right)^2$$

Para la obtención de los datos que componen la fórmula de la muestra, se despejaron los valores siguientes:

$\tau$  *El tiempo selecto*, se obtuvo de la media de 15 observaciones realizadas a cada formulario.

$\sigma$  *La desviación estándar* se obtuvo, usando de base un premuestra de 15 formularios para el 2151, obteniéndose el siguiente valor:

**Cuadro 24**  
**Cálculo desviación estándar formulario 2151**

Formulario 2151, Cálculo de Media y Desviación Estándar					
FORMULARIO	TIEMPO EN SEGUNDOS	TIEMPO EN FRACCION DE MINUTO X	X - X	(X - X) <sup>2</sup>	
2151	12.08	0.20	- 0.08	0.01	$\sqrt{\frac{\sum (X - X)^2}{n - 1}}$ $\sqrt{\frac{5.82}{14.00}}$ $\sqrt{0.42}$
2151	14.25	0.24	- 0.05	0.00	
2151	42.64	0.71	0.43	0.18	
2151	43.88	0.73	0.45	0.20	
2151	44.12	0.74	0.45	0.20	
2151	45.29	0.75	0.47	0.22	
2151	45.90	0.77	0.48	0.23	
2151	48.32	0.81	0.52	0.27	
2151	53.92	0.90	0.62	0.38	
2151	55.22	0.92	0.64	0.41	
2151	62.60	1.04	0.76	0.58	
2151	63.64	1.06	0.78	0.60	
2151	68.32	1.14	0.86	0.73	
2151	72.72	1.21	0.93	0.86	
2151	74.97	1.25	0.97	0.93	
<b>X =</b>	<b>49.86</b>	<b>0.83</b>		<b>5.82</b>	<b>S = 0.64</b>

Fuente: Información extraída en estudio de campo UVIR Julio 2008

La desviación estándar, para los demás formularios, se detalla en el anexo 3, extrayendo un resume en el cuadro siguiente:

**Cuadro 25**  
**Datos para determinar la desviación estándar en los tiempos de digitación,**  
**tiempos en fracción de minuto**

CÓDIGO FORMULARIO	DESCRIPCIÓN FORMULARIO	$\tau$	$\sigma$	P
2151	IVA Mensual	0.83	0.64	7%
1192	ISR Anual OPT.	1.82	1.81	57%
1181	ISR Anual Gral.	0.85	0.59	9%
1161	IETAAP	0.71	0.50	9%
1054	ISR IPF Retenciones	0.60	0.37	23%
1044	ISR Mensual	0.28	0.10	63%
1023	ISR Trimestral	0.59	0.35	23%
2042	IVA pequeño Trimestral	0.52	0.31	33%
		<b>0.78</b>	<b>0.59</b>	<b>28%</b>

Fuente: Información extraída de la agrupación de datos detallada en el anexo 3.

**P** La precisión de la estimación para la extracción de las muestras, se cálculo en función de la proporción de la participación de la media de tiempo de cada formulario sobre la media total, obteniéndose en **28% el valor de p.**

**Z** para determinarla se analizaron los datos, media poblacional, media muestral, número de elementos y desviación estándar.

Determinación de la media poblacional □ producción promedio 2º semestre

4,997.57 Producción en lotes

494,759.57 Declaración promedio en un mes (número de lotes por 99)

24,737.98 Declaración promedio diaria (declaraciones/20 días)

3,092.25 Declaración promedio en una hora (declaraciones diarias/8)

51.54 Declaración promedio en un minuto (declaraciones hora/60)

0.89 Declaración promedio por empleado, expresado en minutos (declaraciones por minuto/número promedio de empleados 58)

53.31 Declaraciones promedio por empleado expresado en segundos.

**Cuadro 26**  
**Elementos para determinar Z**

Elementos de la muestra						
	1	2	3	4	5	
1	6.59	40.32	43.88	27.20	50.66	
2	10.40	55.25	44.12	37.40	50.76	
3	10.92	59.13	45.29	23.44	51.12	
4	11.38	60.17	45.90	18.25	51.43	
5	11.75	62.31	48.32	21.32	51.85	
6	14.09	65.25	53.92	23.45	52.18	
7	14.28	13.32	55.22	27.36	54.46	
8	15.01	15.25	62.60	31.22	54.79	
9	20.20	17.23	63.64	32.15	55.08	
10	22.95	21.12	68.32	34.10	63.65	
11	22.99	23.25	72.72	37.12	64.32	
12	23.20	30.25	74.97	39.01	67.70	
13	23.23	33.68	26.42	40.86	68.00	
14	23.45	33.74	36.75	41.15	68.44	
15	24.43	33.82	47.68	43.87	71.14	
16	25.20	34.22	27.83	45.00	93.11	
17	28.12	36.25	48.09	49.17	99.44	
18	31.46	38.15	48.09	54.13	100.68	
19	32.10	39.13	38.18	49.05	102.00	
20	32.62	45.32	41.45	49.16	116.92	
21	34.01	55.20	36.21	49.21	124.39	
22	35.03	12.08	21.59	49.30	160.65	
23	37.18	14.25	36.81	49.32	189.42	
24	38.25	42.64	37.00	50.39	244.31	
	$n$			120	$\mu$	46.54
				$s$	33.10	

Fuente: Elementos extraídos en la UVIR para determinar Z

De acuerdo al teorema del límite central, y los datos expuestos, se determinó el valor de Z como sigue:



	$Z = \frac{X - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$	<b>DATOS</b>	
$Z$	$\frac{46,54 - 53,31}{3,02}$		$X = 46,54$
			$\mu = 53,31$
			$\sigma = 33,10$
			$n = 120,00$
$Z$	$\frac{(6,78)}{3,02}$	$Z =$	$- 2,24$

De acuerdo los cálculos realizados se tiene un valor de **Z de +/- 2.24.**

Obtenidos los datos de la fórmula de la muestra, se procede a despejar para cada formulario.

### 3.3.1.1 Número de formularios a observar declaración IVA mensual, código 2151

De acuerdo a lo expuesto en los párrafos anteriores, se procede a calcular la muestra como sigue:

**Formula**

$$n = \left( \left( \frac{Z}{p} \right) \left( \frac{\sigma}{\tau} \right) \right)^2$$

**Datos para el desarrollo de la formula**

$$\begin{aligned} Z &= - 2,24 \\ P &= 0,28 \\ \sigma &= 0,64 \\ t &= 0,83 \end{aligned}$$

Se sustituyen los valores en cada variable, se desarrollan los cálculos correspondientes.

$$n = \left( \left( \frac{-2,24}{0,28} \right) \left( \frac{0,64}{0,83} \right) \right)^2$$

$$n = \left( \left( -7,99 \right) \left( 0,78 \right) \right)^2$$

$$n = \left( -6,20 \right)^2$$

$$n = \mathbf{38,45}$$

Para el formulario 2151 declaración de IVA mensual, el tamaño de la muestra  $n$  que debe extraerse es de 38 unidades.

### 3.3.1.2 Número de formularios a observar declaración ISR mensual, código 1044

La misma operatoria que en el 2151, se procede a sustituir los valores en la fórmula, para determinar el número de muestras a extraer de la declaración de ISR mensual:

**Formula**

$$n = \left( \left( \frac{z}{p} \right) \left( \frac{\sigma}{\tau} \right) \right)^2$$

**Datos para el desarrollo de la formula**

$$Z = -2,24$$

$$P = 0,28$$

$$\sigma = 0,10$$

$$t = 0,28$$

Se reemplazan los valores en cada variable, se desarrollan los cálculos correspondientes.

$$n = \left( \left( \frac{-2,24}{0,28} \right) \left( \frac{0,10}{0,28} \right) \right)^2$$

$$n = \left( \left( -7,99 \right) \left( 0,36 \right) \right)^2$$

$$n = \left( -2,88 \right)^2$$

$$n = \mathbf{8,27}$$

De acuerdo a la operatoria, el número de elementos a extraer de la muestra del formulario 1044, ISR mensual corresponde a 8 declaraciones.

### 3.3.1.3 Declaración IVA Trimestral, número de elementos a extraer formulario 2042

Para el caso del formulario 2042, se operan los valores correspondientes, tiempo selecto para este formulario 0.52 de fracción de minuto y desviación estándar de 0.31, las otras variables mantienen los mismos datos:

$$\begin{aligned}
 n &= \left( \left( \frac{-2,24}{0,28} \right) \left( \frac{0,31}{0,52} \right) \right)^2 & n &= \left( \left( \begin{matrix} -7,99 \\ 0,60 \end{matrix} \right) \right)^2 \\
 & & n &= \left( -4,80 \right)^2 \\
 & & n &= \mathbf{23,05}
 \end{aligned}$$

De acuerdo a los cálculos matemático-estadísticos realizados para la declaración de IVA Trimestral, la muestra a seleccionar es de 23 formularios.

### 3.3.1.4 Cálculo del número de elementos a extraer, formulario 1023

El tiempo selecto para el formulario 1023, corresponde a 0.59 de fracción de minuto y el valor de la desviación estándar de 0.35, igual que en las determinaciones anteriores, los valores de Z y de la proporción permanecen constantes, se sustituyen y operan como corresponde:

$$\begin{aligned}
 n &= \left( \left[ \begin{array}{c} - \\ \frac{2,24}{0,28} \end{array} \right] \left[ \begin{array}{c} \frac{0,35}{0,59} \end{array} \right] \right)^2 & n &= \left( \left[ \begin{array}{c} -7,99 \\ \left[ \begin{array}{c} 0,59 \end{array} \right]^2 \end{array} \right] \right)^2 \\
 & & n &= \left[ \begin{array}{c} - \\ -4,75 \end{array} \right]^2 \\
 & & n &= \mathbf{22,55}
 \end{aligned}$$

Desarrollada la operación se tiene para la declaración trimestral de ISR, formulario 1023, el número de elementos a seleccionar en la muestra es de 23 formularios.

### 3.3.1.5 Cálculo del número de elementos a extraer, en la muestra del formulario 1161

El número de muestras a extraer, con un tiempo selecto de 0.71 de fracción de minuto, 0.50 de desviación estándar y los valores de Z y P constantes, para la declaración de IETAAP, corresponde como sigue:

$$\begin{aligned}
 n &= \left( \left[ \begin{array}{c} - \\ \frac{2,24}{0,28} \end{array} \right] \left[ \begin{array}{c} \frac{0,50}{0,71} \end{array} \right] \right)^2 & n &= \left( \left[ \begin{array}{c} -7,99 \\ \left[ \begin{array}{c} 0,70 \end{array} \right]^2 \end{array} \right] \right)^2 \\
 & & n &= \left[ \begin{array}{c} - \\ -5,60 \end{array} \right]^2 \\
 & & n &= \mathbf{31,38}
 \end{aligned}$$

De acuerdo a los cálculos realizados, del formulario 1161 se deben extraer 31 declaraciones.

### 3.3.1.6 Cálculo del número de elementos a extraer, en la muestra del formulario 1192

El tiempo seleccionado para el formulario 1192, corresponde a 1.82 minutos y desviación estándar de 1,81, la fórmula se calcula con los datos de las variables Z y P considerados en las anteriores muestras, se desarrolla la operación:

$$n = \left( \left[ \begin{array}{c} - \\ \frac{2,24}{0,28} \end{array} \right] \left[ \begin{array}{c} 1,81 \\ 1,82 \end{array} \right] \right)^2 \quad n = \left( \left[ \begin{array}{c} -7,99 \\ 1,00 \end{array} \right] \right)^2$$

$$n = \left[ \begin{array}{c} -7,98 \end{array} \right]$$

$$n = \mathbf{63,64}$$

De acuerdo a los cálculos matemático-estadísticos, son 64 los elementos a extraer de la muestra del formulario 1192.

### 3.3.2 Tiempo estándar por tipo de formulario

El tiempo estándar se determinará para cada tipo de formulario, por lo cual la fórmula se completará con la selección del **Te** obtenido en la toma de tiempos de cada formulario. Considerando que el número de formularios que componen un lote de formularios es variable, se seleccionaron muestras de tiempo en digitación específica de los formularios 2151, 1044, 2042, 1023, 1161 y 1192, los cuales fueron seleccionados por su nivel de participación en el volumen de formularios y su incidencia en el total de lo recaudado.

#### 3.3.2.1 Tiempo estándar formulario 2151, (Declaración mensual de IVA)

Formulario que representó el 40.62% del total de formularios en papel presentados por los contribuyentes en el año 2007 y una participación del 29.40% del recaudo de ese mismo año, del total recaudado en formularios en

papel, el tiempo estándar que invierte un colaborador en digitar el formulario 2151 se determinó como sigue:

**Cuadro 27**  
**Lecturas de tiempos al formulario 2151**  
 Tiempos expresados en segundos -SAT- -UVIR- Enero 2009

FORMULARIO DIGITADO	2151 "IVA Mensual"					# Muestras	Suma Total	Tiempo Promedio
Lecturas de tiempo	1	2	3	4	5			
1-5	50.66	43.11	42.64	34.43	52.00	5	222.84	44.57
6-10	51.23	45.03	58.67	75.32	30.84	5	261.09	52.22
11-15	41.15	25.19	71.14	22.99	55.10	5	215.57	43.11
16-20	21.75	20.40	25.01	54.79	16.59	5	138.54	27.71
21-25	55.69	67.70	49.21	24.46	38.64	5	235.70	47.14
26-30	65.25	61.52	49.21	54.46	45.00	5	275.44	55.09
31-35	48.09	45.22	31.46	41.12	47.83	5	213.72	42.74
36-40	43.92	55.10	63.02			3	162.04	54.01
<b>TOTALES</b>						<b>38</b>	<b>1,724.94</b>	<b>45.39</b>

Fuente: Elaboración propia, estudio de tiempos aplicado a la UVIR

De acuerdo a la determinación del número de elementos a extraer por muestra, para el formulario 2151 se seleccionaron 38 formularios, las lecturas de tiempo fueron tomadas consecutivamente, para efectos de visualización se expresan en rangos de 5, las 38 muestras cronometradas representaron un tiempo acumulado de 1,724.94 segundos, al aplicarse la fórmula del tiempo elegido **Te**: se tiene el valor de la variable **Xi** 1,724.94 segundos y la variable **n** el número de muestras 38, con dichos valores se desarrolla la fórmula de la siguiente manera:

$$Te = \frac{\sum Xi}{n} \quad Te = \frac{1,724.94}{38}$$

Y se obtiene como tiempo elegido **Te 45.39 segundos**.

Definido el tiempo elegido **Te**, se desarrolla la fórmula del tiempo normal **Tn = Te (valoración en %)**.

Como se indicó en el numeral 3.3 la valoración para un colaborador de la UVIR es de 1.14. Este dato al multiplicarse por el **Te** de 45.39 segundos, da el valor del tiempo normal **Tn** de **51.75 segundos**.

Establecido el tiempo normal **Tn**, se desarrolla la fórmula del tiempo estándar **Tt = Tn (1 + tolerancias)**, como lo indica el numeral 3.2, las tolerancias para los operadores hombres representan un factor de 1.21 y para las operadoras mujeres un factor de 1.20, con estos datos se desarrolla la fórmula de la manera siguiente:

Operadores Mujeres  $Tn = 51.75$ ;  $(1 + tolerancias) = 1.20$ , se multiplica 51.75 por 1.20, lo cual genera un **tiempo estándar de 62.10 segundos**.

Operadores Hombres  $Tn = 51.82$   $(1 + tolerancias) = 1.21$ , se multiplica 51.82 por 1.21, obteniéndose un **tiempo estándar de 62.61 segundos**.

Según los datos obtenidos de las 38 muestras seleccionadas, el tiempo estándar en digitar un formulario 2151 para un operador mujer es de 62.10 segundos (lo que equivale 1 minuto con 2 segundos), sí se traslada a un lote de 99 formularios se obtiene que 62.10 seg. X 99 formularios, representará un tiempo

de 6,147 segundos, reduciéndolo a horas equivaldría a 1.71 de hora, expresado en tiempo neto será igual a 1 hora con 42 minutos, tomándose esto como el tiempo estándar en digitar un lote de formularios conformado por 99 formularios del tipo 2151.

Si se proyecta este tiempo a las 8 horas de la jornada, dividiendo las horas jornada (8) entre el tiempo en producir un lote (1.71), el operador deberá digitar como mínimo 4.68 lotes conformados de formularios de "IVA mensual" en un día, lo que equivale a 463 formularios.

Para un operador hombre el tiempo estándar en digitar un formulario 2151 es de 62.61 segundos (lo que equivale 1 minuto con 3 segundos), sí se proyecta a un lote de 99 formularios, representará un tiempo de 6,198 segundos, reduciéndolo a horas equivale a 1.72 de hora, expresándolo en tiempo neto es igual a decir a 1 hora con 43 minutos como el tiempo estándar en digitar un lote de formularios conformado de 99 formularios 2151.

Si se proyecta este tiempo a las 8 horas de la jornada, dividiendo las horas jornada (8) entre el tiempo en producir un lote (1.72), el operador deberá digitar como mínimo 4.65 lotes conformados de formularios de "IVA mensual", lo que equivale a una producción diaria de 460 formularios para un operador hombre.

### **3.3.2.2 Tiempo estándar formulario 1044, declaración mensual de ISR General**

Formulario que representó el 24.19% del volumen de formularios presentados por los contribuyentes en el año 2007 y sobre el recaudo de ese mismo año tuvo una participación del 26.39% sobre el total, el tiempo estándar que invierte un colaborador en digitar este formulario se determinó como sigue:



**Cuadro 28**  
**Lectura de tiempos al formulario 1044**  
 Tiempos expresados en segundos -SAT- -UVIR- Enero 2009

FORMULARIO DIGITADO	1044 "ISR Mensual"					# Muestras	Suma Total	Tiempo Promedio
	1	2	3	4	5			
Lecturas de tiempo								
1-5	24.00	26.52	28.05	29.88	38.23	5	146.68	29.34
6-8	44.70	32.60	28.55			3	105.85	35.28
<b>TOTALES</b>						<b>8</b>	<b>252.53</b>	<b>31.57</b>

Fuente: Elaboración propia, estudio de tiempos aplicado a la UVIR

De acuerdo a la definición del número de elementos a extraer por muestra, para el formulario 1044 se seleccionaron 8 formularios, que cronometrados representaron un tiempo acumulado de 252.53 segundos, al desarrollar la fórmula del tiempo elegido **Te**: se tiene el valor de la variable **Xi** 252.53 segundos y la variable **n** el número de muestras 8, con dichos valores se desarrolla la fórmula de la siguiente manera:

$$Te = \frac{\sum Xi}{n} \quad Te = \frac{252.53}{8}$$

Y se obtiene como tiempo elegido **Te 31.57 segundos**.

Definido el tiempo elegido **Te**, se desarrolla la fórmula del tiempo normal **Tn = Te (valoración en %)**.

Como se indico en el numeral 3.3 la valoración se determino en 1.14. este dato al multiplicarse por el **Te** de 31.57 segundos, se obtiene el valor del tiempo normal **Tn** de **35.99 segundos**.

Establecido el tiempo normal **T<sub>n</sub>**, se desarrolla la fórmula del tiempo estándar **T<sub>t</sub> = T<sub>n</sub> (1 + tolerancias)**, como se describió en el numeral 3.2 las tolerancias para los operadores hombres representan 1.21 y las operadoras mujeres 1.20, se desarrolla la fórmula con los datos:

Operadores Mujeres  $T_n = 35.99 (1 + \text{tolerancias}) = 1.20$ , se multiplica 35.99 por 1.20 y se obtiene un **tiempo estándar de 43.19 segundos**.

Operadores Hombres  $T_n = 35.99 (1 + \text{tolerancias}) = 1.21$ , se multiplica 35.99 por 1.21, lo que genera un **tiempo estándar de 43.55 segundos**.

Según los datos obtenidos de las 8 muestras seleccionadas, el tiempo estándar en digitar un formulario 1044 para un operador mujer es de 43.19 segundos, si se proyecta a un lote de 99 formularios se tiene a 43.19 seg. X 99 formularios, representará un tiempo de 4,275.94 segundos, expresándolo en horas equivale a 1.19 de hora, en tiempo neto sería 1 hora con 11 minutos, siendo este el tiempo estándar en digitar un lote de formularios conformado de 99 formularios 1044.

Si se proyecta este tiempo a las 8 horas de la jornada, dividiendo las horas jornada (8) entre el tiempo en producir un lote (1.19), el operador mujer deberá digitar como mínimo 6.74 lotes conformados de formularios de "ISR mensual", lo que equivale a 667 formularios diarios.

Para un operador hombre el tiempo estándar en digitar un formulario 1044 es de 43.55 segundos, si se proyecta a un lote de 99 formularios se tiene a 43.55 seg. X 99 formularios, representará un tiempo de 4,311.58 segundos, expresándolo en horas sería 1.20, lo que equivale a 1 hora con 12 minutos como el tiempo estándar en digitar un lote de formularios conformado de 99 formularios 1044.

Si se proyecta este tiempo a las 8 horas de la jornada, dividiendo las horas jornada (8) entre el tiempo en producir un lote (1.20), el operador hombre deberá digitar como mínimo 6.68 lotes conformados de formularios de "ISR mensual", lo que equivale a 660 formularios diarios.

### 3.3.2.3 Tiempo estándar formulario 2042, formulario de pago trimestral de IVA

Formulario que representó el 11% del volumen de formularios presentados por los contribuyentes en el año 2007 y sobre el recaudo de ese mismo año tuvo una participación del 8.80% sobre el total, el tiempo estándar que invierte un colaborador en digitar el formulario 2042 se determinó como sigue:

**Cuadro 29**  
**Lecturas de tiempos al formulario 2042**  
Tiempos expresados en segundos -SAT- -UVIR- Enero 2009

FORMULARIO DIGITADO	2042 "IVA pequeño trimestral"					# Muestras	Suma Total	Tiempo Promedio
	1	2	3	4	5			
1-5	17.00	19.22	9.80	18.60	19.87	5	84.49	16.90
6-10	44.75	32.74	38.74	23.25	44.46	5	183.94	36.79
11-15	15.00	21.32	18.03	41.06	31.80	5	127.21	25.44
16-20	42.03	32.05	13.45	26.32	43.89	5	157.74	31.55
21-25	18.50	32.05	13.45			3	64.00	21.33
<b>TOTALES</b>						<b>23</b>	<b>617.38</b>	<b>26.84</b>

Fuente: Elaboración propia, estudio de tiempos aplicado a la UVIR

De acuerdo a la definición del número de elementos a extraer por muestra, para el formulario 2042 se seleccionaron 23 formularios, que cronometrados representaron un tiempo acumulado de 617.38 segundos, se desarrolla la

fórmula del tiempo elegido **Te**: se tiene el valor de la variable **Xi** 617.38 segundos y la variable **n** el número de muestras 23, se desarrolla la fórmula:

$$Te = \frac{\sum Xi}{n} \quad Te = \frac{617.38}{23}$$

Y se obtiene como tiempo elegido **Te 26.84 segundos**.

Definido el tiempo elegido **Te**, se desarrolla la fórmula del tiempo normal **Tn = Te (valoración en %)**.

Como se indico en el numeral 3.3 la valoración es de 1.14. Multiplicada al **Te** de 26.84 segundos, se tiene un tiempo normal **Tn de 30.60 segundos**.

Establecido el tiempo normal **Tn**, se desarrolla la fórmula del tiempo estándar **Tt = Tn (1 + tolerancias)**, como se describió en el numeral 3.2 las tolerancias para los operadores hombres representan 1.21 y las operadoras mujeres 1.20, se ha comprado en los tiempos analizados anteriormente que la diferencia entre el valor de la tolerancia para hombres y mujeres no es significativa, por lo que no se insistirá en dividir el análisis, en este análisis y los siguientes la tolerancia a utilizar será de 1.21 para ambos géneros.

Operadores ambos géneros tiempo normal de **Tn = 30.60 (1+ tolerancias) = 1.21**, se multiplica 30.60 por 1.21 y se obtiene un **tiempo estándar de 37.03 segundos**.

Según los datos obtenidos de las 23 muestras seleccionadas, el tiempo estándar en digitar un formulario 2042 para un operador mujer u hombre es de 37.03 segundos, sí se proyecta a un lote de 99 formularios se tiene a 37.03 segundos

X 99 formularios, representa un tiempo de 3,665.85 segundos, si se expresa en términos de hora representaría 1.02 de hora, lo que equivale a 61 minutos como el tiempo estándar en digitar un lote de formularios conformado de 99 formularios 2042.

Si se proyecta este tiempo a las 8 horas de la jornada, dividiendo las horas jornada (8) entre el tiempo en producir un lote (1.02), el operador deberá digitar como mínimo 7.86 lotes conformados de formularios de "IVA Trimestral", lo que equivale a 778 formularios diarios.

### 3.3.2.4 Tiempo estándar formulario 1023, declaración trimestral de ISR Optativo,

Formulario que represento el 5.28% del volumen de formularios presentados por los contribuyentes en el año 2007 y sobre el recaudo de ese mismo año tuvo una participación del 7.94% sobre el total, el tiempo estándar que invierte un colaborador en digitar el formulario 1023 se determinó como sigue:

**Cuadro 30**  
**Lecturas de tiempos al formulario 1023**  
Tiempos expresados en segundos -SAT- -UVIR- Enero 2009

FORMULARIO DIGITADO	1023 "ISR Trimestral"					# Muestras	Suma Total	Tiempo Promedio
	1	2	3	4	5			
1-5	21.00	22.17	26.05	38.07	36.34	5	143.63	28.73
6-10	24.65	35.20	33.15	25.30	23.25	5	141.55	28.31
11-15	23.22	28.82	31.88	68.76	19.05	5	171.73	34.35
16-20	17.00	28.82	20.13	45.26	18.23	5	129.44	25.89
21-25	37.68	33.92	35.32			3	106.92	35.64
<b>TOTALES</b>						<b>23</b>	<b>693.28</b>	<b>30.14</b>

Fuente: Elaboración propia, estudio de tiempos aplicado a la UVIR

De acuerdo a la definición del número de elementos a extraer por muestra, para el formulario 1023 se seleccionaron 23 formularios, que cronometrados representaron un tiempo acumulado de 693.28 segundos, al aplicarse la fórmula del tiempo elegido **Te**: se tiene el valor de la variable **Xi** 693.28 segundos y la variable **n** el número de muestras 23, se desarrolla la fórmula:

$$Te = \frac{\sum Xi}{n} \quad Te = \frac{693.28}{23}$$

Y se obtiene como tiempo elegido **Te 30.14 segundos**.

Definido el tiempo elegido **Te**, se desarrolla la fórmula del tiempo normal **Tn = Te (valoración en %)**. Como se indico en el numeral 3.3 la valoración es de 1.14. Multiplicada al tiempo elegido **Te** de 30.14 segundos, se tiene un tiempo normal **Tn de 34.36 segundos**.

Establecido el tiempo normal **Tn**, se desarrolla la fórmula del tiempo estándar **Tt = Tn (1 + tolerancias)**, como se describió en el numeral 3.3.2.3 las tolerancias para los operadores de ambos géneros será de 1.21, multiplicada por el tiempo normal **Tn = 34.36**, la operación genera un **tiempo estándar de 41.58 segundos**.

Según los datos obtenidos de las 23 muestras seleccionadas, el tiempo estándar en digitar un formulario 1023 para un operador mujer u hombre es de 41.58 segundos, sí se proyecta a un lote de 99 formularios se tiene a 41.58 seg. X 99 formularios, representa un tiempo de 4,116 segundos, equivalente a 1.14 de hora, trasladándose a tiempo normal serían 69 minutos como el tiempo estándar

en digitar un lote de formularios conformado de 99 declaraciones de ISR trimestral.

Si se proyecta este tiempo a las 8 horas de la jornada, dividiendo las horas jornada (8) entre el tiempo en producir un lote (1.14), el operador deberá digitar como mínimo 7 lotes conformados de formularios de "ISR trimestral", lo que equivale a 693 formularios diarios.

### 3.3.2.5 Tiempo estándar formulario 1161, formulario de pago trimestral de IETAAP

Formulario que represento el 4.79% del volumen de formularios presentados por los contribuyentes en el año 2007 y sobre el recaudo de ese mismo año tuvo una participación del 10.45% sobre el total, el tiempo estándar que invierte un colaborador en digitar el formulario 1161 se determinó como sigue:

**Cuadro 31**  
**Lecturas de tiempos al formulario 1161**  
Tiempos expresados en segundos -SAT- -UVIR- Enero 2009

FORMULARIO DIGITADO	1161 "IETAAP"					# Muestras	Suma Total	Tiempo Promedio
	1	2	3	4	5			
1-5	28.00	27.50	42.15	37.40	30.05	5	165.10	33.02
6-10	17.25	36.23	44.30	38.73	41.52	5	178.03	35.61
11-15	23.20	24.26	53.52	38.66	44.79	5	184.43	36.89
16-20	42.05	38.89	18.01	43.25	38.90	5	181.10	36.22
21-25	23.52	31.83	29.03	38.03	39.45	5	161.86	32.37
26-30	32.08	39.32	41.05	32.87	25.23	5	170.55	34.11
31-35	43.52					1	43.52	43.52
<b>TOTALES</b>						<b>31</b>	<b>1,084.59</b>	<b>34.99</b>

Fuente: Elaboración propia, estudio de tiempos aplicado a la UVIR

De acuerdo a la definición del número de elementos a extraer por muestra, para el formulario 1161 se seleccionaron 31 formularios, que cronometrados representaron un tiempo acumulado de 1,084.59 segundos, se sustituyen los valores por la variables en la fórmula del tiempo elegido **Te**: se tiene el valor de la variable **Xi** 1,084.59 segundos y la variable **n** el número de muestras 31, se desarrolla la fórmula:

$$Te = \frac{\sum Xi}{n} \quad Te = \frac{1,084.59}{31}$$

Y se obtiene como tiempo elegido **Te 34.99 segundos**.

Definido el tiempo elegido **Te**, se desarrolla la fórmula del tiempo normal **Tn = Te (valoración en %)**. Como se indico en el numeral 3.3 la valoración es de 1.14. Multiplicada al tiempo elegido **Te** de 34.99 segundos, se tiene un tiempo normal **Tn de 39.89 segundos**.

Establecido el tiempo normal **Tn**, se desarrolla la fórmula del tiempo estándar **Tt = Tn (1 + tolerancias)**, como se describió en el numeral 3.3.2.3 las tolerancias para los operadores de ambos géneros será de 1.21, multiplicada por el tiempo normal **Tn = 39.89**, la operación genera un **tiempo estándar de 48.27 segundos**.

Según los datos obtenidos de las 31 muestras seleccionadas, el tiempo estándar en digitar un formulario 1161 para un operador mujer u hombre es de 48.27 segundos, sí se proyecta a un lote de 99 formularios se tiene a 48.27 segundos X 99 formularios, representa un tiempo de 4,779 segundos, lo que equivale a 80 minutos como el tiempo estándar en digitar un lote de formularios conformado de 99 declaraciones de IETAAP y expresado en horas serían 1.33 de hora.



Si se proyecta este tiempo a las 8 horas de la jornada, dividiendo las horas jornada (8) entre el tiempo en producir un lote (1.33), el operador deberá digitar como mínimo 6 lotes conformados de 99 declaraciones de "IETAAP", lo que equivale a 597 formularios diarios.

### 3.3.2.6 Tiempo estándar formulario 1192, declaración anual de ISR Optativo,

Formulario que represento el 1.65% del volumen de formularios presentados por los contribuyentes en el año 2007 y sobre el recaudo de ese mismo año tuvo una participación del 4.16% sobre el total, el tiempo estándar que invierte un colaborador en digitar el formulario 1192 se determinó como sigue:

**Cuadro 32**  
**Lecturas de tiempos al formulario 1192**  
Tiempos expresados en segundos -SAT- -UVIR- Enero 2009

FORMULARIO DIGITADO	1192 "ISR ANUAL Optativo"					# Muestras	Suma Total	Tiempo Promedio
	1	2	3	4	5			
1-5	127.32	89.12	132.07	105.67	113.95	5	568.14	113.63
6-10	205.13	175.23	76.23	132.65	125.23	5	714.47	142.89
11-15	98.23	117.06	114.00	125.45	132.89	5	587.63	117.53
16-20	101.45	189.56	99.50	88.32	98.13	5	576.96	115.39
21-25	76.14	105.26	89.00	112.32	213.00	5	595.72	119.14
25-30	156.00	72.23	94.13	106.23	111.01	5	539.60	107.92
31-35	88.13	132.65	79.05	114.78	132.46	5	547.07	109.41
35-40	76.16	94.12	145.02	116.23	68.12	5	499.65	99.93
41-45	72.32	91.26	64.32	136.78	159.13	5	523.81	104.76
46-50	125.64	116.78	87.45	102.25	113.78	5	545.90	109.18
51-55	87.25	98.32	164.23	118.01	117.64	5	585.45	117.09
56-60	178.32	137.89	86.24	143.04	78.23	5	623.72	124.74
61-65	89.32	75.46	97.32	102.13		4	364.23	91.06
<b>TOTALES</b>						<b>64</b>	<b>7,272.35</b>	<b>113.63</b>

Fuente: Elaboración propia, estudio de tiempos aplicado a la UVIR

De acuerdo a la definición del número de elementos a extraer por muestra, para el formulario 1192 se seleccionaron 64 formularios, que cronometrados representaron un tiempo acumulado de 7,272.35 segundos, al aplicarse la fórmula del tiempo elegido **Te**: se tiene el valor de la variable **Xi** 7,272.35 segundos y la variable **n** el número de muestras 64, se desarrolla la fórmula:

$$Te = \frac{\sum Xi}{N} \quad Te = \frac{7,272.35}{64}$$

Y se obtiene como tiempo elegido **Te 113.63 segundos**.

Definido el tiempo elegido **Te**, se desarrolla la fórmula del tiempo normal **Tn = Te (valoración en %)**. Como se indico en el numeral 3.3 la valoración es de 1.14. Multiplicada al tiempo elegido **Te** de 113.63 segundos, se tiene un tiempo normal **Tn de 129.54 segundos**.

Establecido el tiempo normal **Tn**, se desarrolla la fórmula del tiempo estándar **Tt = Tn (1 + tolerancias)**, como se describió en el numeral 3.3.2.3 las tolerancias para los operadores de ambos géneros será de 1.21, multiplicada por el tiempo normal **Tn = 129.54**, la operación genera un **tiempo estándar de 156.74 segundos**.

Según los datos obtenidos de las 64 muestras seleccionadas, el tiempo estándar en digitar un formulario 1192 para un operador mujer u hombre es de 156.74 segundos, sí se proyecta a un lote de 99 formularios se tiene a 156.74 segundos X 99 formularios, representa un tiempo de 15,517 segundos, trasladándolos a términos de hora sería 4.31, lo que equivale a 259 minutos como el tiempo estándar en digitar un lote de formularios conformado de 99 declaraciones de ISR Anual Optativo.

Si se proyecta este tiempo a las 8 horas de la jornada, dividiendo las horas jornada (8) entre el tiempo en producir un lote (4.31), el operador deberá digitar como mínimo 1.84 lotes conformados de formularios de “ISR Anual optativo”, lo que equivale a 184 formularios diarios.

### 3.3.3 Proyección tiempo estándar en digitar un lote de formularios en el escenario de lotes ordenados.

El ordenamiento en los formularios promoverá que la –UVIR- especialice al personal en diferentes tipos de formularios, determinar nuevos estándares de digitación, nuevos lineamientos de competencia y ejercerá un mejor control en la información que trasladan las entidades recaudadoras.

**Cuadro 33**  
**Estimación de tiempo estándar en digitación de lotes conformados con formularios ordenados**

CODIGO FORMULARIO	DESCRIPCION FORMULARIO	Tiempo Estándar en digitar un documento	Proyección a un lote de 99 documentos
1192	ISR Anual OPT.	156.74	4 horas 18 minutos.
2151	IVA Mensual	62.61	1 hora 43 minutos.
1181	ISR Anual Gral.	49.19	1 hora 21 minutos.
1161	IETAAP	48.27	1 hora 19 minutos.
1044	ISR Mensual	43.55	1 hora 11 minutos.
1094	ISR IPF no Domiciliados	41.65	1 hora 8 minutos.
1023	ISR Trimestral	41.58	1 hora 8 minutos.
1054	ISR IPF Retenciones	40.81	1 hora 17 minutos
2042	IVA pequeño Trimestral	37.03	1 hora 1 minuto.
1012	ISR Anual OPT.	31.74	52 minutos
1171	ISR Anual Asalariados	30.70	50 minutos
1071	ISR Anual Retenciones	26.63	43 minutos
2083	IVA Facturas Especiales	19.20	32 minutos
1003	Ingresos Varios	16.90	27 minutos
2031	Vehiculos Compra/venta	16.15	26 minutos
1121	ISR rev Activos	11.08	18 minutos

FUENTE: Elaboración propia, basado en la determinación del tiempo estándar en la digitación de formularios por su tipo, enero 2009

De acuerdo a los datos obtenidos en la determinación del tiempo estándar, para cada tipo de formulario, en el cuadro anterior se realizó una proyección del tiempo en la digitación de los lotes de formularios, sí estos son ordenados por su clasificación, tiempos que podrán utilizarse como base al poner en marcha esta iniciativa; cabe señalar que estos tiempos tendrán vigencia hasta que se definan los estándares correspondientes para cada lote de formularios ordenados, pues serán susceptibles a mejora continua.

#### **3.3.4 Tasa de producción establecida al digitar un lote de 99 formularios 2151, según análisis de la curva de aprendizaje**

Se estima el número de lotes necesarios de formularios 2151 para alcanzar el estándar de 1,72 de hora, se apartó de cada lote de documentos digitado los formularios 2151 y se analizó el tiempo de digitación por unidad.

Obtenido el tiempo de digitación se proyectó a minutos y a horas, con la participación de 27 nuevos colaboradores. Las unidades analizadas corresponden al periodo de septiembre 2007 a enero 2008, se listan las unidades necesarias para que un colaborador alcance el estándar:

**Cuadro 34**  
**Estimación de producción de digitación de lotes ordenados,**  
**formularios 2151 tiempos promedios expresados en horas.**

Días efectivos de trabajo	Tiempo Promedio en producir un lote	Número de lotes
1	7.08	1
2	5.85	2
2	5.20	3
3	4.78	4
3	4.43	5
4	4.15	6
4	3.94	7
5	3.77	8
5	3.65	9
6	3.53	10
6	3.41	11
7	3.30	12
7	3.20	13
7	3.09	14
8	2.99	15
8	2.93	16
9	2.87	17
9	2.82	18
9	2.76	19
10	2.70	20
10	2.65	21
10	2.59	22
11	2.54	23
11	2.49	24
11	2.44	25
11	2.39	26
12	2.34	27
12	2.31	28
12	2.27	29
13	2.24	30
13	2.21	31
13	2.18	32
13	2.14	33
14	2.12	34
14	2.09	35

Continúa en página siguiente

Viene página anterior

**Cuadro 34**  
**Estimación de producción de digitación de lotes ordenados,**  
**formularios 2151 tiempos promedios expresados en horas.**

Días efectivos de trabajo	Tiempo Promedio en producir un lote	Número de lotes
14	2.06	36
14	2.04	37
15	2.01	38
15	1.99	39
15	1.97	40
15	1.94	41
16	1.92	42
16	1.90	43
16	1.88	44
16	1.86	45
17	1.84	46
17	1.84	47
17	1.83	48
17	1.83	49
18	1.82	50
18	1.82	51
18	1.81	52
18	1.81	53
18	1.80	54
19	1.80	55
19	1.80	56
19	1.79	57
19	1.79	58
20	1.78	59
20	1.78	60
20	1.77	61
20	1.77	62
20	1.76	63
21	1.76	64
21	1.76	65
21	1.75	66
21	1.75	67

Continúa en página siguiente

Viene página anterior

**Cuadro 34**  
**Estimación de producción de digitación de lotes ordenados,**  
**formularios 2151 tiempos promedios expresados en horas.**

Días efectivos de trabajo	Tiempo Promedio en producir un lote	Número de lotes
22	1.75	68
22	1.74	69
22	1.74	70
22	1.74	71
22	1.74	72
23	1.73	73
23	1.73	74
23	1.73	75
23	1.73	76
23	1.73	77
24	1.72	78

FUENTE: Elaboración propia, basado en la información estadística de producción de la UVIR, Meses de septiembre 2007 a enero 2008

De acuerdo a la información detallada en el cuadro anterior, un nuevo colaborador deberá procesar 78 lotes de 99 formularios 2151, para alcanzar el tiempo estándar de 1,72 de hora. El lapso de tiempo en que deberá alcanzar el estándar no debe ser superior a 24 días de trabajo.

Obtenido el número de unidades para alcanzar el estándar y el plazo en el que deberá obtener la tasa de producción, se establece cual es el porcentaje de aprendizaje que un operador debe mostrar para alcanzar el estándar.

### **3.3.5 Determinación del porcentaje de aprendizaje, lote ordenado por formularios 2151**

Para determinar el porcentaje de aprendizaje fue preciso analizar información estadística de 5 meses (Septiembre 2007 a Enero 2008). Del tiempo promedio de los colaboradores de recién ingreso, se operan divisiones simples entre el tiempo de la segunda y la primera unidad, el tiempo de la tercera con la segunda

unidad, etc. Al seguirse este esquema, se obtuvo los siguientes porcentajes de aprendizaje:

**Cuadro 35**  
**Porcentaje de aprendizaje promedio**  
Formulario 2151, tiempos expresados en horas

Días efectivos de trabajo	Tiempo promedio en producir un lote	Porcentaje de aprendizaje
1	7.08	
2	5.85	83%
2	5.20	89%
3	4.78	92%
3	4.43	93%
4	4.15	94%
4	3.94	95%
5	3.77	96%
5	3.65	97%
6	3.53	97%
6	3.41	97%
7	3.30	97%
7	3.20	97%
7	3.09	97%
8	2.99	97%
8	2.93	98%
9	2.87	98%
9	2.82	98%
9	2.76	98%
10	2.70	98%

FUENTE: Elaboración propia, basado en la información estadística de producción de la UVIR, Meses de septiembre 2007 a enero 2008

A diferencia de los lotes compuestos por distintos tipos de formularios, en la estimación de lotes ordenados, puede apreciarse que, cuando un colaborador opera formularios iguales, se obtiene mayor productividad y su ritmo de aprendizaje se mantiene constante hasta alcanzar el estándar. Con un tiempo promedio de 7,08 de hora en el primer lote de formularios 2151, se establece en 78 el número de lotes necesarios para alcanzar el estándar.



Se analiza la fórmula logarítmica con el 80% de aprendizaje, para obtenerlo se realizó una búsqueda como la indicada en el numeral 2.8.2, se desarrolla la fórmula:  $TN = T1 (N^{\log L / \log 2})$ , como sigue:

**Datos:**

T1	7.08	Tiempo de producción para la 1ª. Unidad expresada en horas
N	78	Número de unidad en análisis
L	80%	Porcentaje de aprendizaje

**Fórmula:**

$$TN = T1 (N^{\log L / \log 2})$$

$$TN = 7.08 \times (78^{\log 0.80 / \log 2})$$

$$TN = 7.08 \times (78^{-0.3219280948874})$$

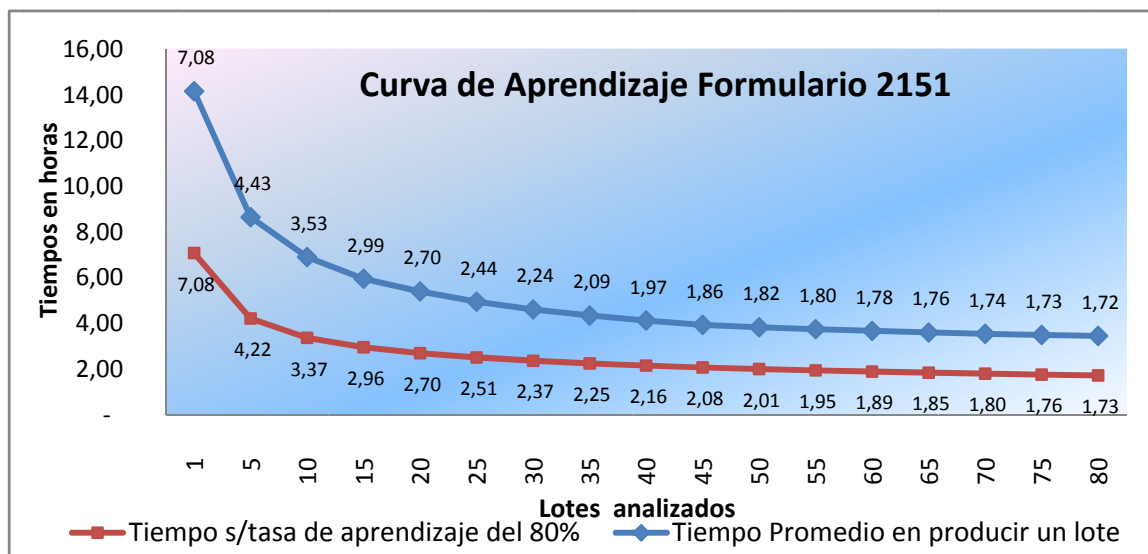
$$TN = 7.08 \times 0.2460$$

$$TN = 1.74 \text{ HORAS}$$

La curva de aprendizaje del 80% para el lote de formularios 2151, se expresa en la gráfica siguiente:

Gráfica 19

## Curva del formulario 2151, aprendizaje del 80%



Fuente: Estudio de campo y datos estadísticos Septiembre 2007 a Enero 2008

Con un porcentaje de aprendizaje del 80% un tiempo promedio de 7.08 de hora para el primer lote de formularios 2151, se estima que en la unidad 78 se alcance el tiempo estándar de 1,72 de hora. La correlación que se muestra en la gráfica 19 dispone las unidades y tiempos necesarios, para supervisar a un colaborador de recién ingreso y establecer si alcanzará o no el estándar definido para el formulario 2151.

### 3.3.6 Tasa de producción, en digitar un lote de 99 formularios 1044, según análisis de la curva de aprendizaje

Se extrajo de cada lote de documentos los formularios 1044, para estimar el número de lotes necesarios de formularios 1044, que deben operarse para alcanzar el estándar de 1,20 de hora. Se analizó el tiempo de digitación por unidad diaria, proyectado a minutos y horas, del tiempo promedio de los 27 colaboradores, se listan las unidades necesarias para que un colaborador alcance el estándar:

**Cuadro 36**  
**Estimación de producción de digitación de lotes ordenados,**  
**formularios 1044 tiempos promedios expresados en horas.**

Días efectivos de trabajo	Tiempo Promedio en producir un lote	Número de lotes
1	4.78	1
1	4.04	2
2	3.50	3
2	3.14	4
2	2.91	5
3	2.73	6
3	2.59	7
3	2.48	8
4	2.37	9
4	2.30	10
4	2.22	11
4	2.17	12
5	2.12	13
5	2.08	14
5	2.03	15
5	1.99	16
6	1.95	17
6	1.91	18
6	1.88	19
6	1.85	20
7	1.83	21
7	1.81	22
7	1.79	23
7	1.76	24
7	1.74	25
8	1.72	26
8	1.70	27
8	1.68	28
8	1.66	29
9	1.64	30
9	1.62	31
9	1.60	32
9	1.58	33
9	1.56	34

Continúa en página siguiente

Viene página anterior

**Cuadro 36**  
**Estimación de producción de digitación de lotes ordenados,**  
**formularios 1044 tiempos promedios expresados en horas.**

Días efectivos de trabajo	Tiempo Promedio en producir un lote	Número de lotes
10	1.54	35
10	1.52	36
10	1.50	37
10	1.49	38
10	1.47	39
10	1.45	40
11	1.44	41
11	1.42	42
11	1.40	43
11	1.39	44
11	1.37	45
12	1.36	46
12	1.34	47
12	1.33	48
12	1.31	49
12	1.30	50
12	1.28	51
12	1.27	52
13	1.25	53
13	1.24	54
13	1.23	55
13	1.21	56
13	1.20	57

FUENTE: Elaboración propia, basado en la información estadística de producción de la UVIR, Meses de septiembre 2007 a enero 2008

De acuerdo a la información detallada en el cuadro anterior, un colaborador de recién ingreso deberá procesar 57 lotes de 99 formularios 1044, para alcanzar el tiempo estándar de 1,20 de hora. Tiempo en el que deberá alcanzar el estándar no debe ser superior a 13 días de trabajo.

Obtenido el número de unidades para alcanzar el estándar y el plazo en el que deberá obtener la tasa de producción, se debe definir, cuál es el porcentaje de aprendizaje que un operador debe demostrar para alcanzar el estándar.

### 3.3.7 Determinación del porcentaje de aprendizaje, lote ordenado por formularios 1044

Se aplica el procedimiento e información estadística indicados en el numeral 3.3.5, para determinar el porcentaje de aprendizaje del formulario 1044.

**Cuadro 37**  
**Porcentaje de aprendizaje promedio**  
 Formulario 1044, tiempos expresados en horas

Días efectivos de trabajo	Tiempo promedio en producir un lote	Porcentaje de aprendizaje
1	4.78	
1	4.04	85%
2	3.50	87%
2	3.14	90%
2	2.91	93%
3	2.73	94%
3	2.59	95%
3	2.48	96%
4	2.37	96%
4	2.30	97%
4	2.22	97%
4	2.17	98%
5	2.12	98%
5	2.08	98%
5	2.03	98%
5	1.99	98%
6	1.95	98%
6	1.91	98%
6	1.88	98%
6	1.85	98%

FUENTE: Elaboración propia, basado en la información estadística de producción de la UVIR, Meses de septiembre 2007 a enero 2008

Las operaciones estructuradas en lotes ordenados, generan mayor productividad y permite a los colaboradores de recién ingreso adecuarse a un ritmo de aprendizaje constante.

Con un tiempo promedio de 4,78 de hora en el primer lote de formularios 1044, determinado en 57 el número de lotes necesarios para alcanzar el estándar, se analiza la fórmula logarítmica con el porcentaje de aprendizaje del 79%, para obtenerse se realizó una búsqueda como la expresada en el numeral 2.8.2, se desarrolla la fórmula:  $TN = T1 (N^{\log L / \log 2})$ , como sigue:

**Datos:**

T1	4.78	Tiempo de producción para la 1ª. Unidad expresada en horas
N	57	Número de unidad en análisis
L	79%	Porcentaje de aprendizaje

**Fórmula:**

$$TN = T1 (N^{\log L / \log 2})$$

$$TN = 4.78 \times (57^{\log 0.79 / \log 2})$$

$$TN = 4.78 \times (57^{-0.3400754415976})$$

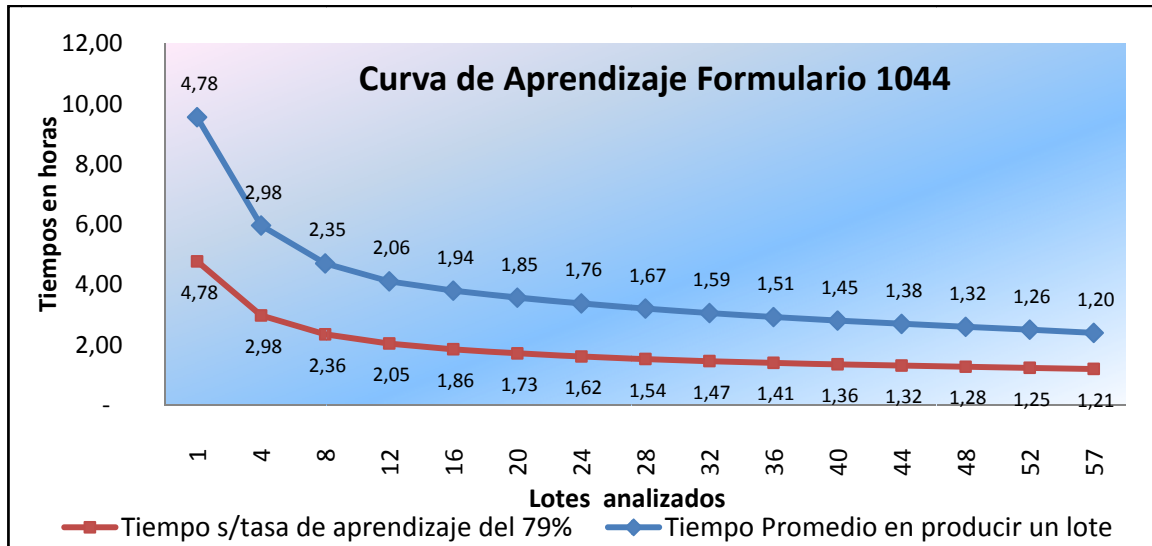
$$TN = 4.78 \times 0.2529$$

$$TN = 1.21 \text{ HORAS}$$

La curva de aprendizaje del 79% para el lote de formularios 1044, se expresa en la gráfica siguiente:

**Gráfica 20**

**Curva del formulario 1044, aprendizaje del 79%**



Fuente: Estudio de campo, datos estadísticos Septiembre 2007 a Enero 2008

Con un porcentaje de aprendizaje del 79% un tiempo promedio de 4,78 de hora para el primero lote de formularios 1044, se estima que en la unidad 57 alcance el tiempo estándar de 1,20 de hora.

Los lotes analizados y el tiempo en horas expresado en la gráfica 20, genera información suficiente para monitorear las operaciones de un colaborador de recién ingreso y en función a los datos establecer si alcanzará el estándar en operar lotes ordenados del formulario 1044.

**3.3.8 Tasa de producción, en digitar un lote de 99 formularios 2042, según análisis de la curva de aprendizaje**

Estimar el número de lotes necesarios de formularios 2042 para alcanzar el estándar de 1,02 de hora, se extrajo de cada lote de documentos los formularios 2042, se analizó el tiempo de digitación por unidad diaria, se proyectó a minutos y a horas, del tiempo promedio de 27 colaboradores. Se listan las unidades necesarias para que un colaborador alcance el estándar:

**Cuadro 38**  
**Estimación de producción de digitación de lotes ordenados,**  
**formularios 2042 tiempos promedios expresados en horas.**

Días efectivos de trabajo	Tiempo Promedio en producir un lote	Número de lotes
0	2.69	1
1	2.49	2
1	2.33	3
1	2.20	4
1	2.11	5
2	2.05	6
2	2.01	7
2	1.97	8
2	1.93	9
3	1.90	10
3	1.87	11
3	1.83	12
3	1.80	13
4	1.77	14
4	1.74	15
4	1.71	16
4	1.68	17
4	1.65	18
5	1.62	19
5	1.60	20
5	1.57	21
5	1.54	22
5	1.52	23
6	1.49	24
6	1.47	25
6	1.44	26
6	1.42	27
6	1.40	28
7	1.37	29
7	1.35	30
7	1.33	31
7	1.31	32
7	1.29	33
7	1.26	34

Continúa en página siguiente



Viene página anterior

**Cuadro 38**  
**Estimación de producción de digitación de lotes ordenados,**  
**formularios 2042 tiempos promedios expresados en horas.**

Días efectivos de trabajo	Tiempo Promedio en producir un lote	Número de lotes
7	1.24	35
8	1.22	36
8	1.20	37
8	1.18	38
8	1.16	39
8	1.14	40
8	1.13	41
9	1.11	42
9	1.09	43
9	1.07	44
9	1.05	45
9	1.04	46
9	1.02	47

FUENTE: Elaboración propia, basado en la información estadística de producción de la UVIR, Meses de septiembre 2007 a enero 2008

De acuerdo a la información detallada en el cuadro anterior, un nuevo colaborador deberá procesar 47 lotes de 99 formularios 2042 para alcanzar el tiempo estándar de 1,02 de hora, el lapso de tiempo en que deberá alcanzar el estándar no debe ser superior a 9 días de trabajo.

Obtenido el número de unidades para alcanzar el estándar y el plazo en el que deberá obtener la tasa de producción, se debe establecer cuál será el porcentaje de aprendizaje que un operador debe demostrar para alcanzar el estándar.

### **3.3.9 Determinación del porcentaje de aprendizaje, lote ordenado por formularios 2042**

Se aplica el procedimiento e información estadística indicada en el numeral 3.3.5, para obtener el porcentaje de aprendizaje del formulario 2042.

**Cuadro 39**  
**Porcentaje de aprendizaje promedio**  
 Formulario 2042, tiempos expresados en horas  
 Continúa en página siguiente

Días efectivos de trabajo	Tiempo promedio en producir un lote	Porcentaje de aprendizaje
0	2.69	
1	2.49	93%
1	2.33	94%
1	2.20	94%
1	2.11	96%
2	2.05	97%
2	2.01	98%
2	1.97	98%
2	1.93	98%
3	1.90	98%
3	1.87	98%
3	1.83	98%
3	1.80	98%
4	1.77	98%
4	1.74	98%
4	1.71	98%
4	1.68	98%
4	1.65	98%
5	1.62	98%
5	1.60	99%

FUENTE: Elaboración propia, basado en la información estadística de producción de la UVIR, Meses de septiembre 2007 a enero 2008

Operar lotes ordenados por tipo de formulario, como lo expresado en el cuadro anterior, permiten a los usuarios mantener una producción y un ritmo de aprendizaje constante.

Con un tiempo promedio de 2,69 de hora en el primer lote de formularios 2042, determinado en 47 el número de lotes necesarios para alcanzar el estándar, Se analiza la fórmula logarítmica con el 84% de aprendizaje, se desarrolla la fórmula:  $TN = T1 (N^{\log L / \log 2})$ , como sigue:

**Datos:**

- T1 2.69 Tiempo de producción para la 1ª. Unidad expresada en horas
- N 47 Número de unidad en análisis
- L 84% Porcentaje de aprendizaje

**Fórmula:**

$$TN = T1 (N^{\text{LOG L/LOG 2}})$$

$$TN = 2.69 \times (47^{\text{LOG 0.84/LOG 2}})$$

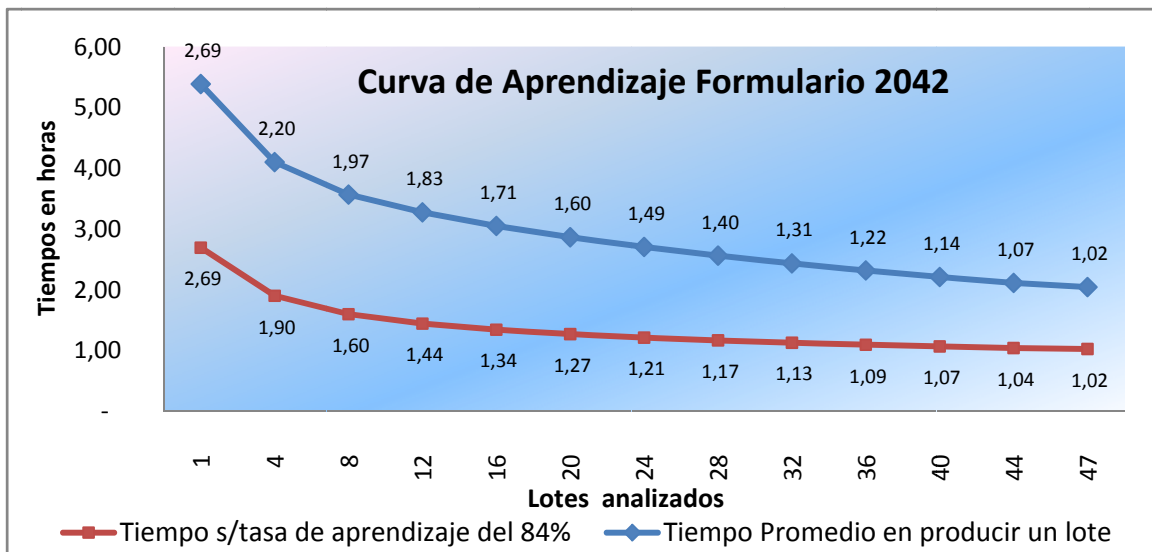
$$TN = 2.69 \times (47^{-0.2515387669960})$$

$$TN = 2.69 \times 0.3797$$

$$TN = 1.02 \text{ HORAS}$$

La curva de aprendizaje del 84% para el lote de formularios 2042, se expresa en la gráfica siguiente:

**Gráfica 21**  
**Curva del formulario 2042, aprendizaje del 84%**



Fuente: Estudio de campo, datos estadísticos Septiembre 2007 a Enero 2008

Con un porcentaje de aprendizaje del 84% un tiempo promedio de 2.69 de hora para el primero lote de formularios 2042, se estima que en la unidad 47 alcance el tiempo estándar de 1,02 de hora. Los valores expresados en la gráfica 21 reflejan una brecha de tiempo y unidades, elementos necesarios para la toma de decisiones durante el periodo de prueba de un digitador de recién ingreso.

### **3.3.10 Tasa de producción, en digitar un lote de 99 formularios 1023, según análisis de la curva de aprendizaje**

Para estimar el número de lotes necesarios de formularios 1023, para alcanzar el estándar de 1,14 de hora, se extrajo de cada lote de documentos los formularios 1023, se analizó el tiempo de digitación por unidad diaria, se proyectó a minutos y a horas, del tiempo promedio de 27 colaboradores. Se listan las unidades necesarias para que un colaborador alcance el estándar:

**Cuadro 40**  
**Estimación de producción de digitación de lotes ordenados,**  
**formularios 1023 tiempos promedios expresados en horas.**

Días efectivos de trabajo	Tiempo Promedio en producir un lote	Número de lotes
1	4.54	1
1	4.03	2
2	3.71	3
2	3.46	4
2	3.25	5
3	3.06	6
3	2.90	7
3	2.75	8
4	2.62	9
4	2.53	10
4	2.45	11
5	2.37	12
5	2.30	13
5	2.25	14
6	2.20	15
6	2.15	16
6	2.11	17
6	2.06	18
7	2.02	19
7	1.97	20
7	1.93	21
7	1.89	22
8	1.85	23
8	1.82	24
8	1.78	25
8	1.75	26
8	1.71	27
9	1.68	28
9	1.65	29
9	1.62	30
9	1.59	31
9	1.56	32
10	1.53	33
10	1.50	34

Continúa en página siguiente

Viene página anterior

**Cuadro 40**  
**Estimación de producción de digitación de lotes ordenados,**  
**formularios 1023 tiempos promedios expresados en horas.**

Días efectivos de trabajo	Tiempo Promedio en producir un lote	Número de lotes
10	1.47	35
10	1.45	36
10	1.42	37
11	1.40	38
11	1.37	39
11	1.35	40
11	1.33	41
11	1.31	42
11	1.29	43
12	1.27	44
12	1.25	45
12	1.24	46
12	1.22	47
12	1.21	48
12	1.20	49
12	1.20	50
13	1.19	51
13	1.19	52
13	1.19	53
13	1.18	54
13	1.18	55
13	1.18	56
13	1.18	57
14	1.17	58
14	1.17	59
14	1.17	60
14	1.16	61
14	1.16	62
14	1.16	63
14	1.15	64
15	1.15	65
15	1.15	66
15	1.15	67
15	1.14	68

FUENTE: Elaboración propia, basado en la información estadística de producción de la UVIR, Meses de septiembre 2007 a enero 2008

De acuerdo a la información detallada en el cuadro anterior, un colaborador de recién ingreso deberá procesar 68 lotes de 99 formularios 1023, como máximo en 15 días de trabajo, para alcanzar el tiempo estándar de 1,14 de hora.

Obtenido el número de unidades para alcanzar el estándar y el plazo en el que deberá obtener la tasa de producción, corresponde determinar cuál será el porcentaje de aprendizaje que un operador debe demostrar para alcanzar el estándar.

### 3.3.11 Determinación del porcentaje de aprendizaje, lote ordenado por formularios 1023

Para establecer el porcentaje de aprendizaje del formulario 1023, se aplica el procedimiento e información estadística indicada en el numeral 3.3.5, se listan los porcentajes obtenidos.

**Cuadro 41**  
**Porcentaje de aprendizaje promedio**  
Formulario 1023, tiempos expresados en horas

Días efectivos de trabajo	Tiempo Promedio en producir un lote	Lotes acumulados
1	4.54	
1	4.03	89%
2	3.71	92%
2	3.46	93%
2	3.25	94%
3	3.06	94%
3	2.90	95%
3	2.75	95%
4	2.62	95%
4	2.53	97%
4	2.45	97%
5	2.37	97%
5	2.30	97%
5	2.25	98%

FUENTE: Elaboración propia, basado en la información estadística de producción de la UVIR, Meses de septiembre 2007 a enero 2008

Al agrupar los lotes por tipo de formulario, como lo expuesto para el formulario 1023, se puede apreciar que la constancia en las operaciones contribuye positivamente en el aprendizaje.

Con un tiempo promedio de 4,54 de hora en el primer lote de formularios 1023, determinado en 68 el número de lotes necesarios para alcanzar el estándar, se analiza la fórmula logarítmica con el 80 % de aprendizaje, se desarrolla la fórmula:  $TN = T1 (N^{\log L / \log 2})$ , como sigue:

**Datos:**

T1	4.54	Tiempo de producción para la 1ª. Unidad expresada en horas
N	68	Número de unidad en análisis
L	80%	Porcentaje de aprendizaje

**Fórmula:**

$$TN = T1 (N^{\log L / \log 2})$$

$$TN = 4.54 \times (68^{\log 0.80 / \log 2})$$

$$TN = 4.54 \times (68^{-0.3219280948874})$$

$$TN = 4.54 \times 0.2571$$

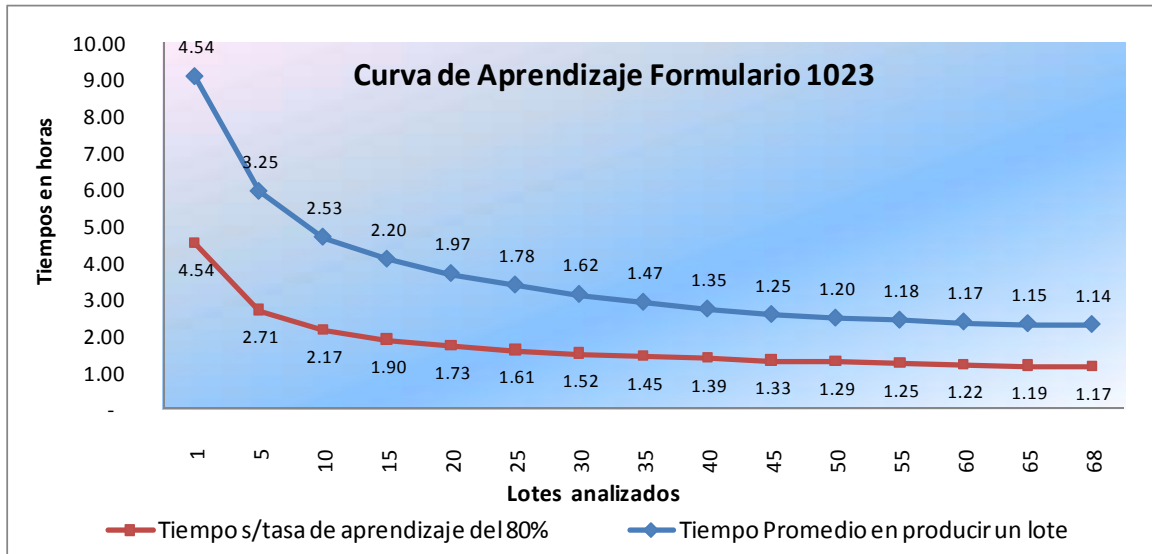
$$TN = 1.17 \text{ HORAS}$$

La curva de aprendizaje del 80% para el lote de formularios 1023, se expresa en la gráfica siguiente:



**Gráfica 22**

**Curva del formulario 1023, aprendizaje del 80%**



Fuente: Estudio de campo, datos estadísticos Septiembre 2007 a Enero 2008

Con un porcentaje de aprendizaje del 80% un tiempo promedio de 4,54 de hora para el primero lote de formularios 1023, se estima que en la unidad 68 alcance el tiempo estándar de 1,14 de hora. Los lotes analizados y el tiempo en horas expresados en la gráfica 22, permite evaluar en el corto plazo si un colaborador de recién ingreso alcanzará o no el estándar.

**3.3.12 Tasa de producción, en digitar un lote de 99 formularios 1161, según análisis de la curva de aprendizaje**

Para estimar el número de lotes necesarios de formularios 1161, para alcanzar el estándar de 1,33 de hora, se extrajo de cada lote de documentos los formularios 1161, se analizó el tiempo de digitación por unidad diaria, se proyecto a minutos y a horas, del tiempo promedio de los 27 colaboradores. Se listan las unidades necesarias para que un colaborador alcance el estándar:

**Cuadro 42**  
**Estimación de producción de digitación de lotes ordenados,**  
**formularios 1161 tiempos promedios expresados en horas.**

Días efectivos de trabajo	Tiempo Promedio en producir un lote	Número de lotes
1	4.79	1
1	4.00	2
2	3.48	3
2	3.07	4
2	2.80	5
3	2.60	6
3	2.46	7
3	2.38	8
3	2.31	9
4	2.23	10
4	2.18	11
4	2.14	12
5	2.09	13
5	2.05	14
5	2.00	15
5	1.96	16
6	1.92	17
6	1.88	18
6	1.84	19
6	1.80	20
6	1.77	21
7	1.73	22
7	1.69	23
7	1.66	24
7	1.63	25
8	1.59	26
8	1.56	27
8	1.53	28
8	1.50	29
8	1.47	30
8	1.44	31
9	1.41	32
9	1.38	33
9	1.38	34

Continúa en página siguiente

Viene de página anterior

**Cuadro 42**  
**Estimación de producción de digitación de lotes ordenados,**  
**formularios 1161 tiempos promedios expresados en horas.**

Días efectivos de trabajo	Tiempo Promedio en producir un lote	Número de lotes
9	1.38	35
9	1.37	36
9	1.37	37
10	1.37	38
10	1.36	39
10	1.36	40
10	1.36	41
10	1.35	42
10	1.35	43
11	1.35	44
11	1.34	45
11	1.34	46
11	1.34	47
11	1.33	48

FUENTE: Elaboración propia, basado en la información estadística de producción de la UVIR, Meses de septiembre 2007 a enero 2008

De acuerdo a la información detallada en el cuadro anterior, un colaborador deberá procesar 48 lotes de 99 formularios 1161, en un tiempo no mayor a 11 días de trabajo, para alcanzar el tiempo estándar de 1,33 de hora.

Obtenido el número de unidades para alcanzar el estándar y el plazo en el que deberá obtener la tasa de producción, se tiene que establecer cuál será el porcentaje de aprendizaje que un operador debe demostrar para alcanzar el estándar.

### **3.3.13 Determinación del porcentaje de aprendizaje, lote ordenado por formularios 1161**

Para establecer el porcentaje de aprendizaje del formulario 1161, se aplica el procedimiento e información estadística indicada en el numeral 3.3.5. Se listan los porcentajes obtenidos.

**Cuadro 43**  
**Porcentaje de aprendizaje promedio**  
 Formulario 1161, tiempos expresados en horas

Días efectivos de trabajo	Tiempo promedio en producir un lote	Porcentaje de aprendizaje
1	4.79	
1	4.00	84%
2	3.48	87%
2	3.07	88%
2	2.80	91%
3	2.60	93%
3	2.46	95%
3	2.38	97%
3	2.31	97%
4	2.23	97%
4	2.18	98%
4	2.14	98%
5	2.09	98%
5	2.05	98%
5	2.00	98%
5	1.96	98%
6	1.92	98%
6	1.88	98%
6	1.84	98%

FUENTE: Elaboración propia, basado en la información estadística de producción de la UVIR, Meses de septiembre 2007 a enero 2008

El porcentaje de aprendizaje, cuando las operaciones se estructuran en lotes ordenados, se obtiene un ritmo constante de aprendizaje que permite de mejor manera alcanzar el estándar.

Con un tiempo promedio de 4,79 de hora en el primer lote de formularios 1161, determinado en 48 el número de lotes necesarios para alcanzar el estándar, se analiza la fórmula logarítmica con el porcentaje de aprendizaje del 80%, se desarrolla la fórmula:  $TN = T1 (N^{\log L / \log 2})$ , como sigue:

**Datos:**

T1	4.79	Tiempo de producción para la 1ª. Unidad expresada en horas
N	48	Número de unidad en análisis
L	80%	Porcentaje de aprendizaje

**Fórmula:**

$$TN = T1 (N^{\text{LOG } L / \text{LOG } 2})$$

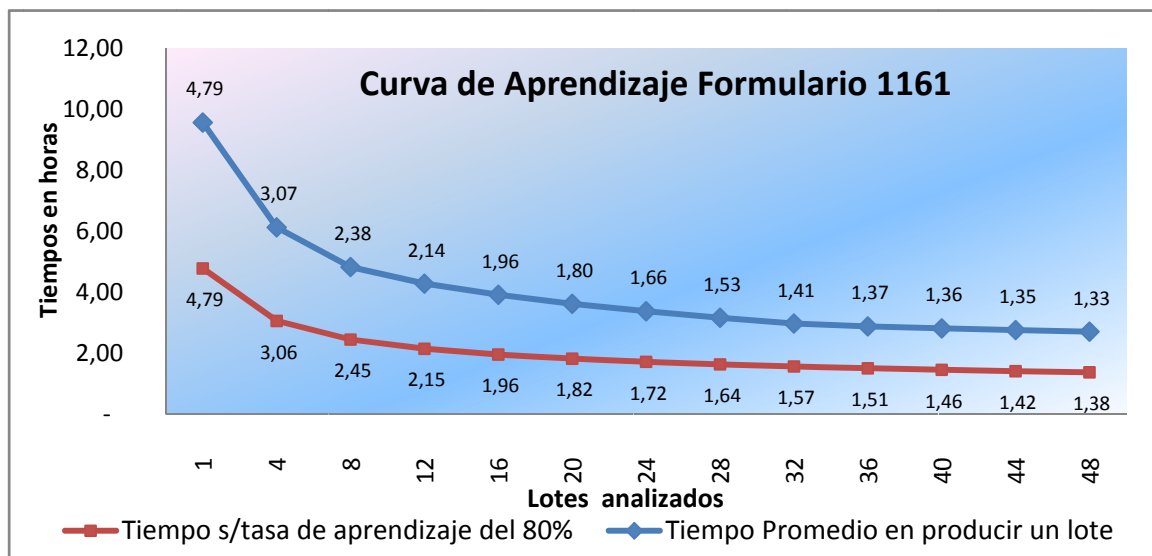
$$TN = 4.79 \times (48^{\text{LOG } 0.80 / \text{LOG } 2})$$

$$TN = 4.79 \times (48^{-0.3219280948874})$$

$$TN = 4.79 \times 0.2876$$

$$TN = 1.38 \text{ HORAS}$$

La curva de aprendizaje del 80% para el lote de formularios 1161, se expresa en la gráfica siguiente:

**Gráfica 23****Curva del formulario 1161, aprendizaje del 80%**

Fuente: Estudio de campo, datos estadísticos Septiembre 2007 a Enero 2008

Con un porcentaje de aprendizaje del 80% un tiempo promedio de 4,79 de hora para el primer lote de formularios 1161, se estima que en la unidad 48 alcance el tiempo estándar de 1,33 de hora. La correlación que se muestra en la gráfica 23,

refleja valores entre el tiempo y lotes operados, información oportuna para evaluar el ritmo de aprendizaje de un colaborador de recién ingreso.

#### **3.3.14 Tasa de producción, en digitar un lote de 99 formularios 1192, según análisis de la curva de aprendizaje**

Para determinar el número de lotes que, un colaborador debe digitar para adquirir la destreza necesaria en operar un lote de 99 formularios 1192 en el tiempo estándar de 4,31 de hora, se extrajeron para cada lote de documentos digitados los formularios 1192, se analizó el comportamiento en el tiempo de digitación por unidad diaria de 27 colaboradores de recién ingreso, durante los meses de septiembre 2007 a Enero 2008.

Obtenidas las unidades se proyectó el tiempo a minutos y en horas, se promedió el tiempo que el grupo de colaboradores invirtió en digitar un lote de 99 formularios, a partir del primer día de trabajo, acumulada la producción y proyectada hasta el número de lotes en el cual alcanzaron el estándar, se expresa en el cuadro siguiente los tiempos promedios y unidades necesarias para que un colaborador alcance el estándar:

**Cuadro 44**

**Estimación de producción de digitación de lotes ordenados, formularios 1192 tiempos promedios expresados en horas.**

Días efectivos de trabajo	Tiempo Promedio en producir un lote	Número de lotes
1	8.03	1
2	7.48	2
3	7.06	3
4	6.75	4
4	6.53	5
5	6.39	6
6	6.34	7
7	6.28	8
8	6.23	9
8	6.18	10
9	6.13	11
10	6.08	12
11	6.03	13
11	5.99	14
12	5.94	15
13	5.90	16
14	5.85	17
14	5.81	18
15	5.77	19
16	5.73	20
17	5.68	21
17	5.64	22
18	5.60	23
19	5.56	24
19	5.52	25
20	5.48	26
21	5.44	27
21	5.40	28
22	5.36	29
23	5.33	30
23	5.29	31
24	5.21	32
25	5.17	33
25	5.14	34

Continúa en página siguiente

Viene de página de anterior

**Cuadro 44****Estimación de producción de digitación de lotes ordenados, formularios 1192 tiempos promedios expresados en horas.**

Días efectivos de trabajo	Tiempo Promedio en producir un lote	Número de lotes
26	5.10	35
27	5.06	36
27	5.03	37
28	4.99	38
28	4.96	39
29	4.92	40
30	4.89	41
30	4.85	42
31	4.82	43
31	4.79	44
32	4.75	45
33	4.72	46
33	4.69	47
34	4.65	48
34	4.62	49
35	4.59	50
36	4.56	51
36	4.53	52
37	4.49	53
37	4.46	54
38	4.43	55
38	4.40	56
39	4.37	57
39	4.34	58
40	4.31	59

FUENTE: Elaboración propia, basado en la información estadística de producción de la UVIR, Meses de septiembre 2007 a enero 2008

De acuerdo a la información detallada en el cuadro anterior, el número de unidades que un colaborador debe procesar, para que logre alcanzar el tiempo estándar de 4,31 de hora en digitar un lote de 99 formularios 1192 es de 59 lotes. El tiempo en el cual deberá alcanzar el estándar no debe ser superior a los 40 días de trabajo efectivo.



Obtenido el número de unidades, determinado en el cuadro anterior, la tasa de producción que debe operar un digitador como mínimo para alcanzar el tiempo estándar, se debe determinar el porcentaje de aprendizaje que permita establecer si un operador alcanzará el estándar.

### 3.3.15 Determinación del porcentaje de aprendizaje, lote ordenado con formularios 1192

Para establecer el porcentaje de aprendizaje del formulario 1192, se utiliza el procedimiento de cálculo e información estadística indicados en el numeral 3.3.5. Se listan los porcentajes obtenidos.

**Cuadro 45**  
**Porcentaje de aprendizaje promedio**  
Formulario 1192, tiempos expresados en horas

Días efectivos de trabajo	Tiempo promedio en producir un lote	Porcentaje de aprendizaje
1	8.03	
2	7.48	93%
3	7.06	94%
4	6.75	96%
4	6.53	97%
5	6.39	98%
6	6.34	99%
7	6.28	99%
8	6.23	99%
8	6.18	99%
9	6.13	99%
10	6.08	99%
11	6.03	99%
11	5.99	99%
12	5.94	99%
13	5.90	99%
14	5.85	99%
14	5.81	99%
15	5.77	99%
16	5.73	99%
17	5.68	99%

FUENTE: Elaboración propia, basado en la información estadística de producción de la UVIR, Meses de septiembre 2007 a enero 2008

Como se expuso en la determinación del porcentaje de aprendizaje de lotes ordenados, para los formularios 2151, 1044, 2042, 1023 y 1161, el ritmo de aprendizaje se hace constante, cuando las operaciones se rigen en información ordenada, hasta alcanzar el estándar.

Con un tiempo promedio de 8,03 de hora en el primer lote de formularios 1192, determinado en 59 el número de lotes necesarios para alcanzar el estándar, se confirma con la fórmula logarítmica si con el porcentaje de aprendizaje del 90%, se alcanza el estándar. Se desarrolla la fórmula:  $TN = T1 (N^{\log L / \log 2})$ , como sigue:

**Datos:**

T1	8.03	Tiempo de producción para la 1ª. Unidad expresada en horas
N	59	Número de unidad en análisis
L	90%	Porcentaje de aprendizaje

**Fórmula:**

$$TN = T1 (N^{\log L / \log 2})$$

$$TN = 8.03 \times (59^{\log 0.90 / \log 2})$$

$$TN = 8.03 \times (59^{-0.1520030934451})$$

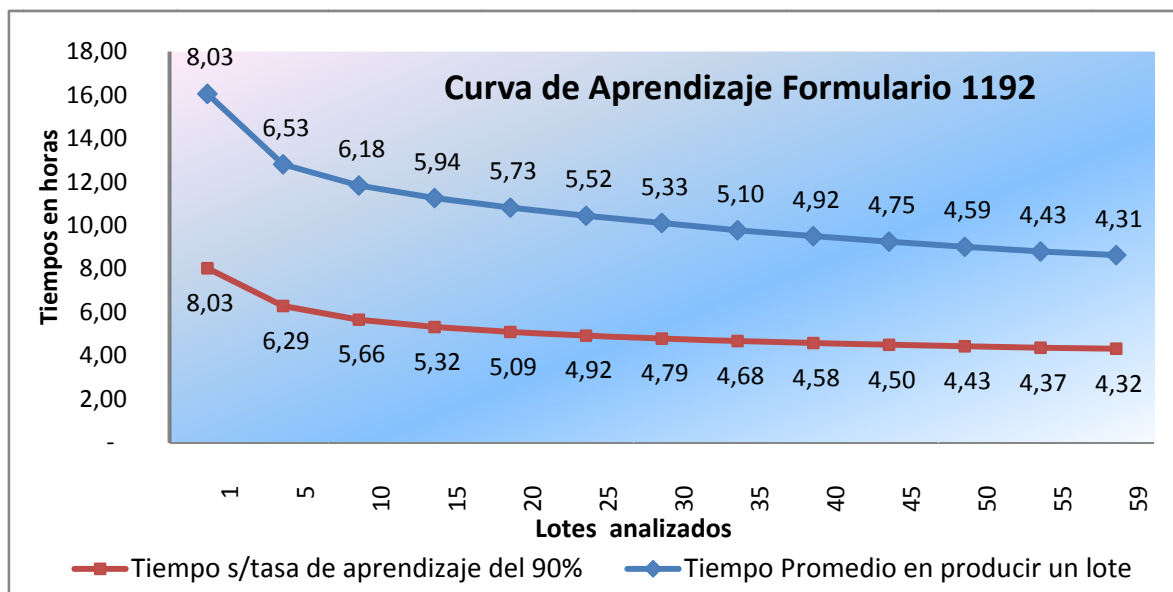
$$TN = 8.03 \times 0.5381$$

$$TN = 4.32 \text{ HORAS}$$

La curva de aprendizaje del 90% para el lote de formularios 1192, se expresa en la gráfica siguiente:

Gráfica 24

## Curva del formularios 1192, aprendizaje del 90%



Fuente: Estudio de campo, datos estadísticos Septiembre 2007 a Enero 2008

Con un porcentaje de aprendizaje del 90% un tiempo promedio de 8,03 de hora para el primero lote de formularios 1192, se estima que en la unidad 59 alcance el tiempo estándar de 4,31 de hora. En función a los valores expresados en la gráfica 24, pueden evaluarse periódicamente las operaciones de un colaborador de recién ingreso, estimar a través de estas si alcanzará o no el estándar definido.

La implementación de un nuevo contrato bancario, que exija la presentación de los documentos en lotes ordenados por tipo de formulario y la readecuación de las instalaciones para operar con mayor eficiencia y certeza la información, asistido con un sistema identificador de errores e inconsistencias, permitirá con seguridad la implementación de los tiempos estándares por tipo de formulario y cuando las operaciones lleven un tiempo prudencial realizándose, deberán establecerse la tasa de producción, el porcentaje aprendizaje y el número de días que necesita para que un colaborador de recién ingreso alcance el

estándar, para cada lote de documentos ordenados por tipo de formulario adecuadamente segmentado.

De acuerdo a lo expuesto en el caso práctico, los tiempos estándares por tipo de formulario, permiten proyectar el número de unidades a operar por un digitador en forma diaria y mensual, al ajustar esta información con la participación de los formularios en función al volumen de presentación, se estima la significancia en los costos ordenar los lotes por tipo de formularios.

### 3.3.16 Costo de producción y su efecto en la implementación del tiempo estándar en digitar lotes de formularios ordenados

De acuerdo a los costos estimados en el capítulo II numeral 2.7.10.2, el costo de cada lote operado actualmente es de Q 145.93. Con este dato se proyectan los costos de producción basados en un sistema de operación de lotes de documentos ordenados por tipo de formulario y en función a la participación de estos en el volumen de documentos, se proyecta el ahorro que representaría implementar el cambio propuesto.

**Cuadro 46**  
**Costos de producción manteniendo el número de empleados**

Costos actuales		Según el estudio del tiempo estándar	
58	Número de empleados	58	
86	Producción promedio mensual por empleado	125	
4,988	Lotes promedios procesados en un mes	7,250	
	Incremento en la producción mensual	2,262	
Q 338,698.24	Costos mensuales de la UVIR	Q 338,698.24	
Q 67.90	Costo mano de obra directa por lote procesado	Q 46.72	
	Disminución en los costos por lote de documentos revisado	Q 21.19	
	Ahorro neto mensual	Q 153,595.71	

Fuente: Elaboración propia como parte del estudio de campo aplicado en la UVIR

Al ajustar las operaciones con lotes ordenados por tipo de formulario, implementar las curvas de aprendizaje y el tiempo estándar a esta estructura, se obtendría un aumento en la producción mensual de 2,262 lotes, logrando un

efecto en la disminución de costos de Q. 21.19 por lote procesado, un ahorro mensual aproximado de Q. 153,595.71 y siguiendo la tendencia, los costos ahorrados en el año ascenderían a Q. 1,843,148.52, valor que sobrepasa la inversión en implementar los cambios propuestos.

Este efecto tendrá su incidencia en la verificación y digitalización de las declaraciones, unido a este la inclusión de incentivos a la productividad y calidad, se prevé la reducción en las inconsistencias de la información revisada y digitada.

### **3.3.16.1 Políticas que deben incluirse en el periodo de prueba del recién contratado en la UVIR, bajo la estructura de trabajo de lotes ordenados**

Posterior a la selección y contratación de un colaborador, la permanencia en la UVIR quedará sujeta al cumplimiento del estándar definido, inicialmente la UVIR deberá brindar todas las condiciones ideales en el área de trabajo, como los aspectos de ambientación, equipo de tipo ergonómico, evaluación y motivación de tipo intrínseca y extrínseca dirigida al personal con el propósito de brindar un ambiente organizacional positivo.

#### **Cuadro 47**

#### **Tasa de producción y porcentaje de aprendizaje de lotes ordenados**

Formularios con mayor participación en el volumen y recaudo

<b>CÓDIGO FORMULARIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN FORMULARIO</b>	<b>TIEMPO ESTÁNDAR EN OPERAR UN LOTE DE DOCUMENTOS (en horas)</b>	<b>TIEMPO PRIMER LOTE OPERADO</b>	<b>TASA DE PRODUCCIÓN PARA ALCANZAR EL ESTÁNDAR</b>	<b>% APRENDIZAJE</b>	<b>DÍAS PARA ALCANZAR EL ESTÁNDAR</b>
2151	IVA Mensual	1.72	6.94	78	80%	24
1044	ISR Mensual	1.20	4.78	57	79%	13
2042	IVA 5% Trimestral	1.02	2.69	47	84%	9
1023	ISR Trimestral	1.14	4.54	68	80%	15
1161	IETAAP	1.33	4.79	48	80%	11
1192	ISR Anual Optativo	4.31	8.09	59	90%	40

Fuente: Estudio de campo, implementación curvas de aprendizaje a lotes ordenados

Dadas las premisas, el supervisor del área deberá informar a los colaboradores de recién ingreso cual es el avance que deberán mostrar semana a semana, así mismo dar a conocer los incentivos que la UVIR brinda por producción y calidad. La clasificación de los lotes permitirá a la jefatura contar, gracias a la segmentación por los diferentes tipos de formulario, con diversos elementos de prueba que le darán los parámetros necesarios para confirmar adecuadamente al colaborador idóneo para la unidad. Como ejemplo, se describen los determinados según el análisis de la curva de aprendizaje y la tasa de producción determinada para cada tipo de formulario.

- a) Con una tasa de aprendizaje del 80% y al cumplirse 24 días de trabajo, el colaborador de recién ingreso deberá operar un lote de documentos ordenados del formulario 2151, en un tiempo no mayor a 1.72 de hora.
- b) Con una tasa de aprendizaje del 79% y al cumplirse 13 días de trabajo, el colaborador de recién ingreso deberá operar un lote de documentos ordenados del formulario 1044, en un tiempo no mayor a 1.20 de hora.
- c) Con una tasa de aprendizaje del 84% y al cumplirse 9 días de trabajo, el colaborador de recién ingreso deberá operar un lote de documentos ordenados del formulario 2042, en un tiempo no mayor a 1.02 de hora.
- d) Con una tasa de aprendizaje del 80% y al cumplirse 15 días de trabajo, colaborador de recién ingreso deberá operar un lote de documentos ordenados del formulario 1023, en un tiempo no mayor a 1.14 de hora.
- e) Con una tasa de aprendizaje del 80% y al cumplirse 11 días de trabajo, colaborador de recién ingreso deberá operar un lote de documentos ordenados del formulario 1161, en un tiempo no mayor a 1.33 de hora.

- f) Con una tasa de aprendizaje del 90% y al cumplirse 40 días de trabajo, colaborador de recién ingreso deberá operar un lote de documentos ordenados del formulario 1192, en un tiempo no mayor a 4.31 de hora.

Un colaborador de recién ingreso quien al demostrar que como mínimo alcance la tasa de producción para los lotes ordenados de los formularios 2151 y 1044, en el tiempo estipulado, se dará por aprobado el periodo de prueba y podrá ser confirmado en el puesto.

La política se limita a comprobar el alcance de la tasa de producción a los formularios 2151 y 1044, pues estos representan el 64% del volumen total de formularios a operar y el periodo de tiempo para alcanzar el estándar no supera el periodo de prueba de dos meses, legalmente establecido dentro de la SAT, para confirmar a un colaborador en el puesto aspirante. Siendo así escenario suficiente para determinar que el colaborador tiene la posibilidad de alcanzar el estándar de cualquier tipo de formulario.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación realizada en la Unidad de Verificación de Información de Recaudo, de la Intendencia de Recaudación, Superintendencia de Administración Tributaria, se obtienen las conclusiones siguientes:

1. La Unidad de Verificación a la Información de Recaudo tiene definidas políticas, metas de digitación y controles de verificación, instrumentos que no han sido fructíferos, debido a que su implementación no fue establecida con fundamento científico.
2. El diseño de trabajo y el sistema informático que asiste en la verificación de la información, cumple con la función de control de archivo y medidas de seguridad aceptables, pero no satisfacen la necesidad de efectividad y confiabilidad en la certeza de la información, no generan los instrumentos de control y de supervisión adecuados que permitan establecer sanciones a los entes que no cumplen con calidad y confiabilidad de la información trasladada.
3. Para determinar correctamente y con el menor sesgo posible los tiempos estándar, es primordial que exista un ordenamiento en los formularios, estructurado dicho ordenamiento por su tipo, sin esta base fundamental la UVIR no podrá politizar metas de digitación y sin guiarse en una tasa de aprendizaje en las políticas de selección de personal, la UVIR no podrá mantener los estándares en la producción.
4. Las actuales condiciones del contrato que rige la recepción, control y sanciones a los entes recaudadores en el proceso de traslado de información de recaudo y declaraciones a SAT, no son las adecuadas para promover la calidad en los procesos de verificación de información.



## RECOMENDACIONES

En función de las conclusiones obtenidas del estudio del tiempo estándar y de las curvas de aprendizaje, aplicado a la Unidad de Verificación de Información de Recaudo, se definen las siguientes recomendaciones:

1. La Unidad de Verificación a la Información de Recaudo debe implementar y definir como meta de producción, el estudio de los tiempos estándar sobre la base del análisis obtenido por las curvas de aprendizaje, instrumentos de medición a monitorearse y redefinirse cuando surjan cambios en los procesos, procedimientos y en los formularios, para no obstaculizar la mejora continua.
2. Diseñar e implementar un sistema de verificación de digitación que permita a la UVIR ejercer un control certero sobre la información, que garantice la confiabilidad de los datos y permita la detección de las inconsistencias, brindar a la supervisión las herramientas adecuadas para establecer sanciones a los entes que incumplan con el contrato bancario.
3. Se debe establecer las tasas de producción, el porcentaje de aprendizaje y los tiempos estándares a los lotes de documentos ordenados por tipo de formulario, incluir estos parámetros dentro de los perfiles de selección y confirmación de personal, en busca del trabajador promedio, tales como el porcentaje de aprendizaje a alcanzar y el número de unidades que un colaborador debe manipular para alcanzar el tiempo estándar dentro de un periodo de tiempo plenamente establecido.

Además se deben definir los incentivos a la productividad y a la calidad, elementos de motivación que buscan promover la mejora en los índices de producción y generar un efecto positivo en los colaboradores.

**4.** La Superintendencia de Administración Tributaria debe redefinir las actuales condiciones del contrato bancario que rige el proceso de recepción y control de los formularios e información trasladada por los entes recaudadores a SAT, las condiciones deben estar enfocadas a la reducción de los errores en la digitación y en mejorar la calidad en la información trasladada, las sanciones a incluirse debe garantizar el cumplimiento del contrato, como un compromiso entre las entidades de recaudo y SAT.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Acuerdo de Directorio Número 007-2007, **Reglamento interno de la Superintendencia de Administración Tributaria**, 39 páginas.
2. Adam, Everett – Ebert, Ronald - **Administración de la producción y las operaciones** – Prentice Hall – México 1991, 739 páginas.
3. Alles, Martha Alicia. -**Selección por Competencias-** Gránica 1ª. Edición, Buenos Aires, Argentina 2007, 433 páginas.
4. Chase - Jacob - Aquilano - **Administración de la producción y operaciones, 10ª. Edición** – McGraw Hill Interamericana, 10ª. Edición, México 2005, 848 páginas.
5. Decreto Número 1-98 del Congreso de la República de Guatemala –**Ley Orgánica de la Superintendencia de Administración Tributaria-**, 22 páginas.
6. García Criollo, Roberto – **Estudio del Trabajo**– McGraw Hill Educación 2ª Edición, México 2005, 459 páginas.
7. Gil Estallo, María - **Como crear y hacer funcionar una empresa - ESIC** – 4ª. Edición, Madrid España 1998, 651 páginas.
8. Grima Terré, Joan David - Tena Millán, Joaquín - **Análisis y formulación de estrategia empresarial** - Hispano Europea, 2ª Edición, Barcelona España 1991, 311 p.

9. Guns, Bob - **Aprendizaje Organizacional** - Prentice Hall / A.Simon & Schuster Company 1ª Edición, México; Nueva York 1996, 130 páginas.
10. Guzmán, Héctor –**La Curva de Aprendizaje como Método de Análisis en la Administración de la Producción**- Universidad de San Carlos de Guatemala, Tesis 1980 75 páginas.
11. Karlöf, Bengt - **Estrategia empresarial** - Gránica 1ª Edición, Barcelona, España, 1989, 261 páginas.
12. Kinicki, Angelo y Kreithner, Robert. -**Comportamiento Organizacional**- Mc Graw Hill Interamericana, 1ª Edición, México 2003, 469 páginas.
13. Krajewski, Lee – Ritzman, Larry - **Administración de Operaciones** - Prentice Hall 5ª Edición, México 2000, 892 páginas.
14. Memoria de Labores, **Superintendencia de Administración Tributaria –SAT-, 1998**, 34 páginas.
15. Meredith, Jack - **Administración de Operaciones** - Limusa Wiley 2ª Edición, México 1999, 760 páginas.
16. Meyers, Fred E. – **Estudio de Tiempos y Movimientos, para la manufactura ágil** – Pearson Educación 2ª Edición, México 2000, 334 páginas.
17. Niebel, Benjamín W, -**Ingeniería Industrial, Métodos, Tiempos y Movimientos**- Alfaomega, 9ª. Edición, México 2000, 880 páginas.


**ANEXOS**

## Anexo 1 Encuesta a colaboradores

Análisis de Ambiente Laboral		Guatemala
<p>La información obtenida en el presente cuestionario, será para uso académico y servirá de base para el desarrollo del tema de tesis: "Curvas de Aprendizaje y su Aplicación en la UVIR".</p>		
Puesto que Ocupa: <u>Tecnico en Recaudación I</u>		Fecha de ingreso: <u>03/09/07</u>
		Edad: <u>22</u>
Sirvase marcar con una "x" el círculo que considere como respuesta a cada cuestionamiento y cuando corresponda responda los espacios indicados.		
AMBIENTE	1 La iluminación en el área de trabajo es:	<input type="radio"/> NO TIENE <input type="radio"/> DÉBIL <input type="radio"/> IDEAL <input checked="" type="radio"/> FUERTE <input type="radio"/> CON FALLAS
	2 La intensidad del sonido o ruido en el ambiente de trabajo la puede definir como:	<input type="radio"/> FUERTE <input checked="" type="radio"/> MEDIA <input type="radio"/> BAJO
	3 La temperatura ambiental de la oficina la considera como:	<input type="radio"/> FRÍA <input type="radio"/> TEMPLADA <input checked="" type="radio"/> CALIDA <input type="radio"/> HÚMEDA
	4 El espacio físico de trabajo lo considera:	<input type="radio"/> MALO, especifique: _____ <input checked="" type="radio"/> REGULAR <input type="radio"/> BUENO
	5 Los servicios de higiene personal son: En cuanto a las condiciones de higiene, usted los percibe:	<input type="radio"/> SUFICIENTES <input checked="" type="radio"/> INSUFICIENTES <input type="radio"/> MALO, especifique: _____ <input checked="" type="radio"/> REGULAR <input type="radio"/> BUENO
CONDICIONES DEL EQUIPO	1 El equipo de computación que utiliza lo clasifica como:	<input type="radio"/> OBSOLETO <input type="radio"/> FUNCIONAL <input checked="" type="radio"/> ACTUALIZADO
	2 El uso del equipo de computación, como la manipulación del teclado y ratón, ¿Le provocan cansancio e incomodidad?	<input type="radio"/> SIEMPRE <input checked="" type="radio"/> CASI SIEMPRE <input type="radio"/> A VECES <input type="radio"/> NUNCA
	3 El o los programas que utiliza en la realización de sus tareas lo califica como: ¿Puede mejorarse?	<input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NORMAL <input type="radio"/> RÁPIDO <input type="radio"/> NO DE QUE MANERA: <u>solicitando acabar procesos y revisiones constantes por los de informática.</u>
	4 Cuando ocurren problemas con el sistema, ¿Las soluciones son satisfactorias?:	<input type="radio"/> SIEMPRE <input type="radio"/> CASI SIEMPRE <input checked="" type="radio"/> A VECES <input type="radio"/> NUNCA
	5 Cuando solicita revisión, cambio o reparación de su equipo de computo, ¿Su solicitud es atendida eficientemente?:	<input type="radio"/> SIEMPRE <input type="radio"/> CASI SIEMPRE <input checked="" type="radio"/> A VECES <input type="radio"/> NUNCA
MOTIVACIÓN E INCENTIVOS	1 Cuando expone ante el jefe inconvenientes que afectan sus actividades ordinarias, ¿Estos son resueltos en forma satisfactoria?:	<input type="radio"/> SIEMPRE <input type="radio"/> CASI SIEMPRE <input type="radio"/> A VECES <input checked="" type="radio"/> NUNCA
	2 Si supera las metas establecida, ¿Recibe algún incentivo extraordinario?:	<input type="radio"/> SI, que tipo de incentivo: _____ <input checked="" type="radio"/> NO <input type="radio"/> ECONÓMICO <input type="radio"/> OTRO, Especifique: _____
	3 Si no alcanza las metas establecidas, ¿Recibe algún tipo de llamada de atención?:	<input checked="" type="radio"/> SI, que tipo de llamada: <u>verbal</u> <input type="radio"/> NO
	4 ¿Desarrollan actividades motivacionales dentro de la unidad?:	<input type="radio"/> SI, que tipo de actividades: _____ <input checked="" type="radio"/> NO, lo interesarían actividades
	5 ¿Cuenta con tiempo de ocio autorizado, adicional al horario de almuerzo?	<input type="radio"/> SI <input checked="" type="radio"/> NO
	6 Cuando ingreso al área de control de calidad, ¿Lo evaluaron de alguna forma?:	<input type="radio"/> SI, que tipo de evaluación: _____ <input type="radio"/> NO
TENSION LABORAL	1 De las categorías indicadas de 1 a 10 como calificaría el nivel de estrés ó fatiga que estas le generan en el desarrollo de sus actividades, en donde 1 representa poca o nula fatiga y 10 fatiga extrema, anotele dentro del círculo.	<input checked="" type="radio"/> POSTURA <input checked="" type="radio"/> MOVIMIENTO <input checked="" type="radio"/> TENSION VISUAL <input checked="" type="radio"/> ACTIVIDAD REPETITIVA <input checked="" type="radio"/> ESPACIO FÍSICO <input type="radio"/> OTRO, especifique: _____



## Anexo 2 Formulario 1044

 <b>ISR PAGO MENSUAL</b> DECLARACIÓN JURADA Y RECIBO DE PAGO MENSUAL ARTÍCULOS 44 Y 44 "A" DE LA LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA	
LUGAR Y FECHA DE PRESENTACIÓN DÍA: <input type="text"/> MES: <input type="text"/> AÑO: <input type="text"/>	
SIN SERIE <b>SAT-No.1044 5236920</b>	
FORMA 4-SAT-CCC-V	
IDENTIFICACIÓN	
[1] NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN TRIBUTARIA (NIT) <input type="text"/>	
[2] DEL: <input type="text"/> AL: <input type="text"/>	
[3] APELLIDOS Y NOMBRES, RAZÓN O DENOMINACIÓN SOCIAL <input type="text"/>	
BASE IMPONIBLE	
Renta imponible del mes (Renta bruta menos rentas exentas)	5
Ingresos con retención definitiva del mes	6
<b>Base imponible del mes (valor en casilla 5 menos valor en casilla 6)</b>	7
LIQUIDACIÓN	
Tarifa	8 <b>5%</b>
Determinación del impuesto (Multiplicar valor de casilla 7 por tarifa de casilla 8)	9
Pagos de IEMA acreditables en años 2004 y 2005 (los efectuados en los años 2003 y 2004, respectivamente)	10
<b>Sub-Total a pagar (valor en casilla 9 menos valor en casilla 10)</b>	11
DETERMINACIÓN DE GANANCIAS O PERDIDAS DE CAPITAL	
Ingresos por negociaciones de bienes y/o derechos que no sean del giro habitual	12
Costo del bien y/o derecho	13
Depreciaciones y/o amortizaciones acumuladas	14
<b>Valor en libros (valor en casilla 13 menos valor casilla 14)</b>	15
Otros gastos incurridos al efectuar la transacción (no mayor al 15% del valor de la enajenación)	16
<b>Ganancia de capital de este período (Si valor en casilla 12 menos valores en casillas 15 y 16 es "Positivo")</b>	17
<b>Pérdida de capital de este período (Si valor en casilla 12 menos valores en casillas 15 y 16 es "Negativa")</b> (No utiliza signo "menos" o "paréntesis")	18
Saldo de pérdidas de capital de períodos anteriores (valor en casilla 21 de la declaración del período anterior)	19
<b>Saldo de ganancias de capital (Si valor en casilla 17 menos valor en casilla 19 es "Positivo")</b>	20
<b>Pérdida de capital para el siguiente período (Si valor en casilla 17 menos 16 es "negativo" o suma de valores en casillas 18 y 19, si es caso)</b> (No utiliza signo "menos" o "paréntesis")	21
Impuesto Sobre Ganancias de Capital (10% sobre valor de Casilla 20)	22
DETERMINACIÓN DEL IMPUESTO A PAGAR	
Total impuesto (valor en casilla 11 más valor en casilla 22)	23
Compensación autorizada Según resolución No. <input type="text"/>	24
<b>IMPUESTO A PAGAR (VALOR EN CASILLA 23 MENOS VALOR EN CASILLA 24)</b>	25
<b>CASILLAS 27 Y 28, EXCLUSIVAMENTE EN EL CASO DE SER ESTA UNA RECTIFICACIÓN</b>	
No. declaración que se rectifica <input type="text"/>	27
Valor IMPUESTO ingresado con la declaración que se rectifica	28
<b>Impuesto a Pagar (valor en casilla 25 menos valor en casilla 28)</b>	29
<b>(+) Multa</b>	30
<b>(+) Intereses</b>	31
<b>(+) Mora</b>	32
<b>(=) Total a Pagar (suma de los valores en casillas 29 a la 32)</b>	33
FIRMA <input type="text"/>	BANCO <input type="text"/>
FIRMA CONTRIBUYENTE O REPRESENTANTE LEGAL	
VALIDO ÚNICAMENTE POR EL IMPORTE IMPRESO POR LA MAQUINA REGISTRADORA	



**Anexo 2  
Formulario 2151**

PAIS DE PRESENTACION Guatemala SIN SERIE SAT-No.2151 1826398 FORMA 13-SAT-SCC-C.V.

23 MES 07 AÑO 2007 DEL DIA 01 MES 05 AÑO 2007 AL DIA 31 MES 05 AÑO 2007

NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN TRIBUTARIA (NIT) 1599747-2

APellidos y nombres o razón social Enamorado Ortiz Marlon Estuardo

**DETERMINACIÓN DEL DÉBITO FISCAL**

CONCEPTO	OPERACIONES LOCALES	OPERACIONES DE EXPORTACIÓN
Total ventas por servicios exactos		
Total exportaciones a Centro América		
Total exportaciones al resto del mundo		
Total ventas de medicamentos genéricos, alternativos y antirretrovirales		
Total ventas de afectos (Decreto No. 29-89 y sus reformas)		
Total venta de vehículos terrestres del modelo de dos años o más anteriores al del año en curso		
Total venta de vehículos terrestres del modelo del año en curso, del año siguiente o anterior al del año en curso		
Total ventas gravadas		
Total servicios gravados		
Sumatorias de las columnas base y débitos	14,753.00	1,771.00
Total crédito fiscal recibido Régimen Especial de Devolución de Crédito Fiscal a los Exportadores (Débito)		
Débito facturas especiales emitidas por exportadores registrados en Régimen Especial u Opcional de Devolución de Crédito Fiscal a los Exportadores (Débito)		
Total determinación del Débito Fiscal (Casilla 21 más casillas 23 y 24)		1,771.00

**DETERMINACIÓN DEL CRÉDITO FISCAL**

CONCEPTO	OPERACIONES LOCALES	OPERACIONES EXPORTACIÓN O EXENTAS
Total compras de medicamentos genéricos, alternativos y antirretrovirales		
Total compras no afectas (Decreto No. 29-89 y sus reformas)		
Total compras de vehículos terrestres del modelo de dos años o más anteriores al del año en curso		
Total compras de vehículos terrestres del modelo del año en curso, del año siguiente o anterior al del año en curso		
Total compras de combustibles		
Total compras	719.00	86.00
Total servicios adquiridos	14,079.00	1,329.00
Total importaciones de Centro América	2,777.00	328.00
Total importaciones del resto del mundo		
Total compras de activos fijos directamente vinculadas con el proceso productivo		
Total importaciones de activos fijos directamente vinculadas con el proceso productivo		
IVA conforme constancias de exención		
Remanente de crédito fiscal del periodo anterior por operaciones locales (casilla 18 de la declaración anterior)		
Remanente de crédito fiscal del periodo anterior por exportaciones (casilla 73 de la declaración anterior)		
Crédito facturas especiales emitidas por exportadores registrados en Régimen Especial u Opcional de Devolución de Crédito Fiscal a los Exportadores		
Retenciones practicadas por exportadores imputando los impuestos		
Sumatorias de las columnas base y créditos	14,575.00	1,748.00
Total Determinación del Crédito Fiscal (Casilla 65 más casilla 67)		1,748.00

**DETERMINACIÓN DEL CRÉDITO O IMPUESTO A PAGAR**

Débito fiscal por el siguiente periodo por operaciones locales (Débito mayor que Crédito) (casilla 65 menos casilla 67) si el resultado es positivo, de lo contrario anote cero "0"		
<b>DETERMINACIÓN POR OPERACIONES LOCALES</b> (Débito mayor que Crédito) (casilla 21 más casilla 65) si el resultado es positivo, de lo contrario anote cero "0"		23.00
<b>DETERMINACIÓN POR OPERACIONES DE EXPORTACIÓN</b> (Débito mayor que Crédito) (casilla 23 y 24 más casilla 67) si el resultado es positivo, de lo contrario anote cero "0"		
Crédito fiscal por operaciones de exportación o exentas (Crédito mayor que Débito) (casilla 67 menos casillas 23 y 24) si el resultado es positivo, de lo contrario anote cero "0"		
Crédito fiscal por el siguiente periodo por operaciones de exportación o exentas (casilla 73 menos casilla 74) si el resultado es positivo, de lo contrario anote cero "0"		
<b>SALDO DEL IMPUESTO</b> (casillas 75 más casilla 71 menos casilla 73) si el resultado es positivo, de lo contrario anote cero "0"		23.00
(-) Remanente de constancias de retenciones del IVA del periodo anterior (casilla 77 de la declaración anterior)		
(-) Constancias de retenciones del IVA recibidas en el periodo que declara		
Saldo de Retenciones para el siguiente periodo (casilla 74 menos casillas 76 y 78) si el resultado es negativo, de lo contrario anote cero "0" (Escriba valores absolutos)		242.00
<b>IMPUESTO A PAGAR</b> (casilla 74 menos casillas 76 y 78) si el resultado es positivo, de lo contrario anote cero "0"		265.00
		0.00

**INDICADORES COMERCIALES**

Indicadores Comerciales Base Débitos menos Base Créditos (casillas (20 más 22) menos casillas (64 más 66))	182.00
Razón ventas y compras, Base Débito dividido Base Créditos (casillas (20 más 22) dividido casillas (64 más 66))	1.012

**CANTIDAD DE OPERACIONES REALIZADAS**

CANTIDAD DE OPERACIONES REALIZADAS	EMISAS	RECIBIDAS
Cantidad de facturas (incluye anexas)	1	52
Cantidad de constancias de exención	-	-
Cantidad de constancias de adquisición de insumos de producción a proveedores locales	-	-
Cantidad de constancias de retención del IVA	-	-
Cantidad de facturas especiales	-	-

CASILLA 93 Y 94 EXCLUSIVAMENTE EN EL CASO DE SER ESTA UNA RENOVACIÓN

IMPUESTO A PAGAR (casilla 74 menos casilla 91)

(\*) Multa

(\*) Intereses

(\*) Mora

Total a Pagar (sumatoria de las casillas 92 a la 95)

00.00 30.00 00.00 00.00

### Anexo 3

#### Datos extracción de muestra y desviación estándar

Formulario 1044, Cálculo de Media y Desviación Estándar					
FORMULARIO	TIEMPO EN SEGUNDOS	TIEMPO EN FRACCION DE MINUTO X	X - X	(X - X) <sup>2</sup>	
1044	6,59	0,11	- 0,17	0,03	$\sqrt{\frac{\sum (X - X)^2}{n - 1}}$
1044	10,40	0,17	- 0,11	0,01	
1044	10,92	0,18	- 0,10	0,01	
1044	11,38	0,19	- 0,09	0,01	$\sqrt{\frac{0,15}{14,00}}$
1044	11,75	0,20	- 0,09	0,01	
1044	14,09	0,23	- 0,05	0,00	
1044	14,28	0,24	- 0,05	0,00	$\sqrt{0,01}$
1044	15,01	0,25	- 0,03	0,00	
1044	20,20	0,34	0,05	0,00	
1044	22,95	0,38	0,10	0,01	<b>S = 0,10</b>
1044	22,99	0,38	0,10	0,01	
1044	23,20	0,39	0,10	0,01	
1044	23,23	0,39	0,10	0,01	
1044	23,45	0,39	0,11	0,01	
1044	24,43	0,41	0,12	0,02	
<b>X =</b>	<b>16,99</b>	<b>0,28</b>		<b>0,15</b>	

Formulario 1161, Cálculo de Media y Desviación Estándar					
FORMULARIO	TIEMPO EN SEGUNDOS	TIEMPO EN FRACCION DE MINUTO X	X - X	(X - X) <sup>2</sup>	
1161	25,20	0,42	0,14	0,02	$\sqrt{\frac{\sum (X - X)^2}{n - 1}}$
1161	28,12	0,47	0,19	0,03	
1161	31,46	0,52	0,24	0,06	
1161	32,10	0,54	0,25	0,06	$\sqrt{\frac{3,44}{14,00}}$
1161	32,62	0,54	0,26	0,07	
1161	34,01	0,57	0,28	0,08	
1161	35,03	0,58	0,30	0,09	$\sqrt{0,25}$
1161	37,18	0,62	0,34	0,11	
1161	38,25	0,64	0,35	0,13	
1161	40,32	0,67	0,39	0,15	<b>S = 0,50</b>
1161	55,25	0,92	0,64	0,41	
1161	59,13	0,99	0,70	0,49	
1161	60,17	1,00	0,72	0,52	
1161	62,31	1,04	0,76	0,57	
1161	65,25	1,09	0,80	0,65	
<b>X =</b>	<b>42,43</b>	<b>0,71</b>		<b>3,44</b>	

### Anexo 3

#### Datos extracción de muestra y desviación estándar

Formulario 2042, Cálculo de Media y Desviación Estándar					
FORMULARIO	TIEMPO EN SEGUNDOS	TIEMPO EN FRACCION DE MINUTO		$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
		$X$			
2042	13,32	0,22	-	0,06	0,00
2042	15,25	0,25	-	0,03	0,00
2042	17,23	0,29		0,00	0,00
2042	21,12	0,35		0,07	0,00
2042	23,25	0,39		0,10	0,01
2042	30,25	0,50		0,22	0,05
2042	33,68	0,56		0,28	0,08
2042	33,74	0,56		0,28	0,08
2042	33,82	0,56		0,28	0,08
2042	34,22	0,57		0,29	0,08
2042	36,25	0,60		0,32	0,10
2042	38,15	0,64		0,35	0,12
2042	39,13	0,65		0,37	0,14
2042	45,32	0,76		0,47	0,22
2042	55,20	0,92		0,64	0,41
<b>X =</b>	<b>31,33</b>	<b>0,52</b>			<b>1,38</b>

$$\sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

$$\sqrt{\frac{1,38}{14,00}}$$

$$\sqrt{0,10}$$

**S = 0,31**

Formulario 2151, Cálculo de Media y Desviación Estándar					
FORMULARIO	TIEMPO EN SEGUNDOS	TIEMPO EN FRACCION DE MINUTO		$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
		$X$			
2151	12,08	0,20	-	0,08	0,01
2151	14,25	0,24	-	0,05	0,00
2151	42,64	0,71		0,43	0,18
2151	43,88	0,73		0,45	0,20
2151	44,12	0,74		0,45	0,20
2151	45,29	0,75		0,47	0,22
2151	45,90	0,77		0,48	0,23
2151	48,32	0,81		0,52	0,27
2151	53,92	0,90		0,62	0,38
2151	55,22	0,92		0,64	0,41
2151	62,60	1,04		0,76	0,58
2151	63,64	1,06		0,78	0,60
2151	68,32	1,14		0,86	0,73
2151	72,72	1,21		0,93	0,86
2151	74,97	1,25		0,97	0,93
<b>X =</b>	<b>49,86</b>	<b>0,83</b>			<b>5,82</b>

$$\sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

$$\sqrt{\frac{5,82}{14,00}}$$

$$\sqrt{0,42}$$

**S = 0,64**

### Anexo 3

#### Datos extracción de muestra y desviación estándar

Formulario 1023, Cálculo de Media y Desviación Estándar				
FORMULARIO	TIEMPO EN SEGUNDOS	TIEMPO EN FRACCION DE MINUTO		
		X	X - X	(X - X)2
1023	26,42	0,44	0,16	0,02
1023	36,75	0,61	0,33	0,11
1023	47,68	0,79	0,51	0,26
1023	27,83	0,46	0,18	0,03
1023	48,09	0,80	0,52	0,27
1023	48,09	0,80	0,52	0,27
1023	38,18	0,64	0,35	0,12
1023	41,45	0,69	0,41	0,17
1023	36,21	0,60	0,32	0,10
1023	21,59	0,36	0,08	0,01
1023	36,81	0,61	0,33	0,11
1023	37,00	0,62	0,33	0,11
1023	27,20	0,45	0,17	0,03
1023	37,40	0,62	0,34	0,12
1023	23,44	0,39	0,11	0,01
<b>X =</b>	<b>35,61</b>	<b>0,59</b>		<b>1,74</b>

$$\sqrt{\frac{\sum (X - X)^2}{n - 1}}$$

$$\sqrt{\frac{1,74}{14,00}}$$

$$\sqrt{0,12}$$

**S = 0,35**

Formulario 1054, Cálculo de Media y Desviación Estándar				
FORMULARIO	TIEMPO EN SEGUNDOS	TIEMPO EN FRACCION DE MINUTO		
		X	X - X	(X - X)2
1054	18,25	0,30	0,02	0,00
1054	21,32	0,36	0,07	0,01
1054	23,45	0,39	0,11	0,01
1054	27,36	0,46	0,17	0,03
1054	31,22	0,52	0,24	0,06
1054	32,15	0,54	0,25	0,06
1054	34,10	0,57	0,29	0,08
1054	37,12	0,62	0,34	0,11
1054	39,01	0,65	0,37	0,13
1054	40,86	0,68	0,40	0,16
1054	41,15	0,69	0,40	0,16
1054	43,87	0,73	0,45	0,20
1054	45,00	0,75	0,47	0,22
1054	49,17	0,82	0,54	0,29
1054	54,13	0,90	0,62	0,38
<b>X =</b>	<b>35,88</b>	<b>0,60</b>		<b>1,91</b>

$$\sqrt{\frac{\sum (X - X)^2}{n - 1}}$$

$$\sqrt{\frac{1,91}{14,00}}$$

$$\sqrt{0,14}$$

**S = 0,37**

### Anexo 3

#### Datos extracción de muestra y desviación estándar

Formulario 1181, Cálculo de Media y Desviación Estándar				
FORMULARIO	TIEMPO EN SEGUNDOS	TIEMPO EN FRACCION DE MINUTO $X$	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1181	49,05	0,82	0,53	0,29
1181	49,16	0,82	0,54	0,29
1181	49,21	0,82	0,54	0,29
1181	49,30	0,82	0,54	0,29
1181	49,32	0,82	0,54	0,29
1181	50,39	0,84	0,56	0,31
1181	50,66	0,84	0,56	0,31
1181	50,76	0,85	0,56	0,32
1181	51,12	0,85	0,57	0,32
1181	51,43	0,86	0,57	0,33
1181	51,85	0,86	0,58	0,34
1181	52,18	0,87	0,59	0,34
1181	54,46	0,91	0,62	0,39
1181	54,79	0,91	0,63	0,40
1181	55,08	0,92	0,63	0,40
<b><math>\bar{X} =</math></b>	<b>51,25</b>	<b>0,85</b>		<b>4,91</b>

$$\sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

$$\sqrt{\frac{4,91}{14,00}}$$

$$\sqrt{0,35}$$

**S = 0,59**

Formulario 1192, Cálculo de Media y Desviación Estándar				
FORMULARIO	TIEMPO EN SEGUNDOS	TIEMPO EN FRACCION DE MINUTO $X$	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1192	63,65	1,06	0,78	0,60
1192	64,32	1,07	0,79	0,62
1192	67,70	1,13	0,85	0,71
1192	68,00	1,13	0,85	0,72
1192	68,44	1,14	0,86	0,74
1192	71,14	1,19	0,90	0,81
1192	93,11	1,55	1,27	1,61
1192	99,44	1,66	1,37	1,89
1192	100,68	1,68	1,39	1,95
1192	102,00	1,70	1,42	2,01
1192	116,92	1,95	1,67	2,77
1192	124,39	2,07	1,79	3,20
1192	160,65	2,68	2,39	5,73
1192	189,42	3,16	2,87	8,26
1192	244,31	4,07	3,79	14,35
<b><math>\bar{X} =</math></b>	<b>108,94</b>	<b>1,82</b>		<b>45,99</b>

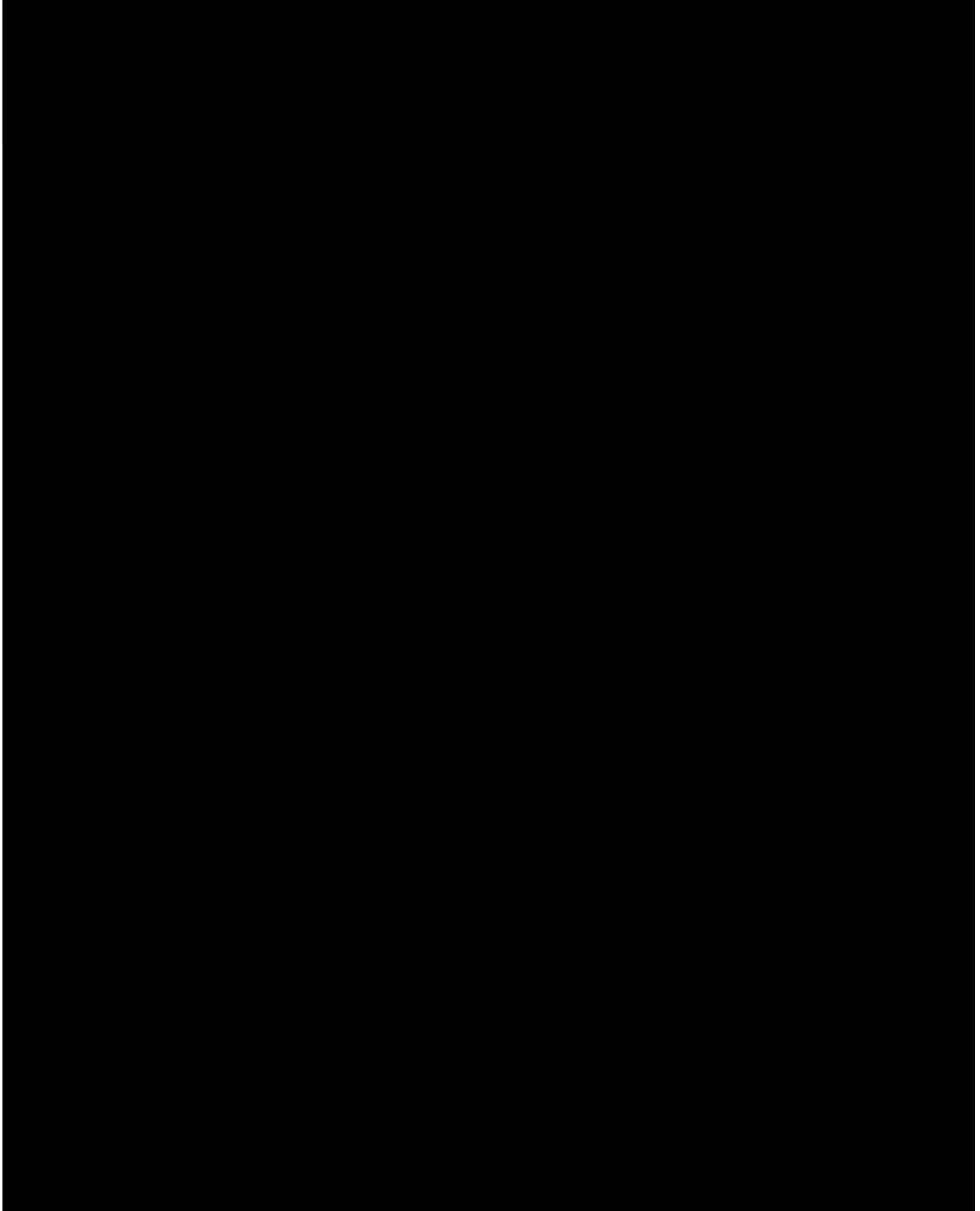
$$\sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

$$\sqrt{\frac{45,99}{14,00}}$$

$$\sqrt{3,28}$$

**S = 1,81**

**Anexo 4**  
**Estadísticos de producción Septiembre 2007 a Enero 2008**



**Anexo 4**  
**Estadísticos de producción Septiembre 2007 a Enero 2008**

LF21				LA89				GU96			
Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje	Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje	Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje
75	10,56	75,00		109	7,27	109,00		37	21,41	37,00	
142	5,58	142,00	53%	137	5,78	137,00	80%	180	4,40	180,00	21%
145	5,46	145,00	98%	270	2,93	270,00	51%	205	3,86	205,00	88%
145	5,46	145,00	100%	276	2,87	276,00	98%	211	3,75	211,00	97%
159	4,98	159,00	91%	302	2,62	302,00	91%	216	3,67	216,00	98%
195	4,06	195,00	82%	317	2,50	317,00	95%	227	3,49	227,00	95%
213	3,72	213,00	92%	332	2,39	332,00	95%	230	3,44	230,00	99%
223	3,55	223,00	96%	338	2,34	338,00	98%	231	3,43	231,00	100%
225	3,52	225,00	99%	343	2,31	343,00	99%	244	3,25	244,00	95%
231	3,43	231,00	97%	348	2,28	348,00	99%	244	3,25	244,00	100%
235	3,37	235,00	98%	352	2,25	352,00	99%	251	3,16	251,00	97%
235	3,37	235,00	100%	356	2,22	356,00	99%	254	3,12	254,00	99%
255	3,11	255,00	92%	357	2,22	357,00	100%	259	3,06	259,00	98%
255	3,11	255,00	100%	360	2,20	360,00	99%	263	3,01	263,00	98%
263	3,01	263,00	97%	378	2,10	378,00	95%	266	2,98	266,00	99%
270	2,93	270,00	97%	380	2,08	380,00	99%	267	2,97	267,00	100%
270	2,93	270,00	100%	380	2,08	380,00	100%	274	2,89	274,00	97%
272	2,91	272,00	99%	392	2,02	392,00	97%	278	2,85	278,00	99%
272	2,91	272,00	100%	392	2,02	392,00	100%	283	2,80	283,00	98%
276	2,87	276,00	99%	397	1,99	397,00	99%	284	2,79	284,00	100%
277	2,86	277,00	100%	398	1,99	398,00	100%	286	2,77	286,00	99%
280	2,83	280,00	99%	399	1,98	399,00	100%	291	2,72	291,00	98%
281	2,82	281,00	100%	405	1,96	405,00	99%	293	2,70	293,00	99%
281	2,82	281,00	100%	411	1,93	411,00	99%	295	2,68	295,00	99%
291	2,72	291,00	97%	419	1,89	419,00	98%	297	2,67	297,00	99%
291	2,72	291,00	100%	420	1,89	420,00	100%	310	2,55	310,00	96%
299	2,65	299,00	97%	427	1,85	427,00	98%	310	2,55	310,00	100%
301	2,63	301,00	99%	429	1,85	429,00	100%	313	2,53	313,00	99%
301	2,63	301,00	100%	445	1,78	445,00	96%	315	2,51	315,00	99%
309	2,56	309,00	97%	446	1,78	446,00	100%	316	2,51	316,00	100%
314	2,52	314,00	98%	453	1,75	453,00	98%	319	2,48	319,00	99%
316	2,51	316,00	99%	454	1,74	454,00	100%	326	2,43	326,00	98%
316	2,51	316,00	100%	456	1,74	456,00	100%	326	2,43	326,00	100%
333	2,38	333,00	95%	458	1,73	458,00	100%	329	2,41	329,00	99%
335	2,36	335,00	99%	461	1,72	461,00	99%	332	2,39	332,00	99%
335	2,36	335,00	100%	484	1,64	484,00	95%	335	2,36	335,00	99%
336	2,36	336,00	100%	486	1,63	486,00	100%	352	2,25	352,00	95%
337	2,35	337,00	100%	500	1,58	500,00	97%	353	2,24	353,00	100%
337	2,35	337,00	100%	508	1,56	508,00	98%	358	2,21	358,00	99%
337	2,35	337,00	100%	511	1,55	511,00	99%	358	2,21	358,00	100%
337	2,35	337,00	100%	514	1,54	514,00	99%	364	2,18	364,00	98%
<b>273,92</b>	<b>3,03</b>	<b>273,92</b>	<b>98%</b>	<b>403,95</b>	<b>2,01</b>	<b>403,95</b>	<b>97%</b>	<b>288,85</b>	<b>2,81</b>	<b>288,85</b>	<b>98%</b>

**Anexo 4**  
**Estadísticos de producción Septiembre 2007 a Enero 2008**

JA30				DN23				IC15			
Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje	Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje	Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje
83	9,54	83,00		90	8,80	90,00		86	9,21	86,00	
200	3,96	200,00	42%	236	3,36	236,00	38%	230	3,44	230,00	37%
209	3,79	209,00	96%	269	2,94	269,00	88%	231	3,43	231,00	100%
264	3,00	264,00	79%	296	2,68	296,00	91%	264	3,00	264,00	88%
265	2,99	265,00	100%	312	2,54	312,00	95%	278	2,85	278,00	95%
296	2,68	296,00	90%	327	2,42	327,00	95%	287	2,76	287,00	97%
296	2,68	296,00	100%	330	2,40	330,00	99%	295	2,68	295,00	97%
304	2,61	304,00	97%	334	2,37	334,00	99%	302	2,62	302,00	98%
304	2,61	304,00	100%	344	2,30	344,00	97%	311	2,55	311,00	97%
323	2,45	323,00	94%	350	2,26	350,00	98%	317	2,50	317,00	98%
325	2,44	325,00	99%	352	2,25	352,00	99%	324	2,44	324,00	98%
327	2,42	327,00	99%	352	2,25	352,00	100%	326	2,43	326,00	99%
330	2,40	330,00	99%	353	2,24	353,00	100%	332	2,39	332,00	98%
330	2,40	330,00	100%	355	2,23	355,00	99%	332	2,39	332,00	100%
331	2,39	331,00	100%	372	2,13	372,00	95%	338	2,34	338,00	98%
334	2,37	334,00	99%	381	2,08	381,00	98%	339	2,34	339,00	100%
348	2,28	348,00	96%	381	2,08	381,00	100%	341	2,32	341,00	99%
350	2,26	350,00	99%	387	2,05	387,00	98%	342	2,32	342,00	100%
351	2,26	351,00	100%	387	2,05	387,00	100%	346	2,29	346,00	99%
357	2,22	357,00	98%	389	2,04	389,00	99%	348	2,28	348,00	99%
363	2,18	363,00	98%	392	2,02	392,00	99%	355	2,23	355,00	98%
372	2,13	372,00	98%	394	2,01	394,00	99%	356	2,22	356,00	100%
382	2,07	382,00	97%	400	1,98	400,00	99%	358	2,21	358,00	99%
383	2,07	383,00	100%	405	1,96	405,00	99%	372	2,13	372,00	96%
393	2,02	393,00	97%	408	1,94	408,00	99%	372	2,13	372,00	100%
398	1,99	398,00	99%	411	1,93	411,00	99%	376	2,11	376,00	99%
401	1,98	401,00	99%	411	1,93	411,00	100%	377	2,10	377,00	100%
404	1,96	404,00	99%	412	1,92	412,00	100%	378	2,10	378,00	100%
406	1,95	406,00	100%	421	1,88	421,00	98%	380	2,08	380,00	99%
406	1,95	406,00	100%	427	1,85	427,00	99%	384	2,06	384,00	99%
411	1,93	411,00	99%	443	1,79	443,00	96%	408	1,94	408,00	94%
421	1,88	421,00	98%	459	1,73	459,00	97%	408	1,94	408,00	100%
429	1,85	429,00	98%	461	1,72	461,00	100%	410	1,93	410,00	100%
430	1,84	430,00	100%	462	1,71	462,00	100%	419	1,89	419,00	98%
432	1,83	432,00	100%	467	1,70	467,00	99%	420	1,89	420,00	100%
440	1,80	440,00	98%	469	1,69	469,00	100%	422	1,88	422,00	100%
445	1,78	445,00	99%	487	1,63	487,00	96%	439	1,80	439,00	96%
452	1,75	452,00	98%	490	1,62	490,00	99%	440	1,80	440,00	100%
456	1,74	456,00	99%	502	1,58	502,00	98%	450	1,76	450,00	98%
458	1,73	458,00	100%	504	1,57	504,00	100%	460	1,72	460,00	98%
461	1,72	461,00	99%	506	1,57	506,00	100%	461	1,72	461,00	100%
<b>368,90</b>	<b>2,21</b>	<b>368,90</b>	<b>98%</b>	<b>400,05</b>	<b>2,03</b>	<b>400,05</b>	<b>98%</b>	<b>361,49</b>	<b>2,25</b>	<b>361,49</b>	<b>98%</b>



**Anexo 4**  
**Estadísticos de producción Septiembre 2007 a Enero 2008**

JP56				CR32				JQ01			
Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje	Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje	Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje
145	5,46	145,00		64	12,38	64,00		46	17,22	46,00	
174	4,55	174,00	83%	134	5,91	134,00	48%	90	8,80	90,00	51%
176	4,50	176,00	99%	203	3,90	203,00	66%	111	7,14	111,00	81%
177	4,47	177,00	99%	214	3,70	214,00	95%	142	5,58	142,00	78%
198	4,00	198,00	89%	267	2,97	267,00	80%	149	5,32	149,00	95%
198	4,00	198,00	100%	270	2,93	270,00	99%	159	4,98	159,00	94%
207	3,83	207,00	96%	280	2,83	280,00	96%	175	4,53	175,00	91%
225	3,52	225,00	92%	296	2,68	296,00	95%	189	4,19	189,00	93%
230	3,44	230,00	98%	297	2,67	297,00	100%	195	4,06	195,00	97%
248	3,19	248,00	93%	300	2,64	300,00	99%	204	3,88	204,00	96%
253	3,13	253,00	98%	303	2,61	303,00	99%	219	3,62	219,00	93%
254	3,12	254,00	100%	305	2,60	305,00	99%	225	3,52	225,00	97%
256	3,09	256,00	99%	312	2,54	312,00	98%	226	3,50	226,00	100%
261	3,03	261,00	98%	315	2,51	315,00	99%	229	3,46	229,00	99%
263	3,01	263,00	99%	326	2,43	326,00	97%	237	3,34	237,00	97%
265	2,99	265,00	99%	326	2,43	326,00	100%	237	3,34	237,00	100%
267	2,97	267,00	99%	332	2,39	332,00	98%	257	3,08	257,00	92%
284	2,79	284,00	94%	335	2,36	335,00	99%	260	3,05	260,00	99%
285	2,78	285,00	100%	340	2,33	340,00	99%	269	2,94	269,00	97%
291	2,72	291,00	98%	342	2,32	342,00	99%	275	2,88	275,00	98%
293	2,70	293,00	99%	342	2,32	342,00	100%	278	2,85	278,00	99%
294	2,69	294,00	100%	347	2,28	347,00	99%	285	2,78	285,00	98%
296	2,68	296,00	99%	354	2,24	354,00	98%	288	2,75	288,00	99%
296	2,68	296,00	100%	359	2,21	359,00	99%	288	2,75	288,00	100%
296	2,68	296,00	100%	359	2,21	359,00	100%	290	2,73	290,00	99%
303	2,61	303,00	98%	360	2,20	360,00	100%	300	2,64	300,00	97%
303	2,61	303,00	100%	363	2,18	363,00	99%	301	2,63	301,00	100%
305	2,60	305,00	99%	365	2,17	365,00	99%	305	2,60	305,00	99%
319	2,48	319,00	96%	380	2,08	380,00	96%	312	2,54	312,00	98%
325	2,44	325,00	98%	382	2,07	382,00	99%	317	2,50	317,00	98%
327	2,42	327,00	99%	383	2,07	383,00	100%	322	2,46	322,00	98%
333	2,38	333,00	98%	384	2,06	384,00	100%	323	2,45	323,00	100%
337	2,35	337,00	99%	386	2,05	386,00	99%	328	2,41	328,00	98%
337	2,35	337,00	100%	387	2,05	387,00	100%	328	2,41	328,00	100%
377	2,10	377,00	89%	387	2,05	387,00	100%	329	2,41	329,00	100%
378	2,10	378,00	100%	390	2,03	390,00	99%	334	2,37	334,00	99%
388	2,04	388,00	97%	391	2,03	391,00	100%	338	2,34	338,00	99%
389	2,04	389,00	100%	402	1,97	402,00	97%	345	2,30	345,00	98%
390	2,03	390,00	100%	420	1,89	420,00	96%	351	2,26	351,00	98%
400	1,98	400,00	98%	429	1,85	429,00	98%	354	2,24	354,00	99%
405	1,96	405,00	99%	441	1,80	441,00	97%	358	2,21	358,00	99%
<b>293,05</b>	<b>2,83</b>	<b>293,05</b>	<b>98%</b>	<b>342,92</b>	<b>2,37</b>	<b>342,92</b>	<b>97%</b>	<b>267,49</b>	<b>3,21</b>	<b>267,49</b>	<b>97%</b>

**Anexo 4**  
**Estadísticos de producción Septiembre 2007 a Enero 2008**

MD07				JP51				JZ65			
Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje	Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje	Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje
324	2,44	324,00		87	9,10	87,00		121	6,55	121,00	
356	2,22	356,00	91%	344	2,30	344,00	25%	126	6,29	126,00	96%
358	2,21	358,00	99%	346	2,29	346,00	99%	133	5,95	133,00	95%
380	2,08	380,00	94%	352	2,25	352,00	98%	147	5,39	147,00	90%
380	2,08	380,00	100%	406	1,95	406,00	87%	151	5,25	151,00	97%
383	2,07	383,00	99%	409	1,94	409,00	99%	154	5,14	154,00	98%
401	1,98	401,00	96%	424	1,87	424,00	96%	192	4,13	192,00	80%
401	1,98	401,00	100%	439	1,80	439,00	97%	197	4,02	197,00	97%
424	1,87	424,00	95%	441	1,80	441,00	100%	204	3,88	204,00	97%
426	1,86	426,00	100%	444	1,78	444,00	99%	204	3,88	204,00	100%
434	1,82	434,00	98%	444	1,78	444,00	100%	210	3,77	210,00	97%
435	1,82	435,00	100%	461	1,72	461,00	96%	210	3,77	210,00	100%
458	1,73	458,00	95%	464	1,71	464,00	99%	215	3,68	215,00	98%
464	1,71	464,00	99%	468	1,69	468,00	99%	217	3,65	217,00	99%
510	1,55	510,00	91%	476	1,66	476,00	98%	217	3,65	217,00	100%
522	1,52	522,00	98%	479	1,65	479,00	99%	227	3,49	227,00	96%
537	1,47	537,00	97%	504	1,57	504,00	95%	233	3,40	233,00	97%
563	1,41	563,00	95%	504	1,57	504,00	100%	239	3,31	239,00	97%
583	1,36	583,00	97%	505	1,57	505,00	100%	241	3,29	241,00	99%
585	1,35	585,00	100%	511	1,55	511,00	99%	243	3,26	243,00	99%
602	1,32	602,00	97%	519	1,53	519,00	98%	244	3,25	244,00	100%
608	1,30	608,00	99%	521	1,52	521,00	100%	249	3,18	249,00	98%
613	1,29	613,00	99%	522	1,52	522,00	100%	250	3,17	250,00	100%
614	1,29	614,00	100%	523	1,51	523,00	100%	250	3,17	250,00	100%
624	1,27	624,00	98%	526	1,51	526,00	99%	250	3,17	250,00	100%
633	1,25	633,00	99%	531	1,49	531,00	99%	261	3,03	261,00	96%
671	1,18	671,00	94%	533	1,49	533,00	100%	262	3,02	262,00	100%
731	1,08	731,00	92%	535	1,48	535,00	100%	264	3,00	264,00	99%
750	1,06	750,00	97%	537	1,47	537,00	100%	264	3,00	264,00	100%
755	1,05	755,00	99%	541	1,46	541,00	99%	269	2,94	269,00	98%
759	1,04	759,00	99%	544	1,46	544,00	99%	271	2,92	271,00	99%
760	1,04	760,00	100%	545	1,45	545,00	100%	271	2,92	271,00	100%
760	1,04	760,00	100%	545	1,45	545,00	100%	277	2,86	277,00	98%
760	1,04	760,00	100%	548	1,45	548,00	99%	280	2,83	280,00	99%
760	1,04	760,00	100%	553	1,43	553,00	99%	281	2,82	281,00	100%
763	1,04	763,00	100%	557	1,42	557,00	99%	316	2,51	316,00	89%
764	1,04	764,00	100%	558	1,42	558,00	100%	320	2,48	320,00	99%
765	1,04	765,00	100%	567	1,40	567,00	98%	323	2,45	323,00	99%
768	1,03	768,00	100%	575	1,38	575,00	99%	324	2,44	324,00	100%
769	1,03	769,00	100%	578	1,37	578,00	99%	330	2,40	330,00	98%
770	1,03	770,00	100%	582	1,36	582,00	99%	339	2,34	339,00	97%
<b>595,97</b>	<b>1,42</b>	<b>595,97</b>	<b>98%</b>	<b>500,44</b>	<b>1,61</b>	<b>500,44</b>	<b>99%</b>	<b>244,33</b>	<b>3,41</b>	<b>244,33</b>	<b>98%</b>

**Anexo 4**  
**Estadísticos de producción Septiembre 2007 a Enero 2008**

LAH15				LC17				MC19			
Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje	Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje	Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje
160	4,95	160,00		138	5,74	138,00		37	21,41	37,00	
358	2,21	358,00	45%	144	5,50	144,00	96%	163	4,86	163,00	23%
360	2,20	360,00	99%	194	4,08	194,00	74%	181	4,38	181,00	90%
384	2,06	384,00	94%	219	3,62	219,00	89%	184	4,30	184,00	98%
392	2,02	392,00	98%	278	2,85	278,00	79%	209	3,79	209,00	88%
415	1,91	415,00	94%	286	2,77	286,00	97%	216	3,67	216,00	97%
435	1,82	435,00	95%	287	2,76	287,00	100%	223	3,55	223,00	97%
438	1,81	438,00	99%	307	2,58	307,00	93%	226	3,50	226,00	99%
440	1,80	440,00	100%	312	2,54	312,00	98%	231	3,43	231,00	98%
445	1,78	445,00	99%	312	2,54	312,00	100%	246	3,22	246,00	94%
446	1,78	446,00	100%	338	2,34	338,00	92%	253	3,13	253,00	97%
451	1,76	451,00	99%	354	2,24	354,00	95%	254	3,12	254,00	100%
454	1,74	454,00	99%	357	2,22	357,00	99%	261	3,03	261,00	97%
461	1,72	461,00	98%	362	2,19	362,00	99%	263	3,01	263,00	99%
462	1,71	462,00	100%	364	2,18	364,00	99%	264	3,00	264,00	100%
468	1,69	468,00	99%	366	2,16	366,00	99%	266	2,98	266,00	99%
471	1,68	471,00	99%	367	2,16	367,00	100%	266	2,98	266,00	100%
480	1,65	480,00	98%	371	2,13	371,00	99%	271	2,92	271,00	98%
496	1,60	496,00	97%	384	2,06	384,00	97%	272	2,91	272,00	100%
496	1,60	496,00	100%	384	2,06	384,00	100%	278	2,85	278,00	98%
505	1,57	505,00	98%	389	2,04	389,00	99%	280	2,83	280,00	99%
515	1,54	515,00	98%	391	2,03	391,00	99%	284	2,79	284,00	99%
520	1,52	520,00	99%	396	2,00	396,00	99%	287	2,76	287,00	99%
521	1,52	521,00	100%	397	1,99	397,00	100%	289	2,74	289,00	99%
532	1,49	532,00	98%	405	1,96	405,00	98%	294	2,69	294,00	98%
535	1,48	535,00	99%	409	1,94	409,00	99%	296	2,68	296,00	99%
537	1,47	537,00	100%	416	1,90	416,00	98%	296	2,68	296,00	100%
543	1,46	543,00	99%	427	1,85	427,00	97%	301	2,63	301,00	98%
554	1,43	554,00	98%	433	1,83	433,00	99%	308	2,57	308,00	98%
557	1,42	557,00	99%	435	1,82	435,00	100%	308	2,57	308,00	100%
562	1,41	562,00	99%	435	1,82	435,00	100%	312	2,54	312,00	99%
583	1,36	583,00	96%	447	1,77	447,00	97%	312	2,54	312,00	100%
586	1,35	586,00	99%	466	1,70	466,00	96%	318	2,49	318,00	98%
592	1,34	592,00	99%	485	1,63	485,00	96%	326	2,43	326,00	98%
601	1,32	601,00	99%	498	1,59	498,00	97%	328	2,41	328,00	99%
603	1,31	603,00	100%	510	1,55	510,00	98%	330	2,40	330,00	99%
614	1,29	614,00	98%	514	1,54	514,00	99%	334	2,37	334,00	99%
628	1,26	628,00	98%	516	1,53	516,00	100%	339	2,34	339,00	99%
632	1,25	632,00	99%	517	1,53	517,00	100%	342	2,32	342,00	99%
663	1,19	663,00	95%	517	1,53	517,00	100%	343	2,31	343,00	100%
664	1,19	664,00	100%	522	1,52	522,00	99%	348	2,28	348,00	99%
<b>513,87</b>	<b>1,58</b>	<b>513,87</b>	<b>98%</b>	<b>394,03</b>	<b>2,12</b>	<b>394,03</b>	<b>97%</b>	<b>280,49</b>	<b>2,90</b>	<b>280,49</b>	<b>98%</b>

**Anexo 4**  
**Estadísticos de producción Septiembre 2007 a Enero 2008**

DE21				RT21				MP89			
Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje	Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje	Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje
316	2,51	316,00		231	3,43	231,00		86	9,21	86,00	
332	2,39	332,00	95%	270	2,93	270,00	86%	160	4,95	160,00	54%
340	2,33	340,00	98%	273	2,90	273,00	99%	182	4,35	182,00	88%
373	2,12	373,00	91%	284	2,79	284,00	96%	226	3,50	226,00	81%
418	1,89	418,00	89%	308	2,57	308,00	92%	235	3,37	235,00	96%
468	1,69	468,00	89%	317	2,50	317,00	97%	252	3,14	252,00	93%
473	1,67	473,00	99%	325	2,44	325,00	98%	260	3,05	260,00	97%
499	1,59	499,00	95%	344	2,30	344,00	94%	282	2,81	282,00	92%
525	1,51	525,00	95%	351	2,26	351,00	98%	294	2,69	294,00	96%
543	1,46	543,00	97%	354	2,24	354,00	99%	295	2,68	295,00	100%
603	1,31	603,00	90%	374	2,12	374,00	95%	297	2,67	297,00	99%
642	1,23	642,00	94%	378	2,10	378,00	99%	300	2,64	300,00	99%
644	1,23	644,00	100%	397	1,99	397,00	95%	308	2,57	308,00	97%
672	1,18	672,00	96%	402	1,97	402,00	99%	316	2,51	316,00	97%
694	1,14	694,00	97%	426	1,86	426,00	94%	333	2,38	333,00	95%
698	1,13	698,00	99%	445	1,78	445,00	96%	337	2,35	337,00	99%
727	1,09	727,00	96%	445	1,78	445,00	100%	347	2,28	347,00	97%
727	1,09	727,00	100%	446	1,78	446,00	100%	348	2,28	348,00	100%
733	1,08	733,00	99%	461	1,72	461,00	97%	350	2,26	350,00	99%
743	1,07	743,00	99%	475	1,67	475,00	97%	354	2,24	354,00	99%
749	1,06	749,00	99%	475	1,67	475,00	100%	355	2,23	355,00	100%
756	1,05	756,00	99%	489	1,62	489,00	97%	373	2,12	373,00	95%
756	1,05	756,00	100%	495	1,60	495,00	99%	387	2,05	387,00	96%
768	1,03	768,00	98%	516	1,53	516,00	96%	393	2,02	393,00	98%
783	1,01	783,00	98%	522	1,52	522,00	99%	397	1,99	397,00	99%
809	0,98	809,00	97%	522	1,52	522,00	100%	401	1,98	401,00	99%
817	0,97	817,00	99%	523	1,51	523,00	100%	414	1,91	414,00	97%
825	0,96	825,00	99%	524	1,51	524,00	100%	432	1,83	432,00	96%
831	0,95	831,00	99%	525	1,51	525,00	100%	438	1,81	438,00	99%
836	0,95	836,00	99%	527	1,50	527,00	100%	438	1,81	438,00	100%
860	0,92	860,00	97%	527	1,50	527,00	100%	440	1,80	440,00	100%
908	0,87	908,00	95%	528	1,50	528,00	100%	443	1,79	443,00	99%
940	0,84	940,00	97%	528	1,50	528,00	100%	455	1,74	455,00	97%
<b>660,85</b>	<b>1,31</b>	<b>660,85</b>	<b>0,97</b>	531	1,49	531,00	99%	490	1,62	490,00	93%
				538	1,47	538,00	99%	490	1,62	490,00	100%
				541	1,46	541,00	99%	500	1,58	500,00	98%
				541	1,46	541,00	100%	501	1,58	501,00	100%
				542	1,46	542,00	100%	501	1,58	501,00	100%
				552	1,43	552,00	98%	502	1,58	502,00	100%
				553	1,43	553,00	100%	507	1,56	507,00	99%
				564	1,40	564,00	98%	511	1,55	511,00	99%
				<b>458,15</b>	<b>1,80</b>	<b>458,15</b>	<b>98%</b>	<b>376,51</b>	<b>2,24</b>	<b>376,51</b>	<b>97%</b>

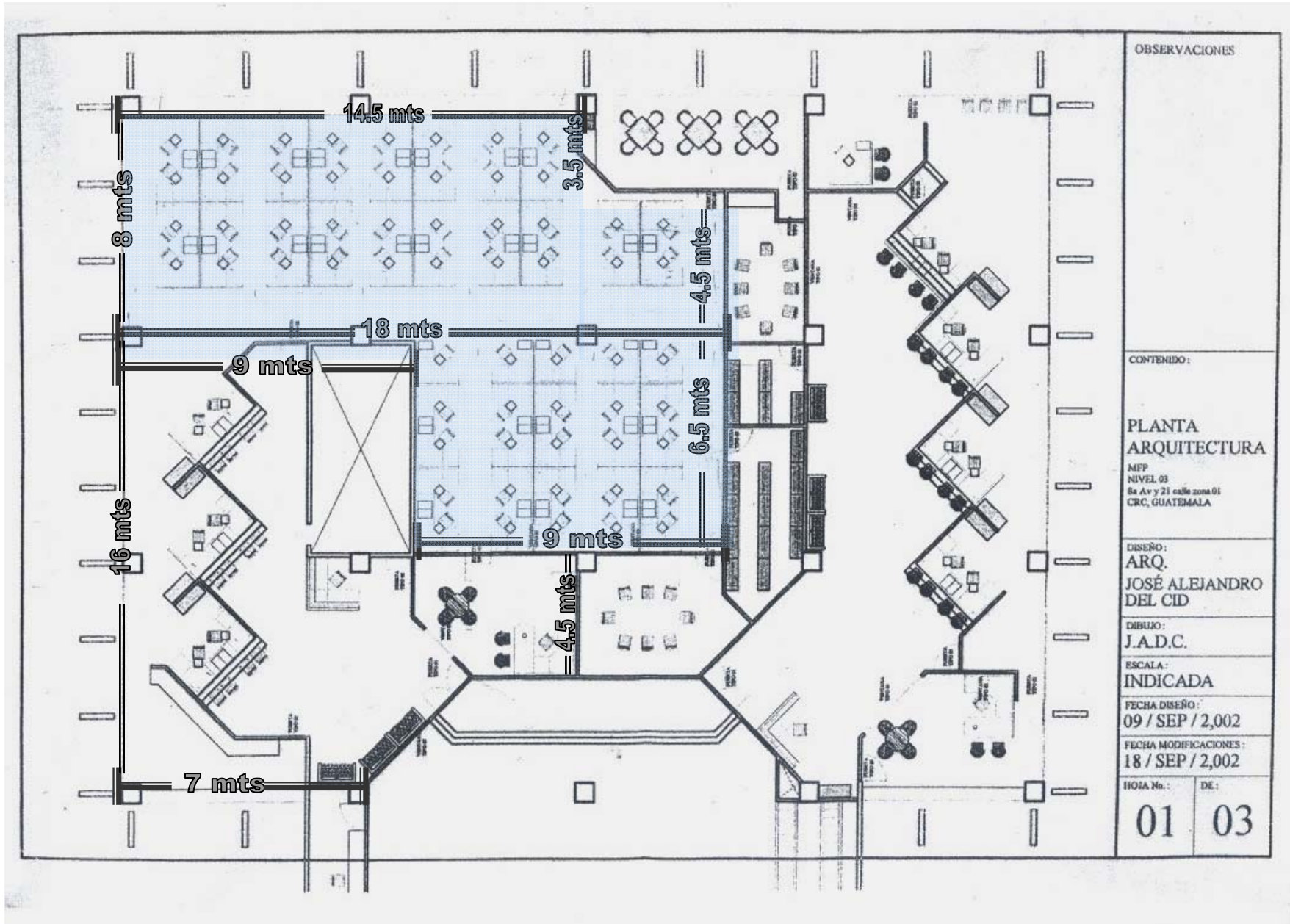
**Anexo 4**  
**Estadísticos de producción Septiembre 2007 a Enero 2008**

MV56				FP65				MR33			
Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje	Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje	Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje
87	9,10	87,00		171	4,63	171,00		27	29,33	27,00	
174	4,55	174,00	50%	232	3,41	232,00	74%	53	14,94	53,00	51%
186	4,26	186,00	94%	232	3,41	232,00	100%	67	11,82	67,00	79%
224	3,54	224,00	83%	236	3,36	236,00	98%	69	11,48	69,00	97%
359	2,21	359,00	62%	244	3,25	244,00	97%	72	11,00	72,00	96%
376	2,11	376,00	95%	249	3,18	249,00	98%	81	9,78	81,00	89%
422	1,88	422,00	89%	259	3,06	259,00	96%	83	9,54	83,00	98%
478	1,66	478,00	88%	263	3,01	263,00	98%	84	9,43	84,00	99%
498	1,59	498,00	96%	264	3,00	264,00	100%	86	9,21	86,00	98%
501	1,58	501,00	99%	265	2,99	265,00	100%	87	9,10	87,00	99%
507	1,56	507,00	99%	267	2,97	267,00	99%	94	8,43	94,00	93%
516	1,53	516,00	98%	285	2,78	285,00	94%	105	7,54	105,00	90%
525	1,51	525,00	98%	285	2,78	285,00	100%	110	7,20	110,00	95%
527	1,50	527,00	100%	286	2,77	286,00	100%	113	7,01	113,00	97%
577	1,37	577,00	91%	287	2,76	287,00	100%	114	6,95	114,00	99%
582	1,36	582,00	99%	292	2,71	292,00	98%	114	6,95	114,00	100%
590	1,34	590,00	99%	298	2,66	298,00	98%	119	6,66	119,00	96%
600	1,32	600,00	98%	300	2,64	300,00	99%	121	6,55	121,00	98%
609	1,30	609,00	99%	305	2,60	305,00	98%	123	6,44	123,00	98%
611	1,30	611,00	100%	307	2,58	307,00	99%	127	6,24	127,00	97%
613	1,29	613,00	100%	307	2,58	307,00	100%	127	6,24	127,00	100%
627	1,26	627,00	98%	316	2,51	316,00	97%	129	6,14	129,00	98%
654	1,21	654,00	96%	318	2,49	318,00	99%	132	6,00	132,00	98%
654	1,21	654,00	100%	326	2,43	326,00	98%	132	6,00	132,00	100%
660	1,20	660,00	99%	327	2,42	327,00	100%	139	5,70	139,00	95%
674	1,18	674,00	98%	328	2,41	328,00	100%	142	5,58	142,00	98%
680	1,16	680,00	99%	330	2,40	330,00	99%	143	5,54	143,00	99%
685	1,16	685,00	99%	330	2,40	330,00	100%	151	5,25	151,00	95%
690	1,15	690,00	99%	340	2,33	340,00	97%	159	4,98	159,00	95%
690	1,15	690,00	100%	344	2,30	344,00	99%	172	4,60	172,00	92%
702	1,13	702,00	98%	345	2,30	345,00	100%	173	4,58	173,00	99%
733	1,08	733,00	96%	349	2,27	349,00	99%	189	4,19	189,00	92%
737	1,07	737,00	99%	352	2,25	352,00	99%	199	3,98	199,00	95%
749	1,06	749,00	98%	352	2,25	352,00	100%	203	3,90	203,00	98%
752	1,05	752,00	100%	354	2,24	354,00	99%	218	3,63	218,00	93%
754	1,05	754,00	100%	382	2,07	382,00	93%	231	3,43	231,00	94%
755	1,05	755,00	100%	387	2,05	387,00	99%	258	3,07	258,00	90%
756	1,05	756,00	100%	388	2,04	388,00	100%	267	2,97	267,00	97%
758	1,04	758,00	100%	390	2,03	390,00	99%	288	2,75	288,00	93%
759	1,04	759,00	100%	393	2,02	393,00	99%	293	2,70	293,00	98%
760	1,04	760,00	100%	394	2,01	394,00	100%	320	2,48	320,00	92%
<b>603,33</b>	<b>1,45</b>	<b>603,33</b>	<b>97%</b>	<b>314,77</b>	<b>2,57</b>	<b>314,77</b>	<b>99%</b>	<b>149,59</b>	<b>6,28</b>	<b>149,59</b>	<b>96%</b>

**Anexo 4**  
**Estadísticos de producción Septiembre 2007 a Enero 2008**

LS32				SV98				VC46			
Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje	Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje	Producción	Tiempo por Lote	Producción Promedio	% Aprendizaje
94	8,43	94,00		29	27,31	29,00		29	27,31	29,00	
198	4,00	198,00	47%	198	4,00	198,00	15%	165	4,80	165,00	18%
227	3,49	227,00	87%	303	2,61	303,00	65%	172	4,60	172,00	96%
236	3,36	236,00	96%	325	2,44	325,00	93%	173	4,58	173,00	99%
260	3,05	260,00	91%	350	2,26	350,00	93%	181	4,38	181,00	96%
262	3,02	262,00	99%	352	2,25	352,00	99%	182	4,35	182,00	99%
264	3,00	264,00	99%	381	2,08	381,00	92%	188	4,21	188,00	97%
267	2,97	267,00	99%	397	1,99	397,00	96%	197	4,02	197,00	95%
294	2,69	294,00	91%	401	1,98	401,00	99%	200	3,96	200,00	99%
297	2,67	297,00	99%	403	1,97	403,00	100%	201	3,94	201,00	100%
318	2,49	318,00	93%	403	1,97	403,00	100%	203	3,90	203,00	99%
319	2,48	319,00	100%	405	1,96	405,00	100%	203	3,90	203,00	100%
319	2,48	319,00	100%	413	1,92	413,00	98%	204	3,88	204,00	100%
330	2,40	330,00	97%	420	1,89	420,00	98%	208	3,81	208,00	98%
331	2,39	331,00	100%	423	1,87	423,00	99%	210	3,77	210,00	99%
333	2,38	333,00	99%	426	1,86	426,00	99%	220	3,60	220,00	95%
346	2,29	346,00	96%	431	1,84	431,00	99%	221	3,58	221,00	100%
347	2,28	347,00	100%	438	1,81	438,00	98%	225	3,52	225,00	98%
355	2,23	355,00	98%	453	1,75	453,00	97%	228	3,47	228,00	99%
358	2,21	358,00	99%	454	1,74	454,00	100%	229	3,46	229,00	100%
364	2,18	364,00	98%	458	1,73	458,00	99%	231	3,43	231,00	99%
372	2,13	372,00	98%	463	1,71	463,00	99%	231	3,43	231,00	100%
378	2,10	378,00	98%	488	1,62	488,00	95%	231	3,43	231,00	100%
401	1,98	401,00	94%	496	1,60	496,00	98%	231	3,43	231,00	100%
404	1,96	404,00	99%	506	1,57	506,00	98%	236	3,36	236,00	98%
405	1,96	405,00	100%	506	1,57	506,00	100%	239	3,31	239,00	99%
406	1,95	406,00	100%	507	1,56	507,00	100%	240	3,30	240,00	100%
423	1,87	423,00	96%	510	1,55	510,00	99%	249	3,18	249,00	96%
452	1,75	452,00	94%	514	1,54	514,00	99%	263	3,01	263,00	95%
453	1,75	453,00	100%	527	1,50	527,00	98%	263	3,01	263,00	100%
466	1,70	466,00	97%	531	1,49	531,00	99%	263	3,01	263,00	100%
474	1,67	474,00	98%	544	1,46	544,00	98%	263	3,01	263,00	100%
475	1,67	475,00	100%	551	1,44	551,00	99%	265	2,99	265,00	99%
488	1,62	488,00	97%	555	1,43	555,00	99%	266	2,98	266,00	100%
491	1,61	491,00	99%	576	1,38	576,00	96%	268	2,96	268,00	99%
510	1,55	510,00	96%	577	1,37	577,00	100%	276	2,87	276,00	97%
514	1,54	514,00	99%	582	1,36	582,00	99%	280	2,83	280,00	99%
551	1,44	551,00	93%	586	1,35	586,00	99%	286	2,77	286,00	98%
553	1,43	553,00	100%	596	1,33	596,00	98%	291	2,72	291,00	98%
560	1,41	560,00	99%	603	1,31	603,00	99%	295	2,68	295,00	99%
587	1,35	587,00	95%	606	1,31	606,00	100%	308	2,57	308,00	96%
<b>389,49</b>	<b>2,17</b>	<b>389,49</b>	<b>97%</b>	<b>473,33</b>	<b>1,73</b>	<b>473,33</b>	<b>97%</b>	<b>233,85</b>	<b>3,47</b>	<b>233,85</b>	<b>98%</b>

Anexo 5



OBSERVACIONES	
CONTENIDO:	
<b>PLANTA</b> <b>ARQUITECTURA</b> MFP NIVEL 03 8a Av y 21 calle zona 01 CRC, GUATEMALA	
DISEÑO: <b>ARQ.</b> <b>JOSÉ ALEJANDRO</b> <b>DEL CID</b>	
DIBUJO: <b>J.A.D.C.</b>	
ESCALA: <b>INDICADA</b>	
FECHA DISEÑO: <b>09 / SEP / 2,002</b>	
FECHA MODIFICACIONES: <b>18 / SEP / 2,002</b>	
HOJA No.:	DE:
<b>01</b>	<b>03</b>

## Anexo 6

Tabla de Curvas de Aprendizaje Factor de Mejoramiento Unitario									
	39%	79%	80%	84%	86%	87%	88%	89%	90%
1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2	0.3900	0.7900	0.8000	0.8400	0.8600	0.8700	0.8800	0.8900	0.9000
3	0.2248	0.6882	0.7021	0.7586	0.7874	0.8019	0.8166	0.8314	0.8462
4	0.1521	0.6241	0.6400	0.7056	0.7396	0.7569	0.7744	0.7921	0.8100
5	0.1123	0.5785	0.5956	0.6671	0.7045	0.7237	0.7432	0.7629	0.7830
6	0.0877	0.5437	0.5617	0.6372	0.6771	0.6977	0.7186	0.7399	0.7616
7	0.0711	0.5159	0.5345	0.6130	0.6548	0.6764	0.6985	0.7210	0.7439
8	0.0593	0.4930	0.5120	0.5927	0.6361	0.6585	0.6815	0.7050	0.7290
9	0.0505	0.4737	0.4929	0.5754	0.6200	0.6431	0.6668	0.6911	0.7161
10	0.0438	0.4570	0.4765	0.5604	0.6059	0.6296	0.6540	0.6790	0.7047
11	0.0385	0.4424	0.4621	0.5471	0.5935	0.6177	0.6426	0.6682	0.6946
12	0.0342	0.4295	0.4493	0.5352	0.5823	0.6070	0.6324	0.6585	0.6854
13	0.0307	0.4180	0.4379	0.5246	0.5723	0.5973	0.6231	0.6497	0.6771
14	0.0277	0.4076	0.4276	0.5149	0.5631	0.5885	0.6146	0.6417	0.6696
15	0.0253	0.3981	0.4182	0.5060	0.5547	0.5804	0.6069	0.6343	0.6626
16	0.0231	0.3895	0.4096	0.4979	0.5470	0.5729	0.5997	0.6274	0.6561
17	0.0213	0.3816	0.4017	0.4903	0.5398	0.5660	0.5930	0.6211	0.6501
18	0.0197	0.3742	0.3944	0.4833	0.5332	0.5595	0.5868	0.6151	0.6445
19	0.0183	0.3674	0.3876	0.4768	0.5269	0.5535	0.5810	0.6096	0.6392
20	0.0171	0.3610	0.3812	0.4707	0.5211	0.5478	0.5755	0.6043	0.6342
21	0.0160	0.3551	0.3753	0.4650	0.5156	0.5424	0.5704	0.5994	0.6295
22	0.0150	0.3495	0.3697	0.4595	0.5104	0.5374	0.5655	0.5947	0.6251
23	0.0141	0.3443	0.3644	0.4544	0.5055	0.5326	0.5609	0.5903	0.6209
24	0.0133	0.3393	0.3595	0.4496	0.5008	0.5281	0.5565	0.5861	0.6169
25	0.0126	0.3347	0.3548	0.4450	0.4964	0.5238	0.5523	0.5821	0.6131
26	0.0120	0.3302	0.3503	0.4406	0.4922	0.5197	0.5483	0.5782	0.6094
27	0.0114	0.3260	0.3461	0.4365	0.4881	0.5157	0.5445	0.5746	0.6059
28	0.0108	0.3220	0.3421	0.4325	0.4843	0.5120	0.5409	0.5711	0.6026
29	0.0103	0.3182	0.3382	0.4287	0.4806	0.5084	0.5374	0.5677	0.5994
30	0.0098	0.3145	0.3346	0.4251	0.4771	0.5049	0.5341	0.5645	0.5963
31	0.0094	0.3110	0.3310	0.4216	0.4737	0.5016	0.5308	0.5614	0.5933
32	0.0090	0.3077	0.3277	0.4182	0.4704	0.4984	0.5277	0.5584	0.5905
33	0.0087	0.3045	0.3244	0.4150	0.4673	0.4953	0.5247	0.5555	0.5877
34	0.0083	0.3014	0.3213	0.4119	0.4643	0.4924	0.5219	0.5527	0.5851
35	0.0080	0.2985	0.3184	0.4089	0.4613	0.4895	0.5191	0.5501	0.5825
36	0.0077	0.2956	0.3155	0.4060	0.4585	0.4868	0.5164	0.5475	0.5800
37	0.0074	0.2929	0.3127	0.4032	0.4558	0.4841	0.5138	0.5449	0.5776
38	0.0071	0.2902	0.3100	0.4005	0.4532	0.4815	0.5113	0.5425	0.5753
39	0.0069	0.2877	0.3075	0.3979	0.4506	0.4790	0.5088	0.5401	0.5730
40	0.0067	0.2852	0.3050	0.3954	0.4481	0.4766	0.5065	0.5378	0.5708
41	0.0064	0.2828	0.3026	0.3929	0.4457	0.4742	0.5042	0.5356	0.5687
42	0.0062	0.2805	0.3002	0.3906	0.4434	0.4719	0.5019	0.5335	0.5666
43	0.0060	0.2783	0.2979	0.3883	0.4411	0.4697	0.4997	0.5313	0.5646
44	0.0059	0.2761	0.2958	0.3860	0.4389	0.4675	0.4976	0.5293	0.5626
45	0.0057	0.2740	0.2936	0.3838	0.4368	0.4654	0.4956	0.5273	0.5607



## Anexo 6

Tabla de Curvas de Aprendizaje Factor de Mejoramiento Unitario									
	39%	79%	80%	84%	86%	87%	88%	89%	90%
46	0.0055	0.2720	0.2915	0.3817	0.4347	0.4634	0.4936	0.5254	0.5588
47	0.0054	0.2700	0.2895	0.3797	0.4327	0.4614	0.4916	0.5235	0.5570
48	0.0052	0.2681	0.2876	0.3777	0.4307	0.4594	0.4897	0.5216	0.5552
49	0.0051	0.2662	0.2857	0.3757	0.4288	0.4575	0.4879	0.5198	0.5535
50	0.0049	0.2644	0.2838	0.3738	0.4269	0.4557	0.4860	0.5180	0.5518
51	0.0048	0.2626	0.2820	0.3719	0.4251	0.4539	0.4843	0.5163	0.5501
52	0.0047	0.2609	0.2803	0.3701	0.4233	0.4521	0.4825	0.5146	0.5485
53	0.0045	0.2592	0.2786	0.3684	0.4215	0.4504	0.4808	0.5130	0.5469
54	0.0044	0.2575	0.2769	0.3666	0.4198	0.4487	0.4792	0.5114	0.5453
55	0.0043	0.2559	0.2753	0.3649	0.4181	0.4470	0.4776	0.5098	0.5438
56	0.0042	0.2544	0.2737	0.3633	0.4165	0.4454	0.4760	0.5083	0.5423
57	0.0041	0.2529	0.2721	0.3617	0.4149	0.4438	0.4744	0.5068	0.5409
58	0.0040	0.2514	0.2706	0.3601	0.4133	0.4423	0.4729	0.5053	0.5395
59	0.0039	0.2499	0.2691	0.3586	0.4118	0.4408	0.4714	0.5038	0.5381
60	0.0038	0.2485	0.2676	0.3570	0.4103	0.4393	0.4700	0.5024	0.5367
61	0.0038	0.2471	0.2662	0.3556	0.4088	0.4378	0.4685	0.5010	0.5353
62	0.0037	0.2457	0.2648	0.3541	0.4074	0.4364	0.4671	0.4996	0.5340
63	0.0036	0.2444	0.2635	0.3527	0.4060	0.4350	0.4658	0.4983	0.5327
64	0.0035	0.2431	0.2621	0.3513	0.4046	0.4336	0.4644	0.4970	0.5314
65	0.0034	0.2418	0.2608	0.3499	0.4032	0.4323	0.4631	0.4957	0.5302
66	0.0034	0.2406	0.2596	0.3486	0.4019	0.4310	0.4618	0.4944	0.5290
67	0.0033	0.2393	0.2583	0.3473	0.4006	0.4297	0.4605	0.4932	0.5278
68	0.0032	0.2381	0.2571	0.3460	0.3993	0.4284	0.4592	0.4919	0.5266
69	0.0032	0.2369	0.2559	0.3447	0.3980	0.4271	0.4580	0.4907	0.5254
70	0.0031	0.2358	0.2547	0.3435	0.3968	0.4259	0.4568	0.4895	0.5243
71	0.0031	0.2347	0.2535	0.3422	0.3955	0.4247	0.4556	0.4884	0.5231
72	0.0030	0.2335	0.2524	0.3410	0.3943	0.4235	0.4544	0.4872	0.5220
73	0.0029	0.2325	0.2513	0.3399	0.3931	0.4223	0.4533	0.4861	0.5209
74	0.0029	0.2314	0.2502	0.3387	0.3920	0.4212	0.4521	0.4850	0.5198
75	0.0028	0.2303	0.2491	0.3376	0.3908	0.4200	0.4510	0.4839	0.5188
76	0.0028	0.2293	0.2480	0.3364	0.3897	0.4189	0.4499	0.4828	0.5177
77	0.0027	0.2283	0.2470	0.3353	0.3886	0.4178	0.4488	0.4818	0.5167
78	0.0027	0.2273	0.2460	0.3342	0.3875	0.4167	0.4478	0.4807	0.5157
79	0.0026	0.2263	0.2450	0.3332	0.3864	0.4157	0.4467	0.4797	0.5147
80	0.0026	0.2253	0.2440	0.3321	0.3854	0.4146	0.4457	0.4787	0.5137
81	0.0026	0.2244	0.2430	0.3311	0.3844	0.4136	0.4447	0.4777	0.5127
82	0.0025	0.2234	0.2420	0.3301	0.3833	0.4126	0.4437	0.4767	0.5118
83	0.0025	0.2225	0.2411	0.3291	0.3823	0.4116	0.4427	0.4757	0.5109
84	0.0024	0.2216	0.2402	0.3281	0.3813	0.4106	0.4417	0.4748	0.5099
85	0.0024	0.2207	0.2393	0.3271	0.3803	0.4096	0.4407	0.4738	0.5090
86	0.0024	0.2198	0.2384	0.3261	0.3794	0.4086	0.4398	0.4729	0.5081
87	0.0023	0.2190	0.2375	0.3252	0.3784	0.4077	0.4388	0.4720	0.5072
88	0.0023	0.2181	0.2366	0.3243	0.3775	0.4068	0.4379	0.4711	0.5063
89	0.0022	0.2173	0.2357	0.3233	0.3766	0.4058	0.4370	0.4702	0.5055
90	0.0022	0.2165	0.2349	0.3224	0.3756	0.4049	0.4361	0.4693	0.5046