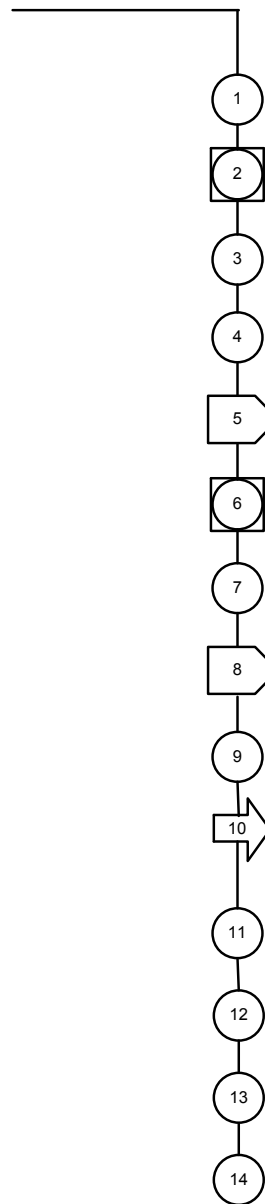

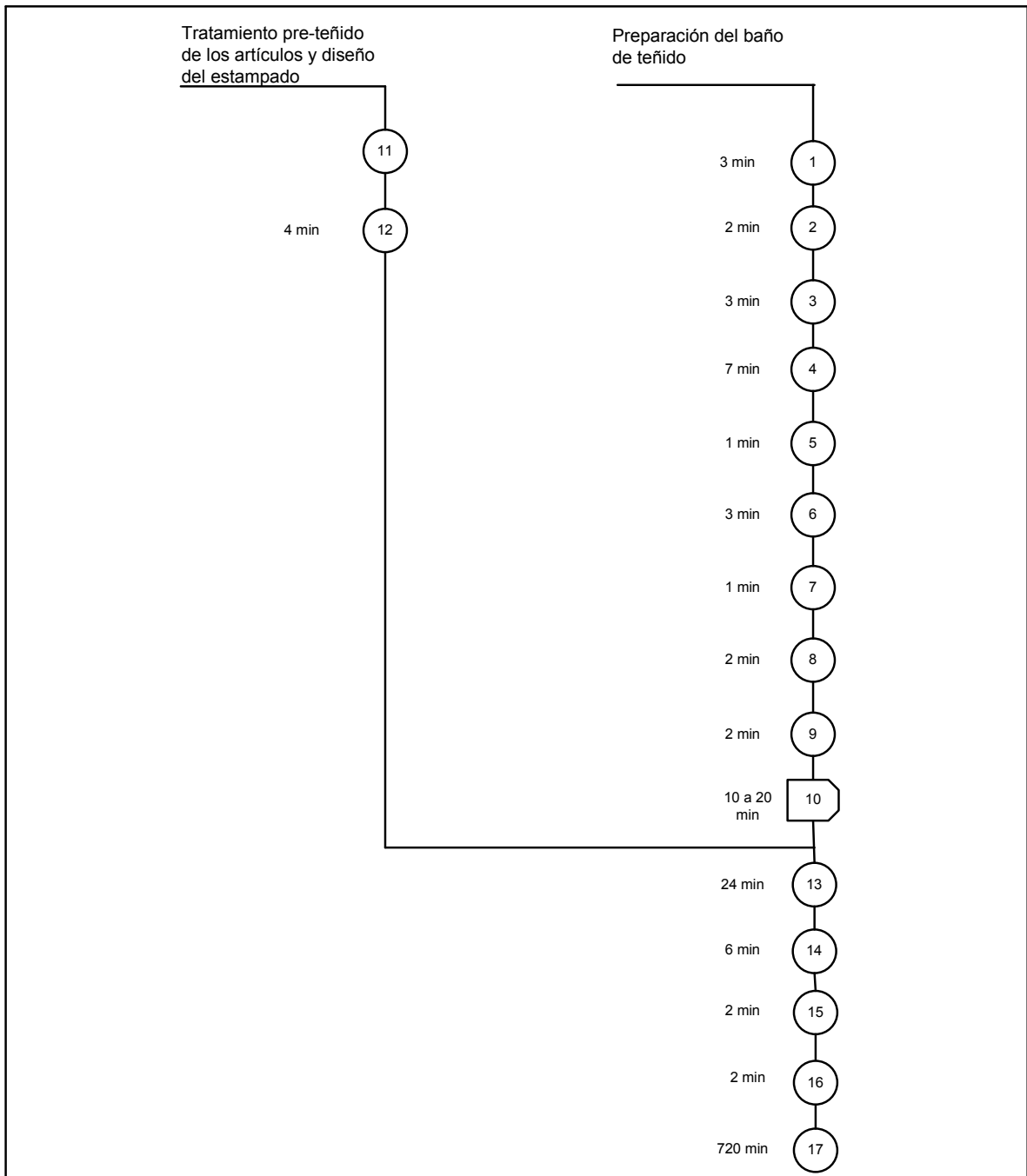



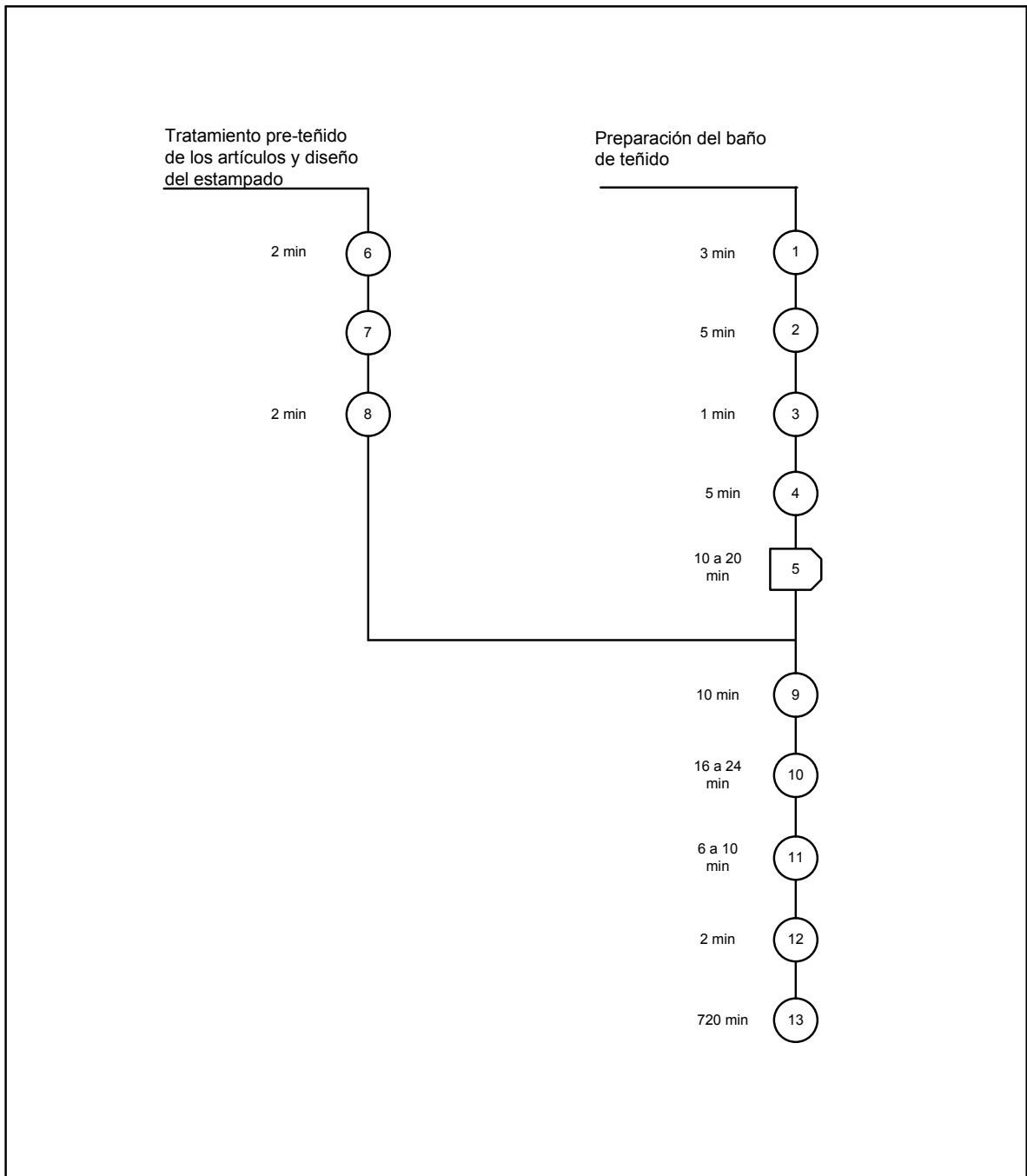
Proceso de extracción
de añil






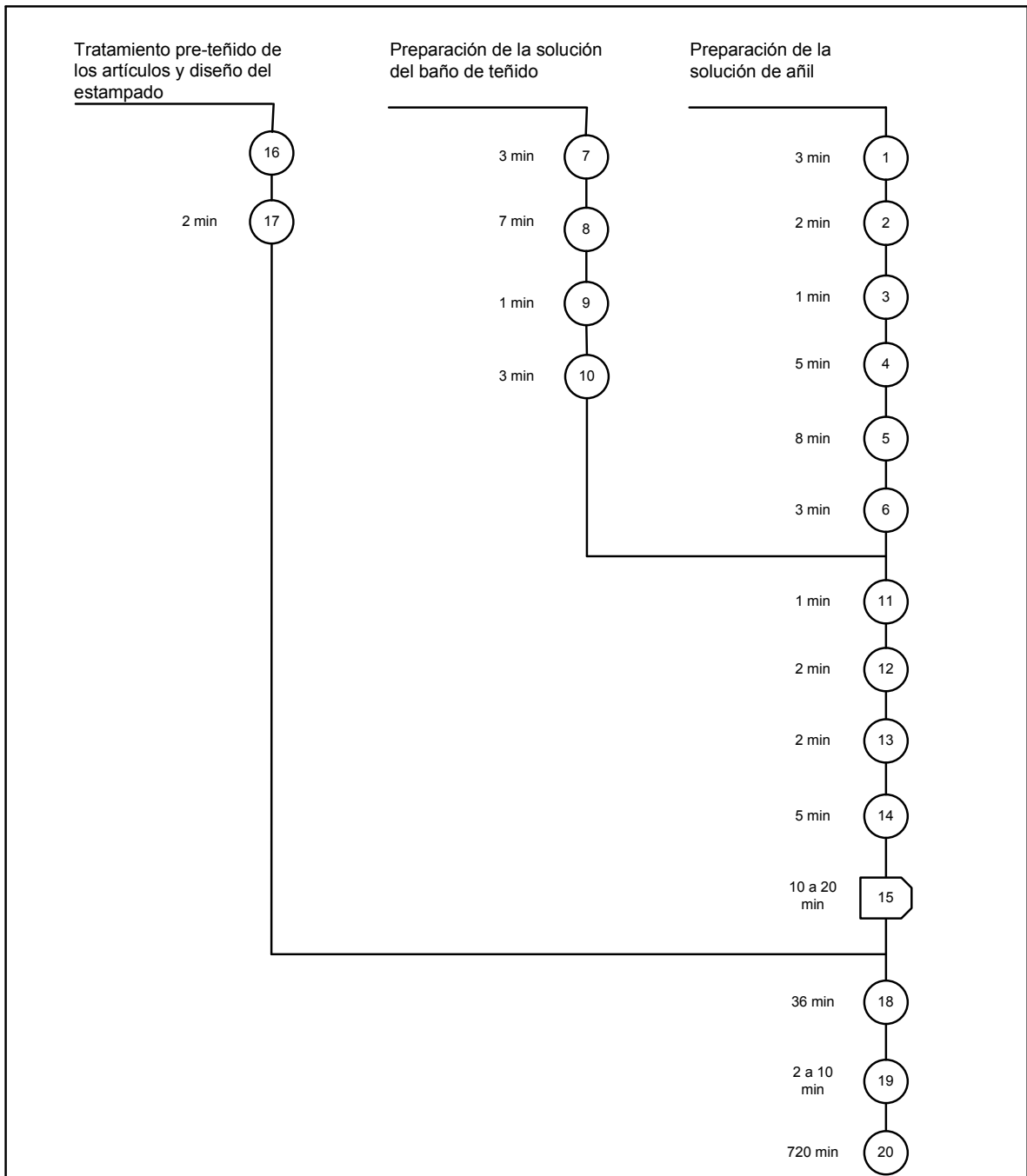
CUADRO RESUMEN			TRABAJO DE GRADUACION: "EVALUACIÓN DE UN SISTEMA SEMI-INDUSTRIAL PARA EL TEÑIDO A BASE DE AÑIL NATURAL"	
○	OPERACION	9		
◻	OPERACIÓN E INSPECCIÓN	2		
➔	TRANSPORTE	1	ELABORADO POR: CLAROS VAQUERANO, MARCELINO OLANO MUÑOZ, CARMEN BEATRIZ	
◻	DEMORA	2		



CUADRO RESUMEN			TRABAJO DE GRADUACION: "EVALUACIÓN DE UN SISTEMA SEMI-INDUSTRIAL PARA EL TEÑIDO A BASE DE AÑIL NATURAL"	
○	OPERACION	16	DOP – A	
◡	ESPERA O DEMORA	1	ELABORADO POR: CLAROS VAQUERANO, MARCELINO OLANO MUÑOZ, CARMEN BEATRIZ	



CUADRO RESUMEN			TRABAJO DE GRADUACION: "EVALUACIÓN DE UN SISTEMA SEMI-INDUSTRIAL PARA EL TEÑIDO A BASE DE AÑIL NATURAL"	
	OPERACION	12	DOP – E	
	ESPERA O DEMORA	1	ELABORADO POR: CLAROS VAQUERANO, MARCELINO OLANO MUÑOZ, CARMEN BEATRIZ	



CUADRO RESUMEN			TRABAJO DE GRADUACION: "EVALUACIÓN DE UN SISTEMA SEMI-INDUSTRIAL PARA EL TEÑIDO A BASE DE AÑIL NATURAL"	
	OPERACION	19	DOP – J	
	ESPERA O DEMORA	1	ELABORADO POR: CLAROS VAQUERANO, MARCELINO OLANO MUÑOZ, CARMEN BEATRIZ	

ANEXO 4: “SELECCIÓN DE UNA MUESTRA DE TEÑIDO”

La muestra de artículo teñido bajo uno de los procesos artesanales, la cual fue sometida a las pruebas de solidez a la luz, lavado y al frote se seleccionó en base a la siguiente metodología:

- Se realizó una simulación de un muestreo aleatorio simple de los procesos artesanales de teñido con añil natural en análisis del cual se tomó la muestra de artículos teñidos. Una muestra aleatoria simple es seleccionada de tal manera que cada muestra posible del mismo tamaño tiene igual probabilidad de ser seleccionada de la población, para el caso de la simulación la población está constituida por los tres procesos de teñido artesanales con añil natural en análisis, donde cada uno tuvo la misma probabilidad de ser seleccionado.
- Se definieron tres estratos que representaban cada uno de los procesos de teñido, y a cada estrato se le asignó un rango de probabilidad. La configuración de los estratos se muestra en la siguiente tabla:

Estrato	Descripción	Rango de probabilidad
A	Proceso de teñido empleado por Econature	0 – 0.333333
B	Proceso de teñido empleado por Azul Maya	0.333334 – 0.666667
C	Proceso de teñido desarrollado por el Sr. Jibiki	0.666668 – 1.0



- Se generaron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 300 números aleatorios, representando cada uno la selección de un proceso de teñido sobre el cual se tomará la muestra de artículo teñido.
- Mediante funciones lógicas de Microsoft Excel se determinó la ocurrencia de un estrato en todo el universo muestral, es decir, cuantas veces se repitió un estrato en los 300 números aleatorios, convirtiéndose el de mayor ocurrencia en el proceso de teñido a seleccionar por el grupo de trabajo para someter sus muestras de teñido a las pruebas de solidez a la luz, lavado y al frote.
- Al final de la simulación del muestreo aleatorio se seleccionó que la muestra de artículo teñido que sería sometida a las pruebas de solidez a la luz, lavado y al frote sería la del proceso desarrollado por el Sr. Jibiki.

A continuación se presentan todas las tablas empleadas para la simulación del muestreo aleatorio simple.



Tabla de 300 números aleatorios

0,752741	0,865646	0,286597	0,431479	0,767802	0,646039	0,950344	0,842262	0,243499	0,539820
0,721765	0,752548	0,220547	0,472519	0,918029	0,915678	0,619777	0,029885	0,272994	0,149024
0,226824	0,520031	0,951405	0,466004	0,732492	0,885649	0,529998	0,360296	0,889638	0,411829
0,603091	0,384302	0,615216	0,562074	0,552725	0,326387	0,935105	0,284866	0,512393	0,453794
0,919054	0,053129	0,835915	0,203518	0,997453	0,129986	0,648084	0,478819	0,117525	0,305777
0,143689	0,905254	0,928947	0,696190	0,450965	0,675429	0,504833	0,670398	0,625033	0,817598
0,968040	0,635857	0,894830	0,192581	0,334612	0,478185	0,608553	0,109735	0,290876	0,900653
0,059134	0,607546	0,190156	0,423746	0,687360	0,977538	0,728761	0,793663	0,025770	0,967078
0,790887	0,869936	0,644454	0,854996	0,951489	0,485160	0,556444	0,533065	0,047652	0,292710
0,888456	0,318887	0,437250	0,241667	0,567957	0,395900	0,416401	0,710781	0,307140	0,624025
0,941948	0,719576	0,179163	0,915599	0,138298	0,218547	0,696239	0,594318	0,763667	0,948863
0,580446	0,617510	0,451346	0,296530	0,725306	0,366066	0,423989	0,774451	0,032941	0,906591
0,551859	0,814676	0,939183	0,401932	0,092404	0,617255	0,959258	0,808581	0,051018	0,826048
0,758107	0,523776	0,826773	0,266897	0,569099	0,487575	0,121966	0,586988	0,020600	0,208023
0,578742	0,671379	0,058118	0,010660	0,431082	0,534818	0,204988	0,181659	0,211903	0,531308
0,881483	0,326019	0,098734	0,262067	0,809479	0,717387	0,470980	0,307163	0,973109	0,165688
0,183306	0,046507	0,042984	0,181001	0,471383	0,327699	0,759724	0,407671	0,952725	0,981266
0,211551	0,834332	0,682275	0,130887	0,357284	0,948421	0,032088	0,693226	0,211566	0,527787
0,048784	0,907378	0,208986	0,896532	0,653713	0,565407	0,234449	0,123120	0,300270	0,641502
0,701298	0,377809	0,666464	0,195901	0,006670	0,678567	0,860897	0,029809	0,499712	0,279317
0,929649	0,313977	0,478455	0,856377	0,487047	0,181461	0,983836	0,101385	0,211708	0,718739
0,506880	0,569958	0,588865	0,702690	0,035473	0,949256	0,276511	0,215568	0,259522	0,802812
0,226331	0,760173	0,313871	0,580214	0,121920	0,495834	0,969912	0,995190	0,207332	0,446418
0,089418	0,409150	0,680352	0,720695	0,048499	0,301242	0,773372	0,811887	0,570272	0,145307
0,737818	0,396723	0,683498	0,641034	0,183184	0,639701	0,648955	0,378551	0,704540	0,983640
0,065022	0,375971	0,303920	0,285588	0,842262	0,230001	0,949826	0,621266	0,827950	0,828326
0,617799	0,037859	0,058142	0,188002	0,844221	0,565422	0,659504	0,777294	0,217182	0,496875
0,140045	0,948018	0,863589	0,232863	0,738922	0,593936	0,806914	0,725403	0,879669	0,877428
0,323681	0,855541	0,792056	0,936959	0,218097	0,658823	0,552483	0,161949	0,866109	0,145028
0,546188	0,611190	0,196301	0,326713	0,410610	0,790797	0,744023	0,335338	0,914631	0,022136



.Simulación estrato A: selección de muestras del proceso de teñido empleado en Econature

0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
0	0	1	1	0	0	1	1	1	0
0	1	1	1	0	0	0	1	0	1
1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
1	0	1	0	0	0	1	1	1	0
0	0	0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	0	0	0	0	1

NUMERO DE OCURRENCIAS ESTRATO A:

99



Simulación estrato B: selección de muestras del proceso de teñido empleado en Azul Maya. Parte I.

FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO
FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO
FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO
FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO
FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO
FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO
VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO
VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO
VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO
FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO
FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO
FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO
FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO
FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO
VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO
VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO



Simulación estrato B: selección de muestras del proceso de teñido empleado en Azul Maya. Parte II.

0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0	1	1	0	1
1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	1	0	0	1	1	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
1	1	0	0	1	0	0	1	0	0

NUMERO DE OCURRENCIAS ESTRATO B:

93



Simulación estrato C: selección de muestras del proceso de teñido desarrollado por el Sr. Jibiki. Parte I.

VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO
VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO
VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
FALSO	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
VERDADERO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO
VERDADERO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO
FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO
FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO
FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
FALSO	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO



Simulación estrato C: selección de muestras del proceso de teñido desarrollado por el Sr. Jibiki. Parte II

1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	1	1	1	0	1
1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	1	0	0	1	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	1	1	0	0	0	1	1	0	1
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
0	1	1	0	0	1	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	1	1	0	1	0

NUMERO DE OCURRENCIAS ESTRATO C:

108

NORMA PARA REGULAR CALIDAD DE AGUAS RESIDUALES DE TIPO ESPECIAL DESCARGADAS AL ALCANTARILLADO SANITARIO.



ACTA No. 1937 PUNTO XIV DE FECHA 15 DE OCTUBRE DE 2004.

La infrascrita Secretaria de la Junta de Gobierno de la ADMINISTRACION DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS –ANDA- CERTIFICA: Que en el libro de actas correspondiente que lleva esta Administración, consta el Acta numero mil novecientos treinta y siete de Sesión Ordinaria de Junta de Gobierno, celebrada el día quince de octubre de dos mil cuatro, en la cual aparece el PUNTO DECIMO CUARTO.

La vigencia de la Norma será a partir del 1 de enero de 2005.

1. OBJETO

Esta Norma tiene por objeto regular las descargas de aguas residuales para proteger los sistemas de alcantarillado sanitario y evitar las interferencias con los tratamientos biológicos.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las disposiciones de esta norma serán aplicables a todas las descargas de los efluentes líquidos de actividades comerciales, industriales, agroindustriales, hospitalarias o de cualquier otro tipo que afecten o pudiesen afectar directamente a los sistemas de alcantarillado sanitario, en propiedad o administrados por la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados ANDA.

3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Para los efectos del entendimiento y aplicación adecuada de esta norma, se establece el siguiente glosario y abreviaturas:

- a) **Aguas Residuales:** Es el agua resultante de cualquier uso, proceso u operaciones de tipo agropecuario, doméstico, comercial e industrial.
- b) **Aguas Residuales de tipo Ordinario:** Es el agua de origen doméstico o aguas negras, producto del uso humano.
- c) **Aguas Residuales de tipo Especial:** Es el agua producto de procesos agropecuarios, químicos, minerales, orgánicos, comerciales e industriales.
- d) **Aceites y Grasas:** sustancia química no miscible en el agua pero soluble en solventes designados en los métodos de análisis de aceites y grasas.
- e) **Contaminación:** Es la alteración de la calidad física, química, biológica y radiactiva del agua.
- f) **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅):** Cantidad de oxígeno necesaria para la estabilización biológica de la materia orgánica biodegradable.
- g) **Demanda Química de Oxígeno (DQO):** La cantidad de oxígeno necesaria para la oxidación química fuerte de sustancias susceptibles, de origen inorgánico y orgánico presentes en el agua.
- h) **Descarga:** Es todo tipo de aguas residuales que se vierten o disponen en el alcantarillado sanitario.
- i) **Dilución:** Es el acción de disminuir la concentración de soluto presente en una solución, aumentando la cantidad de disolvente.
- j) **Hidrocarburos:** combustibles derivados del petróleo.
- k) **Límite Máximo Permissible:** Son los valores y rangos de los parámetros establecidos en esta Norma, los cuales no deben ser excedidos por el responsable de la descarga de aguas residuales.
- l) **Muestra simple:** es aquella tomada en forma inmediata, de tal forma que el tiempo empleado en su extracción sea el transcurrido para obtener el volumen necesario.
- m) **Muestra compuesta:** son dos ó más muestras simples que han sido mezcladas en proporciones conocidas y apropiadas para obtener un resultado promedio representativo de sus características. Las proporciones se basan en mediciones de tiempo y caudal.
- n) **Parámetro:** Es aquella característica que es sometida a medición.
- o) **Radiactividad:** Es la propiedad de determinados elementos químicos (elementos radiactivos) de descomponerse en forma espontánea, liberando energía en forma continua de radiación nuclear: alfa, beta, gamma.
- p) **Sistemas de Alcantarillado Sanitario:** Conjunto o sistema de obras, instalaciones y servicios que tienen por objeto la evacuación y disposición final de las aguas residuales; tal conjunto o sistema comprende: las alcantarillas sanitarias con sus pozos de visita; los colectores maestros, de descarga y los sistemas de tratamiento.

q) **Sólidos Sedimentables:** Materia presente en el agua que se deposita por acción de la gravedad, en un **tiempo máximo de dos horas, en base a marcha analítica estándar como imhoff.**

r) **Sólidos Suspendidos o en Suspensión:** Fracción de sólidos que no sedimentan en un tiempo de dos horas en base a marcha analítica estándar como imhoff, constituidos mayormente por materia orgánica.

s) **Tratamiento:** Es el proceso o serie de procesos a los que se someten las aguas residuales, con el objeto de disminuir o eliminar características perjudiciales de los contaminantes a la infraestructura de alcantarillado y a los procesos biológicos a los que se sometan, a fin de cumplir con las normas técnicas de calidad ambiental vigentes.

t) **Vertido:** Sinónimo de descarga.

u) **Abreviaturas:**

°C = Grado Celsius ó centígrado

DBO₅ = Demanda Bioquímica de Oxígeno

DQO = Demanda Química de Oxígeno

ml = mililitro

ml/l = mililitros por litro

mg/l = miligramos por litro

SAAM = Sustancias Activas al Azul de Metileno

4. PARÁMETROS

Los niveles máximos permisibles de los parámetros de ésta Norma deberán ser alcanzados por medio de los tratamientos respectivos o adecuación de procesos. Para alcanzar dichos niveles no será permitida descargas de:

1. **Materias sólidas y líquidas, que por si solas o por interacción con otras, puedan solidificarse o dar lugar a obstrucciones o dificulten el normal funcionamiento de los sistemas de recolección de aguas residuales.**

- **Fragmentos de piedra, cenizas, vidrio, arena, basura, fragmentos de cuero, textiles**
- **Resinas sintéticas, plásticos, cemento, hidróxido de calcio**
- **Residuos de malta, levadura, látex, bitumen, alquitrán, lacas**
- **Gasolina, petróleo, aceites lubricantes, aceites vegetales, grasas, ácidos y álcalis**
- **Fosgeno, sulfuro de hidrógeno, cianuro de hidrógeno.**

- Otras sustancias con propiedades similares.
2. Líquidos explosivos o inflamables.
 3. Líquidos volátiles, gases y vapores inflamables o tóxicos.
 4. Materias que por su naturaleza, propiedades y cantidad, ya sea por ellas mismas o por interacción con otras, puedan originar la formación de mezclas inflamables o explosivas con el aire o bien produzcan olores desagradables.
 5. Materias que como consecuencia de procesos y reacciones que puedan llevarse a cabo dentro de la red, manifiesten alguna propiedad corrosiva o incrustante, capaz de dañar el material de las instalaciones y perjudiquen al personal encargado de la inspección.
 6. Sustancias químicas tales como plaguicidas y productos farmacéuticos no regulados en ésta Norma.
 7. Elementos o sustancias radioactivas en cantidades y concentraciones que infrinjan las reglamentaciones establecidas al respecto por las autoridades competentes.
 8. Residuos provenientes de establecimientos hospitalarios, clínicas, laboratorios clínicos y otros similares que no posean tratamientos especiales para eliminar los desechos biológicos infecciosos.
 9. No se acepta la dilución con aguas ajenas al proceso del establecimiento emisor como procedimiento de tratamiento de los efluentes líquidos, para lograr una reducción de cargas contaminantes.
 10. En caso de descargas discontinuas deberá utilizarse un sistema adecuado a fin de regular el flujo, evitando descargas puntuales de grandes volúmenes.
 11. Los sedimentos, lodos y/o sustancias sólidas provenientes de los sistemas de tratamiento de efluentes líquidos no podrán disponerse en sistemas de recolección de aguas residuales para su disposición final.
 12. Descargas de aguas lluvias al Sistema de Alcantarillado Sanitario.
13. Las descargas al alcantarillado en cualquier punto sin autorización.

PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR MAXIMO PERMISIBLE
Aceites y grasas	mg/l	150
Aluminio (Al)	mg/l	10
Arsénico (As)	mg/l	1.0
Boro (B)	mg/l	3
Cadmio (Cd)	mg/l	1
Cianuro Total (CN)	mg/l	1
Cinc (Zn)	mg/l	5
Cobalto (Co)	mg/l	0.5
Cobre (Cu)	mg/l	3
Color Real*		
Compuestos fenólicos	mg/l	5
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)	mg/l	0.5

Cromo total (Cr)	mg/l	3
DBO₅	mg/l	400
Detergentes (SAAM)	mg/l	35
DQO	mg/l	1000
Fluoruros (F)	mg/l	6
Fósforo Total (P)	mg/l	45
Herbicidas totales	mg/l	0.1
Hidrocarburos	mg/l	20
Hierro total (Fe)	mg/l	20
Manganeso total (Mn)	mg/l	4
Materiales Flotantes	mg/l	Ausentes
Mercurio (Hg)	mg/l	0.02
Molibdeno (Mo)	mg/l	4
Níquel (Ni)	mg/l	4
Nitrógeno Total (N)	mg/l	100
Organoclorados	mg/l	0.05
Órgano fosforados y Carbamatos	mg/l	0.25
PH	mg/l	5.5-9.0
Plata (Ag)	mg/l	3
Plomo (Pb)	mg/l	1.0
Selenio (Se)	mg/l	0.15
Sólidos sedimentables	ml/l	20
Sólidos suspendidos totales	mg/l	450
Sulfatos (SO₄)²	mg/l	2000
Sustancia radioactivas	-	Ausente
Temperatura	°C	20-35
Vanadio (V)	mg/l	5

* El efluente líquido no deberá introducir coloración visible diferente al de la descarga doméstica.

ANÁLISIS A REALIZAR

Análisis básicos:

Se deberá determinar a toda descarga de tipo industrial los valores de los siguientes parámetros:

- **DBO₅**
- **DQO**
- **pH ***
- **Aceites y Grasas**
- **Sólidos Sedimentables**
- **Sólidos Suspendidos Totales**
- **Temperatura ***

* Deberán ser determinados in situ

Análisis Complementarios por tipo de industria:

Industria	Análisis
Frutas y vegetales	Herbicidas totales
Químicos inorgánicos	Arsénico, cadmio, cromo, fluor, Hierro, Mercurio, Plomo, Cinc, Cianuros.
Hierro y acero	Fenoles, cianuros, fluoruros, manganeso, Cadmio, Cromo, Cobre, Fluor, Hierro, Mercurio, Plomo, Níquel, Cinc.
Químicos orgánicos	Fenoles, Cianuros, Arsénico, Cadmio, cromo, Fluor, Hierro, Mercurio, Plomo.
Refinerías de petróleo y productos derivados de bñ	As, Cd, Cu, F, Fe, Plomo, Níquel, Cinc, Fenoles, Hidrocarburos, Cromo.
Expendios de combustibles y motrices	Hidrocarburos
Plásticos y sintéticos, pinturas, barnices, resinas sintéticas	Cadmio, Cianuro, Arsénico, Cobre, fenoles, Hidrocarburos.
Pulpa y papel, imprentas	Color, plomo, Detergentes, Cromo, níquel, zinc, mercurio, Cobre.
Textiles	Fenoles, cromo, color.
Lavado de textiles	Detergentes, color
Curtiembres y talleres de paración y tejidos de pieles	Cromo, color.
Jabón y detergentes, preparados	Fenoles, Detergentes
Galvanoplastia y limpieza de	Plata, Cadmio, Cromo, Cobre, Mercurio, Níquel, Cianuro Total, Fluor y Fósforo Total
Vidrio, cemento, productos de	Cromo total
Fertilizantes y agroquímicos	Arsénico, Cadmio, Cromo, Cobre, Fluor, Hierro, Mercurio, Manganeso, Plomo, Níquel, Zinc, Nitrógeno Total y Fósforo Total.
Fabricación de acumuladores	Plomo, Níquel, Cadmio y Zinc

Otras actividades industriales no incluidas en la tabla se deberán presentar

los análisis en función de su actividad.

5. MÉTODOS DE ANÁLISIS

MÉTODOS DE ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS CONTEMPLADOS EN LA NORMA

Parámetros	Número de Estándar Methods	Número de Norma ASTM
Aceites y grasas	5520	D 3521- 85(1990)
Aluminio	3500-AI	D 3921-85(1990)
Arsénico	3500-As	D 857-89
Boro	4500 -B	D 3082- 92
Cadmio	3500- Cd	D 3557 – 90
Cianuro Total	4500 CN	D 2036- 91
Cinc	3500 - Zn	D 1691- 90
Cobalto	3500 - Co	D 3558 – 90
Cobre	3500- Cu	D 1688- 90
Color	2120	-
Compuestos Fenólicos	5530 y 6420	D 1783- 91
Cromo hexavalente	3500 - Cr	D 5257- 93
Cromo total	3500 - Cr	D 1687- 92
DBO	5210	-
Detergentes	5540	-
DQO	5220	D 1253- 88
Fluoruros	4500 - F	D 1179 – 93
Fósforo total	4500 - P	D 515 – 88
Herbicidas totales	6640 y 6651	D 3086 – 85 (1990)
Hidrocarburos	6440 y 5520 F	-
Hierro total	3500 - Fe	-
Manganeso total	3500 - Mn	-
Materiales flotantes	2530	-
Mercurio	3500 -H g	D 3223 – 91
Molibdeno	3500 - Mo	D 3372 – 92
Níquel	3500 - Ni	D 1886 – 90
Nitrógeno total	4500 – N	D 3590 – 89
Organoclorados	6630	D 3590 - 89
Organofosforados y	6610	-
PH	4500 – H+	D 1293 – 84 (1990)
Plata	3500 - Ag	D 3866 – 92
Plomo	3500 - Pb	D 3559 – 90
Selenio	3500 - Se	D 3859 – 93
Sólidos sedimentables	2540 F	-
Sólidos suspendidos	2540	-

Sulfatos	4500 – SO ₂	D 516 – 90
Temperatura	2550	-
Vanadio	3500 - V	D 3376 - 93

Los análisis deberán ser realizados en laboratorios debidamente acreditados por el CONACYT o por organismos internacionales.

6. FRECUENCIA MINIMA DE MUESTREO:

Es responsabilidad del operador realizar periódicamente un informe operacional en el cual se incluirán los análisis de vertidos por un laboratorio nacional o internacional debidamente acreditado, cuyos costos serán sufragados por el responsable de la descarga, el cual deberá ser presentado posteriormente a ANDA.

Las frecuencias de muestreo así como las de los informes operacionales son las que se detallan en la tabla siguientes:

TABLA DE FRECUENCIA DE MUESTREO

frecuencia mínima de muestreo y análisis para aguas residuales de tipo especial			
parámetros	Caudal (m ³ / día)		
	<10	10 a 100	>100
temperatura, pH, sólidos suspendidos y químicos. *	Mensual	semanal	Diario
otros parámetros de laboratorio según norma	Anual	Semestral	Trimestral

* Los parámetros no requieren ser practicados por un laboratorio acreditado y deberán estar incluidos en el informe operacional.

Para descargas menores o iguales a 5 m³/día estarán exentos de presentar informes operacionales; sin embargo, deberán implementar las medidas necesarias para cumplir con los requerimientos de los valores máximos permisibles en esta norma.

7. TIPOS DE MUESTRAS

Para los casos de procesos que generen un efluente con características constantes a lo largo del día, deberán tomarse muestras compuestas por un mínimo tres muestras simples; caso contrario se tomaran muestreos puntuales en el momento de efectuar la descarga de mayor concentración.

9. INFORME OPERACIONAL

El responsable de la descarga deberá presentar cada año un informe operacional, a partir de la fecha de emisión del permiso.

El contenido del informe operacional periódico será:

- a. Registro de aforos**
- b. Registro de Análisis de Laboratorio.**
- c. Situaciones fortuitas o accidentes en el manejo o funcionamiento del sistema que originen descargas con niveles de contaminantes que contravengan los niveles permisibles.**
- d. Evaluación actual de los sistemas.**
- e. Acciones correctivas y de control.**

10- OTRAS CONDICIONES ESPECIALES

- a) Los parámetros de calidad de agua que no se consideren en esta norma técnica y que sean potencialmente contaminantes, perjudiquen al sistema de alcantarillado, dañen el proceso de tratamiento o a la salud serán fijados en cada caso particular por la ANDA.**
- b) El régimen de evacuación de los efluentes líquidos tratados o dentro de la norma se establecerá por parte de ANDA para los casos en que pueda afectar la capacidad de los colectores de aguas negras y del sistema en general.**
- c) Cada establecimiento deberá construir una cámara o dispositivo especialmente habilitado para la toma de la muestra, ubicado entre el tratamiento (si lo hay) y punto de descarga al alcantarillado; en caso existan varias descargas en diferentes puntos del alcantarillado deberá construirse igual número de dispositivos para las tomas de muestras.**
- d) Se prohíbe la descarga de venenos y productos agroquímicos al alcantarillado sanitario de cualquier procedencia.**
- e) Los controles de cumplimiento por parte de ANDA serán efectuados sin aviso previo con el objeto de verificar el cumplimiento de los parámetros reportados en el informe operacional.**
- f) Cuando el responsable de la descarga lleve a cabo cambios sustanciales en el proceso, que tenga como consecuencia una modificación de las características de las descargas, deberá reportarlo inmediatamente.**
- g) La ANDA no aprobará las obras que se construyan para el tratamiento de aguas residuales.**

11. CUMPLIMIENTO Y VERIFICACIÓN:

Corresponde a la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados ANDA, el velar por el cumplimiento de esta Norma.

12. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

- **Decreto Número 50. “Reglamento Sobre la Calidad del Agua, El Control de vertidos y las Zonas de Protección”. D. O. Tomo 297, 16 de Octubre de 1987.**
- **Normas Oficiales Mexicanas: NOM-003-ECOL-1997. Comisión Nacional del Agua.**
- **“Agua, Descarga de Efluentes Líquidos Directamente a Sistemas de Recolección de Aguas Residuales”. Panamá (propuesta).**
- **Propuesta de Norma Salvadoreña Obligatoria de Aguas Residuales Descargadas a un Cuerpo Receptor. Documento en aprobación por el Ejecutivo con Número de Referencia de CONACYT, NSO 13.07.03:02.**
- **Propuesta de Decreto Ejecutivo del “Reglamento para la Protección de los Sistemas de Alcantarillado Sanitario de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados, ANDA”, Marzo de 1996.**
- **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 18th edition 1992.**
- **“Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales”. D. O. La Gaceta N° 117, Costa Rica, 17 Junio de 1997.**
- **Decreto Ejecutivo N° 39. “Reglamento Especial de Aguas Residuales”. D. O. N° 101, Tomo Número 347, 1 de Junio de 2000.**

ANEXO 6: “SELECCIÓN DE UNA MUESTRA SIMPLE DE AGUA RESIDUAL”

La muestra simple de agua residual de tipo especial generado por uno de los procesos de teñido artesanal con añil natural sobre la cual se realizaron todos los análisis que plantea la *“Norma para regular calidad de aguas residuales de tipo especial descargadas al alcantarillado sanitario”* de El Salvador, vigente a partir del 1 de enero de 2005 se seleccionó en base a la siguiente metodología:

- Se realizó una simulación de un muestreo aleatorio simple de los procesos artesanales de teñido con añil natural en análisis del cual se tomó la muestra simple de agua residual. Una muestra aleatoria simple es seleccionada de tal manera que cada muestra posible del mismo tamaño tiene igual probabilidad de ser seleccionada de la población, para el caso de la simulación la población está constituida por los tres procesos de teñido artesanales con añil natural en análisis, donde cada uno tuvo la misma probabilidad de ser seleccionado.
- Se definieron tres estratos que representaban cada uno de los procesos de teñido, y a cada estrato se le asignó un rango de probabilidad. La configuración de los estratos se muestra en la siguiente tabla:

Estrato	Descripción	Rango de probabilidad
A	Proceso de teñido empleado por Econature	0 – 0.333333
B	Proceso de teñido empleado por Azul Maya	0.333334 – 0.666667
C	Proceso de teñido desarrollado por el Sr. Jibiki	0.666668 – 1.0

- Se generaron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 300 números aleatorios, representando cada uno la selección de un proceso de teñido sobre el cual se tomará la muestra simple de agua residual.
- Mediante funciones lógicas de Microsoft Excel se determinó la ocurrencia de un estrato en todo el universo muestral, es decir, cuantas veces se repitió un estrato en los 300 números aleatorios, convirtiéndose el de mayor ocurrencia en el proceso de teñido del cual se tomará la muestra simple de agua residual
- Al final de la simulación del muestreo aleatorio se seleccionó que la muestra simple de agua residual se tomaría del proceso empleado por la pequeña empresa Econature.

A continuación se presentan todas las tablas empleadas para la simulación del muestreo aleatorio simple.



Tabla de 300 números aleatorios

0,435954	0,432907	0,055536	0,840172	0,944512	0,000592	0,879942	0,051259	0,657080	0,038051
0,316293	0,724685	0,903694	0,857160	0,592870	0,955973	0,304143	0,265811	0,189321	0,764610
0,023823	0,714209	0,422630	0,383703	0,337713	0,127918	0,792080	0,375687	0,648922	0,836382
0,836242	0,468094	0,394846	0,333067	0,543213	0,967518	0,919470	0,854888	0,784871	0,632145
0,907481	0,802574	0,608207	0,809117	0,996658	0,002514	0,401830	0,859024	0,122590	0,264136
0,175295	0,431142	0,884148	0,503380	0,875516	0,821837	0,369346	0,206723	0,789662	0,199709
0,823482	0,336892	0,844488	0,495584	0,231313	0,696425	0,705728	0,843378	0,317780	0,902073
0,891823	0,321310	0,475433	0,082410	0,397701	0,904575	0,521057	0,886965	0,564005	0,175760
0,197697	0,346696	0,567544	0,792565	0,974275	0,980165	0,487180	0,257153	0,827015	0,226348
0,598162	0,827083	0,119044	0,357829	0,808778	0,737158	0,360713	0,758895	0,912795	0,612107
0,542175	0,338580	0,185193	0,800667	0,702703	0,574120	0,079511	0,593604	0,666485	0,232073
0,128742	0,754388	0,425330	0,727948	0,209281	0,317317	0,866674	0,247012	0,795276	0,115232
0,546485	0,802060	0,659164	0,736195	0,827955	0,042373	0,078875	0,219554	0,087968	0,378296
0,020890	0,841226	0,340857	0,432700	0,519998	0,151796	0,041492	0,231480	0,168284	0,745097
0,974198	0,038402	0,401297	0,358173	0,617430	0,003821	0,456406	0,238756	0,560885	0,257678
0,182561	0,196992	0,641512	0,327957	0,463513	0,844482	0,316144	0,827968	0,126909	0,389043
0,088230	0,071028	0,900273	0,065756	0,375521	0,486769	0,234009	0,165009	0,536296	0,536089
0,055811	0,273903	0,467592	0,032312	0,815142	0,564956	0,674188	0,117860	0,774939	0,852319
0,831267	0,109459	0,851587	0,124054	0,518756	0,433868	0,733242	0,184558	0,216793	0,462760
0,909289	0,410708	0,637542	0,333622	0,452592	0,741089	0,439936	0,540614	0,690873	0,413612
0,126810	0,363622	0,494298	0,347491	0,242561	0,581606	0,573184	0,226568	0,450577	0,544321
0,838425	0,236743	0,384821	0,997717	0,222226	0,464654	0,378788	0,351273	0,122684	0,541367
0,938124	0,988788	0,852458	0,294651	0,029226	0,970805	0,471199	0,354673	0,232794	0,481376
0,831814	0,455145	0,034219	0,736875	0,206633	0,836991	0,192255	0,501328	0,343811	0,298429
0,296315	0,277242	0,234106	0,478858	0,544656	0,532263	0,168533	0,930895	0,478536	0,442006
0,634672	0,938693	0,630266	0,345854	0,448302	0,378735	0,649142	0,230263	0,188939	0,275279
0,072322	0,297311	0,793604	0,957982	0,144319	0,432921	0,807876	0,264994	0,322095	0,868956
0,297269	0,091237	0,865217	0,458051	0,186243	0,463805	0,949747	0,083587	0,288718	0,783130
0,573596	0,102741	0,547631	0,598175	0,729039	0,855293	0,344517	0,817148	0,130762	0,802526
0,119019	0,941507	0,202487	0,295530	0,315347	0,734244	0,148643	0,985075	0,104340	0,057120



Simulación estrato A: selección de muestra simple de agua residual del proceso de teñido empleado en Econature

0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
1	0	0	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
1	1	0	1	0	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0	1	1	1	0	1	0	1	1

NUMERO DE OCURRENCIAS ESTRATO A:

104



Simulación estrato B: selección de muestras del proceso de teñido empleado en Azul Maya. Parte II.

1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
1	1	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
0	1	1	1	1	0	1	1	0	1
0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
0	0	1	0	0	1	1	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NUMERO DE OCURRENCIAS ESTRATO B:

103



Simulación estrato C: selección de muestras del proceso de teñido desarrollado por el Sr. Jibiki. Parte I.

FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO
FALSO	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO
FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO
VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO
VERDADERO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO
FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO
VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO
FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO
FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO
FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO
FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO
VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO
FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO
VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO
VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO
FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO
FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO



.Simulación estrato C: selección de muestras del proceso de teñido desarrollado por el Sr. Jibiki. Parte II

0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
0	0	1	0	1	1	0	0	1	0
1	0	1	0	0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	0	1	1	0	1	0	1
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0

NUMERO DE OCURRENCIAS ESTRATO C:

ANALISIS FINANCIERO CON CARGA COMPLETA

Inversion Inicial P.A	1,728.00	1,728.00	
Costo de Capital		16.61%	16.61%

Año	Utilidades netas	Flujo de fondos	Flujo de fondos Acumulado	VP
0	-1,728.00	-\$1,728.00		1,728.00
1	\$1,407.19	\$1,647.93	\$1,647.93	\$1,413.20
2	\$2,175.59	\$2,554.69	\$4,202.63	\$1,878.74
3	\$2,175.59	\$2,664.55	\$6,867.17	\$1,680.41
4	\$2,175.59	\$2,779.12	\$9,646.29	\$1,503.02
5	\$2,943.99	\$3,847.06	\$13,493.35	\$1,784.23
6	\$2,943.99	\$4,012.48	\$17,505.83	\$1,595.87
7	\$2,943.99	\$4,185.02	\$21,690.85	\$1,427.40
8	\$2,943.99	\$4,364.97	\$26,055.82	\$1,276.72
9	\$2,943.99	\$4,552.67	\$30,608.49	\$1,141.94
10	\$2,943.99	\$4,748.43	\$35,356.92	\$1,021.39
Total	\$25,597.89		VP	\$14,722.93
			VPN	\$12,994.93

TIR	Periodo de Recuperacion		
TIR = 123%	Inversión =	\$1,728.00	0.1232
	Flujo de Fondo al año 1 =	\$1,413.20	1.4787
		\$314.80	0.4787
		12x	14
		30x	
VAN O VPN	EL PERIODO DE RECUPERACION ES DE 1 AÑO, 1 MES Y 14 DIAS.		
VPN= \$12,994.93	Indice de Reditualidad		
	Beneficio/Costo=	14,722.93 / 1,728.00	8.52

ANALISIS FINANCIERO CON CARGA COMPLETA

Cuadro resumen de la Inversion

Rubros de inversión	Monto (\$)
Costo de adquisición del Sistema Semi Industrial (sst 01- sst 09)	1728
INVERSIÓN TOTAL	1728

Tipo de Depreciación = Depreciación Lineal

Observaciones del análisis financiero

Tasa de descuento = 16.61%

Tasa Impositiva = 25.00%

Vida útil maquinaria = 10

Costo/kg. de tela teñida = 16.31

Los ingresos se estiman en un 40% mayor que los costos = 40.00%

Inflación = 4.30%

> La tasa impositiva se ha tomado en base al Artículo 41 de la Ley de Impuesto sc Renta de la República de El Salvador y sus nuevas reformas vigentes desde el 2010.
> La tasa de descuento del proyecto corresponde al valor de la tasa de interes libre la cual es del 9,23% de acuerdo a la tasa de interes promedio ponderado mensua 2006 de préstamos mayores a 1 año emitida por el Banco Central de Reserva de El Salvador más un porcentaje extra por el riesgo que involucra el proyecto, la cual se ha tomado por tratarse de un proyecto nuevo, dando una tasa total de descuento del 16,61%

TABLA DE COSTOS DEL PROTOTIPO DEL SISTEMA SEMI-INDUSTRIAL

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
kg. de tela teñida	314.08	471.12	471.12	471.12	628.16	628.16	628.16	628.16	628.16
Costos por kilogramo	\$16.31	\$16.31	\$16.31	\$16.31	\$16.31	\$16.31	\$16.31	\$16.31	\$16.31
Costos totales	\$5,122.64	\$7,683.97	\$7,683.97	\$7,683.97	\$10,245.29	\$10,245.29	\$10,245.29	\$10,245.29	\$10,245.29

TABLA DE INGRESOS DEL PROTOTIPO DEL SISTEMA SEMI-INDUSTRIAL

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Costos totales	\$5,122.64	\$7,683.97	\$7,683.97	\$7,683.97	\$10,245.29	\$10,245.29	\$10,245.29	\$10,245.29	\$10,245.29
Porcentaje estimado de ingresos	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%
Ingresos Totales	\$7,171.70	\$10,757.55	\$10,757.55	\$10,757.55	\$14,343.41	\$14,343.41	\$14,343.41	\$14,343.41	\$14,343.41

FLUJO DE FONDOS DEL PROTOTIPO DEL SISTEMA SEMI-INDUSTRIAL CON CARGA COMPLETA

Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ingresos	\$ 7,171.70	\$ 10,757.55	\$ 10,757.55	\$ 10,757.55	\$ 14,343.41	\$ 14,343.41	\$ 14,343.41	\$ 14,343.41	\$ 14,343.41
Depreciación	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80
Costos	\$ 5,122.64	\$ 7,683.97	\$ 7,683.97	\$ 7,683.97	\$ 10,245.29	\$ 10,245.29	\$ 10,245.29	\$ 10,245.29	\$ 10,245.29
Utilidad antes de impuesto	\$ 1,876.26	\$ 2,900.79	\$ 2,900.79	\$ 2,900.79	\$ 3,925.32	\$ 3,925.32	\$ 3,925.32	\$ 3,925.32	\$ 3,925.32
Tasa Impositiva	\$ 469.06	\$ 725.20	\$ 725.20	\$ 725.20	\$ 981.33	\$ 981.33	\$ 981.33	\$ 981.33	\$ 981.33
Utilidad neta	\$ 1,407.19	\$ 2,175.59	\$ 2,175.59	\$ 2,175.59	\$ 2,943.99	\$ 2,943.99	\$ 2,943.99	\$ 2,943.99	\$ 2,943.99

Depreciación	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80
--------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de Fondos	\$ 1,579.99	\$ 2,348.39	\$ 2,348.39	\$ 2,348.39	\$ 3,116.79	\$ 3,116.79	\$ 3,116.79	\$ 3,116.79	\$ 3,116.79
-----------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Flujo de Fondos con Inflación	\$ 1,647.93	\$ 2,554.69	\$ 2,664.55	\$ 2,779.12	\$ 3,847.06	\$ 4,012.48	\$ 4,185.02	\$ 4,364.97	\$ 4,552.00
-------------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

ANALISIS FINANCIERO CON MEDIA CARGA

Cuadro resumen de la Inversion

Rubros de inversión	Monto (\$)
Costo de adquisición del Sistema Semi Industrial (sst 01- sst 09)	1728
INVERSIÓN TOTAL	1728

Tipo de Depreciación = Depreciación Lineal

Observaciones del análisis financiero

Tasa de descuento = 16.61%
Tasa Impositiva = 25.00%
Vida útil maquinaria = 10

Costo/kg. de tela teñida = 26.58

Los ingresos se estiman en un 20% mayor que los costos = 20.00%

Inflación = 4.30%

> La tasa impositiva se ha tomado en base al Artículo 41 de la Ley de Impuesto sob
Renta de la República de El Salvador y sus nuevas reformas vigentes desde el 200
>La tasa de descuento del proyecto corresponde al valor de la tasa de interes libre
la cual es del 9,23% de acuerdo a la tasa de interes promedio ponderado mensual |
2006 de préstamos mayores a 1 año emitida por el Banco Central de Reserva de E
más un porcentaje extra por el riesgo que involucra el proyecto, la cual se ha es
por tratarse de un proyecto nuevo, dando una tasa total de descuento del 16,61%

TABLA DE COSTOS DEL PROTOTIPO DEL SISTEMA SEMI-INDUSTRIAL

kg. de tela teñida	157.04	235.56	235.56	235.56	314.08	314.08	314.08	314.08	314.08	314.08
Costos por kilogramo	\$26.58	\$26.58	\$26.58	\$26.58	\$26.58	\$26.58	\$26.58	\$26.58	\$26.58	\$26.58
Costos totales	\$4,174.12	\$6,261.18	\$6,261.18	\$6,261.18	\$8,348.25	\$8,348.25	\$8,348.25	\$8,348.25	\$8,348.25	\$8,348.25

TABLA DE INGRESOS DEL PROTOTIPO DEL SISTEMA SEMI-INDUSTRIAL

Costos totales	\$4,174.12	\$6,261.18	\$6,261.18	\$6,261.18	\$8,348.25	\$8,348.25	\$8,348.25	\$8,348.25	\$8,348.25	\$8,348.25
Porcentaje estimado de ingresos	120%	120%	120%	120%	120%	120%	120%	120%	120%	120%
Ingresos Totales	\$5,008.95	\$7,513.42	\$7,513.42	\$7,513.42	\$10,017.90	\$10,017.90	\$10,017.90	\$10,017.90	\$10,017.90	\$10,017.90

FLUJO DE FONDOS DEL PROTOTIPO DEL SISTEMA SEMI-INDUSTRIAL CON CARGA COMPLETA

Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ingresos	\$ 5,008.95	\$ 7,513.42	\$ 7,513.42	\$ 7,513.42	\$ 10,017.90	\$ 10,017.90	\$ 10,017.90	\$ 10,017.90	\$ 10,017.90
Depreciación	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80
Costos	\$ 4,174.12	\$ 6,261.18	\$ 6,261.18	\$ 6,261.18	\$ 8,348.25	\$ 8,348.25	\$ 8,348.25	\$ 8,348.25	\$ 8,348.25
Utilidad antes de impuesto	\$ 662.02	\$ 1,079.44	\$ 1,079.44	\$ 1,079.44	\$ 1,496.85	\$ 1,496.85	\$ 1,496.85	\$ 1,496.85	\$ 1,496.85
Tasa Impositiva	\$ 165.51	\$ 269.86	\$ 269.86	\$ 269.86	\$ 374.21	\$ 374.21	\$ 374.21	\$ 374.21	\$ 374.21
Utilidad neta	\$ 496.52	\$ 809.58	\$ 809.58	\$ 809.58	\$ 1,122.64	\$ 1,122.64	\$ 1,122.64	\$ 1,122.64	\$ 1,122.64

Depreciación	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80	\$ 172.80
--------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de Fondos	\$ 669.32	\$ 982.38	\$ 982.38	\$ 982.38	\$ 1,295.44	\$ 1,295.44	\$ 1,295.44	\$ 1,295.44	\$ 1,295.44
-----------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Flujo de Fondos con Inflación	\$ 698.10	\$ 1,068.68	\$ 1,114.63	\$ 1,162.56	\$ 1,598.96	\$ 1,667.72	\$ 1,739.43	\$ 1,814.22	\$ 1,892.23
--------------------------------------	------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

ANALISIS FINANCIERO CON MEDIA CARGA

Inversion Inicial P.A 1,728.00 **1,728.00**
 Costo de Capital **16.61%**

Año	Utilidades netas	Flujo de fondos	Flujo de fondos Acumulado	VP
0	-1,728.00	-\$1,728.00		-1,728.00
1	\$496.52	\$698.10	\$698.10	\$598.66
2	\$809.58	\$1,068.68	\$1,766.78	\$785.91
3	\$809.58	\$1,114.63	\$2,881.41	\$702.95
4	\$809.58	\$1,162.56	\$4,043.97	\$628.74
5	\$1,122.64	\$1,598.96	\$5,642.93	\$741.58
6	\$1,122.64	\$1,667.72	\$7,310.65	\$663.30
7	\$1,122.64	\$1,739.43	\$9,050.08	\$593.27
8	\$1,122.64	\$1,814.22	\$10,864.30	\$530.65
9	\$1,122.64	\$1,892.23	\$12,756.53	\$474.63
10	\$1,122.64	\$1,973.60	\$14,730.13	\$424.52
Total	\$9,661.07		VP	\$6,144.22
			VPN	\$7,872.22

<u>TIR</u>		<u>Periodo de Recuperacion</u>			
TIR = 59%	Inversión = \$1,728.00	Flujo de Fondo al año 2 =	\$942.09 \$785.91 \$942.09	\$942.09	0.5332
				<u>\$1,766.78</u>	6.3987
				12x	0.3987
				30x	12
<u>VAN O VPN</u>		EL PERIODO DE RECUPERACION ES DE 2 ANOS, 6 MESES Y 12 DIAS.			
		Indice de Reditualidad			
VPN= \$7,872.22		Beneficio/Costo=	<u>6,144.22</u>	<u>3.56</u>	
			1,728.00		