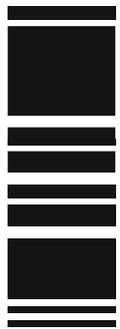


# INGENIERÍA SIGLO XXI REVISTA

N.º 3 | VOL. 3



FACULTAD DE  
INGENIERÍA  
INDUSTRIAL





**REVISTA**  
N.º 31 VOL. 3

INGENIERÍA  
**SIGLO XXI**

# Créditos

REVISTA ACADÉMICA  
**INGENIERÍA SIGLO XXI**  
TERCERA EDICIÓN  
N.º 3, VOL. 3  
2020

## UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

### RECTOR

Dr. Orestes Cachay Boza

### VICERRECTORA ACADÉMICA Y PRE GRADO

Dra. Elizabeth Canales Aybar

### VICERRECTOR INVESTIGACIÓN Y POS GRADO

Dr. Felipe Antonio San Martin Howard

### DECANO FACULTAD INGENIERIA INDUSTRIAL

Mg. Julio Alejandro Salas Bacalla

### VICEDECANO ACADÉMICO

Mg. Luis Rolando Raez Guevara

### VICEDECANO INVESTIGACIÓN Y POS GRADO

Dr. Jorge Luis Inche Mitma

### DIRECTOR UNIDAD DE POSGRADO

Dr. Juan Cevallos Ampuero

### DIRECTOR INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

Dr. Alfonso Ramón Chung Pinzás

La revista Ingeniería Siglo XXI publica artículos resultado de los trabajos de investigación realizados por los alumnos de la Facultad de Ingeniería Industrial de la UNMSM (FII) o de cualquier otra facultad de ingeniería de cualquier universidad ya sea como investigación primaria o revisión bibliográfica, siempre y cuando cumplan con la guía de autor y superen el proceso de revisión.

En el caso de articulistas de los programas de maestría o doctorado, la presentación de artículos no aplica a los trámites de sustentación de tesis.

La revista se publica una vez al año, en el mes de diciembre en formato electrónico y opcionalmente en formato impreso, además depende funcionalmente del instituto de Investigación de la FII.

## COMITÉ EDITORIAL

### EDITOR GENERAL

Dr. Oscar Rafael Tinoco Gómez

### MIEMBROS

Mg. Carlos Augusto Shigyo Ortiz  
Mg. Fiorella Vanessa Guere Salazar  
Ing. Ana María Medina Escudero

### EDICIÓN, DIAGRAMACIÓN Y CORRECCIÓN DE ESTILO

Lic. Maria Stefanny Ibarra Castillo

# Prólogo

---

La Tercera Edición de la Revista “Ingeniería siglo XXI”, editada y financiada por la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, consolida los aportes científicos de los estudiantes de pre grado y posgrado relacionados a los campos de la Ingeniería Industrial, de la Ingeniería Textil y Confecciones y de la Ingeniería de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En plena crisis sanitaria a nivel mundial, en esta edición de la Revista Ingeniería Siglo XXI, el objetivo es difundir los resultados de los trabajos de investigación realizados y presentados por nuestros estudiantes que participaron y ganaron en sus respectivas categorías en el I Congreso Internacional de Investigación y Desarrollo en Ingeniería Industrial - CIDDI 2020 organizado por la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial y en el IV Congreso Internacional Textil e Industria de la Moda - CITEXIM 2020 organizado por la Escuela Profesional de Ingeniería Textil y Confecciones; ambos congresos internacionales desarrollados por primera vez de manera virtual, adaptándose a la coyuntura actual. Así mismo, se publica trabajos de investigación de estudiantes de posgrado que desarrollan los cursos de Tesis de la Escuela de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Industrial.

Con miras al Bicentenario de la Independencia de nuestro país y en el marco de las celebraciones por el 55 Aniversario de la Facultad de Ingeniería Industrial, el reto de la Revista Ingeniería Siglo XXI es continuar con el desarrollo de la investigación contribuyendo con la publicación de trabajos científicos de calidad, que respondan a las necesidades de nuestro país, que sea de referencia y de acceso libre para otros autores y que se conviertan estos en nuestros colaboradores para continuar impulsando la investigación formativa en nuestros estudiantes de pre grado y la participación activa de nuestros estudiantes de posgrado.

Finalmente, la presentación de la Tercera Edición de la Revista Siglo XXI se va consolidando como una revista digital innovadora que desde su primera edición hasta esta última surgió y se publica en un formato enteramente virtual, como presagiando los cambios tecnológicos y sanitarios a los que nos enfrentábamos como institución académica reconocida a nivel mundial.

Comité Editorial  
Diciembre 2020

---



## Tabla de contenidos

---

PROPUESTA DE BALANCE DE LÍNEA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA DEL MÓDULO DE PIJAMAS DE UNA EMPRESA DE CONFECCIONES Catherine Dominguez Tafur	<b>09</b>
MEJORA DE LA RENTABILIDAD DE UNA EMPRESA RETAIL DE CONFECCIONES APLICANDO EL BALANCED SCORECARD Sofia Malpartida Pacheco	<b>19</b>
GRADO DE IMPORTANCIA EN LA EVOLUCIÓN DE TEXTILES INTELIGENTES EN EL SECTOR EMPRESARIAL Rafael Paez Advincula, Gustavo Bravo Orellana, Manuel Godoy Villasante	<b>29</b>
EVALUACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS BIOCONTAMINADOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DE LIMA SUR-MINSA EN EL PERIODO 2019 Y 2020 Claudio Puma H, Ewonny Tito M., Jorge Pariasca M.	<b>41</b>
LA LECTURA EN LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS PERUANOS Marco Tello Miranda	<b>53</b>

---

## Tabla de contenidos

---

<b>FACTORES DE CALIDAD QUE CONTRIBUYEN EN EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD SOSTENIBLE Y COMPETITIVA EN LAS MYPES DE CONFECCIONES DEL EMPORIO GAMARRA</b> Jhamil Acuña Modesto; Sheila Muñoz Arista y Lisseth, Solis Figueroa	<b>61</b>
<b>PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN PARA LA REDUCCIÓN DE LOS TIEMPOS DE ENTREGA EN UNA EMPRESA DE TEJIDO PLANO</b> Sadan Albornoz Flores; Myrella Landa Solier y Daniel Pacore Gutierrez	<b>71</b>
<b>DETERMINAR NIVEL DE CONOCIMIENTO EN LOS TRABAJADORES DE UNA FÁBRICA TEXTIL SOBRE LOS SENSORES IOT</b> Luis Anicama Rodríguez; Ingrid Cabanillas Otero y José Coronado Cruz	<b>87</b>
<b>ESTADO ACTUAL Y ADAPTACIÓN AL COMERCIO ELECTRÓNICO EN EL EMPORIO COMERCIAL DE GAMARRA</b> Luis Flores Calderón; Leslie Salsavilca Abarca y Jhonder Romero Pacheco	<b>97</b>

---

---

# PROPUESTA DE BALANCE DE LÍNEA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA DEL MÓDULO DE PIJAMAS DE UNA EMPRESA DE CONFECCIONES

---

Alternative of line-balancing to  
increase productivity and efficiency  
of the sleepwear module of a clothing  
company

---

 Catherine Dominguez Tafur  
 dcatherine20@gmail.com  
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos

# RESUMEN

# ABSTRACT

El presente trabajo se desarrolló en una empresa de confecciones de prendas de vestir para exportación, con el objetivo de mejorar la productividad y eficiencia del módulo de pijamas, mediante una propuesta de balance de línea. Para tal fin se hizo uso de algunas técnicas como el estudio de tiempos, análisis de secuencia de operaciones y distribución de máquinas (layout).

**Palabras clave:** Eficiencia, productividad, balance de línea

The present work was developed in a clothing apparel company for export, with the objective to increase productivity and efficiency of the sleepwear module, through an alternative of line-balancing. For this alternative, some techniques were used, such as time study, sequence analysis of operations and machine distribution (layout).

**Keywords:** Efficiency, productivity, line-balancing

## 1. INTRODUCCIÓN:

La actual coyuntura y la alta competitividad dentro del sector confecciones, impulsa a la empresa en estudio a buscar alternativas que le permita responder de manera productiva y eficiente a las exigencias del mercado.

El presente informe contempla el diagnóstico y propuesta de mejora a través del balance de línea para incrementar la productividad y eficiencia del módulo de pijamas, esto debido a la creciente demanda del mercado extranjero es este tipo de prendas. Para tal objetivo, se hace uso de técnicas y herramientas como el estudio de tiempos, análisis de secuencia de operaciones y distribución de máquinas.

Muñoz (2018), en su tesis "Balance de línea para mejorar el flujo de producción de la línea Busstar 360 de la empresa Busscar de Colombia SAS" establece un Balance de línea para resolver los problemas de deficiencia en la programación de la producción, incumplimiento de entregas a clientes y deficiencia en el flujo de producción de la línea Busstar 360. Como resultado de su ejecución obtuvo un significativo incremento de la productividad, disminución del número de operarios y disminución del tiempo de ciclo, lo cual también se vio reflejado en la disminución del costo de fabricación.

Huerta (2017) en su tesis "Propuesta de mejora del proceso productivo de una Mype de confección mediante el uso de un sistema de producción modular" establece el uso de herramientas tales como, análisis de tiempo estándar, diagrama de operaciones y balance de línea, para controlar y registrar datos del proceso productivo, con la finalidad de resolver los problemas de demora de entrega de los pedidos, calidad y sobrecostos de producción. El estudio permitió la disminución de los movimientos innecesarios tanto del operario como el de las piezas de la prenda, el control de la secuencia de operaciones, y la disminución de los tiempos muertos, logrando aumentar en 20% la productividad.

## 2. METODOLOGÍA

La técnica utilizada para el análisis de las operaciones es el descrito es la "técnica de la actitud interrogante", para García (2004), sea cual fuere el objetivo del análisis del trabajo, el analista siempre debe preguntarse: ¿Es necesaria

la operación?, ¿puede eliminarse?, ¿puede combinarse con otra?, ¿puede cambiarse el orden?, ¿puede simplificarse?

El método utilizado para la toma de tiempos es el Método de regreso a cero, que consiste en leer el cronómetro a la terminación de cada subtarea, y luego se regresa a cero de inmediato, entonces al iniciarse el siguiente elemento el cronómetro parte de cero. El tiempo final será la suma de cada subtarea en la que se ha dividido la tarea (Sancho, 2008).

Para el cálculo del TS se realiza los siguientes pasos:

**Paso 1.** Se calcula el tiempo promedio ( $T_e$ ) = \_\_\_\_\_

$X_i$ : lecturas

$n$ : número de lecturas

**Paso 2.** Se calcula el tiempo normal ( $T_n$ ) multiplicando el tiempo promedio ( $T_e$ ) por el factor de valoración (ítem a).

$$= ( \text{ ó } \% )$$

### a. Valoración del ritmo de trabajo

La valoración del ritmo de trabajo se basa primordialmente en el juicio del analista de tiempos, pues no existe un método universalmente aceptado para calificar la actuación de un operario al desarrollar una tarea. El método de nivelación para la valoración de la actuación del operario, considera cuatro factores: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.

La habilidad se define como "el aprovechamiento al seguir un método dado"; el esfuerzo, como una demostración de la voluntad para trabajar con eficiencia; las condiciones son aquellas circunstancias que afectan solo al operario y no a la operación y la consistencia, es el grado de variación en los tiempos transcurridos, mínimos y máximos, en relación con la media. (García, 2004, p. 213 -214)

En la figura N<sup>a</sup> 1 se ilustra los grados de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia con sus respectivos valores numéricos. Por consiguiente, la valoración se calcula con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ ó } = 1 + ( \text{ + } + \text{ + } + \text{ + } )$$

### 3. RESULTADOS

**Paso 3.** Al tiempo normal se le suma la tolerancia por suplementos concedidos y se obtiene el tiempo estándar (Ts).

$$= (1 + \quad )$$

Para la comparación del TS calculado y el TS inicial, si la operación propuesta se ha obtenido de la combinación de dos (2) o más operaciones, el TS inicial a comparar será la suma de los TS inicial de las operaciones involucradas.

#### 3.1. Análisis de secuencia de operaciones y estudio de tiempos

El minutaje del estilo CHAQ1 es de 20.5416 minutos; sin embargo, se observa que hay operaciones que no son necesarias realizarlas, operaciones manuales que pueden ser realizadas por el mismo operario de costura y operaciones que se pueden combinar.

**Figura N.º 1:** Tabla de valores de los factores de valoración.

HABILIDAD			ESFUERZO		
+0.15	A1		+0.13	A1	
+0.13	A2	Habilísimo	+0.12	A2	Excesivo
+0.11	B1		+0.10	B1	
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1		+0.05	C1	
+0.03	C2	Bueno	+0.02	C2	Bueno
-0.00	D	Promedio	+0.00	D	Promedio
-0.05	E1		-0.04	E1	
-0.10	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.15	F1		-0.12	F1	
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente

CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecto
+0.04	B	Excelente	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Buena	+0.01	C	Buena
-0.00	D	Promedio	-0.00	D	Promedio
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regulares
-0.07	F	Malas	-0.04	F	Deficientes

Fuente: García, R. (2004). "Estudio del trabajo". (p. 213-214). Elaboración propia

**Cuadro N.º1: Técnica de la actitud interrogante - CHAQ1.**

Operación	¿Es necesaria la operación?	¿Puede eliminarse?	¿Puede combinarse con otra?	¿Puede cambiarse el orden?	¿Puede simplificarse?
Armar cuello sport de puntas redondas (franela) +recoger cadena	SÍ	NO	SÍ	NO	NO
Voltear y rayar puntas curvas de cuello (redondo)	SÍ	NO	SÍ	NO	NO
Afinar cuello curvo c/remalle	SÍ	NO	SÍ	NO	NO
Marcar cuello sport en máquina-micrón, Pijama	SÍ	NO	SÍ	NO	NO
Fijar estola al hombro doblando 3/8"	NO	SÍ	NO	NO	NO
Embolsar hombros L= 5 1/2"	SÍ	NO	SÍ	NO	NO
Pespuntar hombros embolsados. A 3/16" o 1/4"	SÍ	NO	SÍ	NO	NO
Pegar cuello Sport c/estola previamente embolsada en "L"	SÍ	NO	SÍ	NO	NO
Picar extremos de estola/del y fijar cuello sport hasta los bordes	SÍ	NO	SÍ	NO	NO
Cerrar costados M/larga c/remalle Alineando + insert etiqueta	SÍ	NO	NO	NO	SÍ
Unir vuelta anillada a bocamanga cerrada -Tela Mediana	SÍ	NO	NO	NO	SÍ

Elaboración propia

Operación propuesta 1 (OP1): "Armar cuello sport de puntas redondas (franela)+ Voltear y rayar puntas curvas de cuello (redondo)"

Operación propuesta 2 (OP2): "Afinar cuello curvo c/remalle y piquetear cuello sport con medida".

Operación propuesta 4 (OP4): "Pegar cuello Sport 1er pase y piquetear escote."

A continuación, el cálculo de TS de las operaciones mencionadas:

Lecturas (en segundos)

OP1: 36 - 34 - 35 - 35 - 38 - 35 - 36 - 36 - 35 - 35

OP2: 17 - 18 - 19 - 19 - 18 - 18 - 17 - 18 - 19 - 17

OP3: 44 - 43 - 42 - 44 - 44 - 42 - 41 - 44 - 43 - 43

OP4: 76 - 78 - 73 - 79 - 77 - 77 - 73 - 75 - 78 - 72

OE1: 78 - 79 - 74 - 78 - 78 - 79 - 79 - 75 - 77 - 78

OE2: 56 - 56 - 55 - 56 - 56 - 56 - 56 - 56 - 55 - 56

### 3.2. Cálculo del TS:

En el cuadro N° 2 se detalla el cálculo de los TS de las operaciones estudiadas.

Como resultado del análisis de la secuencia de operaciones y el estudio de tiempos, el proceso de confección se reduce de 34 a 28 operaciones, de igual forma, el minutaje se reduce de 20.5416 minutos a 19.3800 minutos (-1.1616 minutos).

Así también, la operación propuesta "Afinar cuello curvo c/remalle y piquetear cuello sport con medida" será válida para todos los estilos que tengan cuello sport o cuello sport con vivo, indistintamente si es pijama de niños o pijama de adultos, ya que se ejecuta de la misma manera con una diferencia mínima de segundos.

Como parte de la propuesta de mejora se ejecuta el balance de línea y layout propuesto para el estilo CHAQ1. En el cuadro N° 3, se muestra el reporte de eficiencia antes de la propuesta de mejora y en el cuadro N° 4 el reporte de eficiencia del módulo de pijamas luego de la ejecución del balance de línea y layout propuesto.

El análisis del resultado se hizo en torno a 24 días de trabajo tanto para el antes como después de la implementación del balance de línea. A continuación se muestra los resultados obtenidos en cuanto a la eficiencia (cuadro N° 5), productividad (cuadro N° 6) y horas extras (cuadro N° 7) del antes y después de la ejecución de la propuesta de mejora.

**Cuadro N.º 2: Cálculo de TS del estilo - CHAQ1.**

		OP1	OP2	OP3	OP4	OE1	OE2
Paso 1	Te	35.50	18	43	75.8	77.5	55.8
Paso 2	Habilidad	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.03
	Esfuerzo	0.00	-0.04	0.00	0.02	0.00	0.02
	Condiciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Consistencia	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.04	0.00
	TOTAL	-0.02	-0.11	-0.02	0	-0.04	0.05
	Valoración	0.98	0.89	0.98	1.00	0.96	1.05
	Tn	34.79	16.02	42.14	75.8	74.4	58.59
Paso 3	Ts (seg)	40.3564	18.5832	48.8824	87.928	86.304	67.9644
	Ts (min)	0.6726	0.3097	0.8147	1.4655	1.4384	1.1327
	Ts inicial	0.7300	0.3600	0.9672	1.5800	1.6500	1.3680
	Ts inicial						
	Variación	-0.0574					

Elaboración propia

## 4. DISCUSIÓN

Luego de la contrastación de la hipótesis, se concluye que la propuesta de balance de línea sí tuvo un efecto significativo en la productividad y eficiencia del módulo de pijamas. Esto se logró a partir del estudio de tiempos, análisis de la secuencia de operaciones y análisis de la distribución de máquinas (layout).

Este resultado concuerda con lo que Muñoz, J. (2018) concluye en su tesis, que el estudio realizado permitió la actualización de la secuencia de operaciones y actualización de tiempos, y como resultado un aumento de la productividad.

Otros beneficios logrados fueron la disminución de horas extras y motivación del personal.

## 5. CONCLUSIONES

- Con la implementación del balance de línea propuesto para el estilo CHAQ1, se ha logrado incrementar la eficiencia en 33 %.
- Con la implementación del balance de línea propuesto para el estilo CHAQ1, se ha logrado aumentar la productividad del módulo en 47% de la productividad.
- La implementación del balance de línea permitió reducir las horas extras en un 41%.
- La ejecución del layout propuesto ha mejorado el flujo del proceso y la interacción entre los operarios de preparados y ensamble.
- El estudio de tiempos ha permitido actualizar las secuencias de operaciones de los estilos más representativos que confecciona el módulo.

CUADRO N° 3: Reporte de eficiencia del módulo de pijamas antes de la propuesta de mejora.

FECHA	ESTILO	TS	JORNADA	#OPERARIOS	Produccion	Produccion Acumulada	Minutos Producidos	% Efic	CUOTA
6/06/2019	CHAQ1	20.5416	10.34	18	240	240	4929.984	44%	450
7/06/2019	CHAQ1	20.5416	10.27	19	248	488	5094.3168	43%	450
10/06/2019	CHAQ1	20.5416	9.6	19	241	729	4950.5256	45%	450
11/06/2019	CHAQ1	20.5416	9.6	19	247	976	5073.7752	46%	450
12/06/2019	CHAQ1	20.5416	9.6	19	245	1221	5032.692	46%	450
13/06/2019	CHAQ1	20.5416	11.12	19	240	1461	4929.984	39%	450
14/06/2019	CHAQ1	20.5416	9.6	20	248	1709	5094.3168	44%	450
17/06/2019	CHAQ1	20.5416	9.6	20	240	1949	4929.984	43%	450
18/06/2019	CHAQ1	20.5416	9.6	19	244	2193	5012.1504	45%	450
19/06/2019	CHAQ1	20.5416	11.06	20	273	2466	5607.8568	42%	450
20/06/2019	CHAQ1	20.5416	11.18	20	284	2750	5833.8144	44%	450
21/06/2019	CHAQ1	20.5416	10.53	19	267	3017	5484.6072	46%	450
24/06/2019	CHAQ1	20.5416	9.6	19	234	3251	4806.7344	44%	450
25/06/2019	CHAQ1	20.5416	9.87	20	269	3520	5525.6904	47%	450
26/06/2019	CHAQ1	20.5416	9.6	20	272	3792	5587.3152	49%	450
27/06/2019	CHAQ1	20.5416	9.6	20	277	4069	5690.0232	49%	450
28/06/2019	CHAQ1	20.5416	9.73	20	288	4357	5915.9808	51%	450
1/07/2019	CHAQ1	20.5416	9.58	20	279	4636	5731.1064	50%	450
2/07/2019	CHAQ1	20.5416	9.63	20	282	4918	5792.7312	50%	450
3/07/2019	CHAQ1	20.5416	9.6	20	279	5197	5731.1064	50%	450
4/07/2019	CHAQ1	20.5416	11.09	19	306	5503	6285.7296	49%	450
5/07/2019	CHAQ1	20.5416	9.87	20	280	5783	5751.648	49%	450
8/07/2019	CHAQ1	20.5416	9.87	19	274	6057	5628.3984	49%	450
9/07/2019	CHAQ1	20.5416	10.45	20	290	6347	5957.064	48%	450

Fuente: Empresa en estudio

CUADRO N° 4: Reporte de eficiencia del módulo de pijamas después de la propuesta de mejora.

FECHA	ESTILO	TS	JORNADA	#OPERARIOS	Produccion	Produccion Acumulada	Minutos Producidos	% Efic	CUOTA
15/11/2019	CHAQ1	19.3800	11.31	18	272	272	5271.36	43%	380.00
18/11/2019	CHAQ1	19.3800	9.60	20	286	558	5542.68	48%	450.00
19/11/2019	CHAQ1	19.3800	9.60	20	296	854	5736.48	50%	450.00
20/11/2019	CHAQ1	19.3800	9.60	19	308	1162	5969.04	55%	450.00
21/11/2019	CHAQ1	19.3800	9.60	20	298	1460	5775.24	50%	450.00
22/11/2019	CHAQ1	19.3800	9.60	20	310	1770	6007.8	52%	450.00
25/11/2019	CHAQ1	19.3800	9.60	20	315	2085	6104.7	53%	450.00
26/11/2019	CHAQ1	19.3800	9.60	20	327	2412	6337.26	55%	450.00
27/11/2019	CHAQ1	19.3800	9.60	19	327	2739	6337.26	58%	450.00
28/11/2019	CHAQ1	19.3800	9.60	20	322	3061	6240.36	54%	450.00
29/11/2019	CHAQ1	19.3800	9.60	18	362	3423	7015.56	68%	450.00
2/12/2019	CHAQ1	19.3800	9.60	20	382	3805	7403.16	64%	450.00
3/12/2019	CHAQ1	19.3800	9.60	20	370	4175	7170.6	62%	450.00
4/12/2019	CHAQ1	19.3800	9.60	20	383	4558	7422.54	64%	450.00
5/12/2019	CHAQ1	19.3800	9.60	20	380	4938	7364.4	64%	450.00
6/12/2019	CHAQ1	19.3800	9.60	20	398	5336	7713.24	67%	450.00
9/12/2019	CHAQ1	19.3800	9.60	19	386	5722	7480.68	68%	450.00
10/12/2019	CHAQ1	19.3800	9.60	20	408	6130	7907.04	69%	450.00
11/12/2019	CHAQ1	19.3800	9.60	20	426	6556	8255.88	72%	450.00
12/12/2019	CHAQ1	19.3800	9.60	20	428	6984	8294.64	72%	450.00
13/12/2019	CHAQ1	19.3800	11.54	20	487	7471	9438.06	68%	490.00
16/12/2019	CHAQ1	19.3800	9.60	20	432	7903	8372.16	73%	490.00
17/12/2019	CHAQ1	19.3800	11.41	20	504	8407	9767.52	71%	490.00
18/12/2019	CHAQ1	19.3800	9.60	20	459	8866	8895.42	77%	490.00

Fuente: Empresa en estudio

**Cuadro N.º 5 : Comparación de eficiencia promedio**

FECHA DE PEDIDO	EFICIENCIA MINIMA	EFICIENCIA MÁXIMA	EFICIENCIA PROMEDIO
JUN-JUL (antes)	38.89%	50.67%	46.39%
NOV-DIC (después)	43.16%	77.22%	61.58%
VARIACIÓN	4.27%	26.55%	15.19%
VARIACIÓN PORCENTUAL	11%	52%	33%

Elaboración propia

**Cuadro N.º 6: Comparación de productividad**

FECHA DE PEDIDO	DÍAS LABORADOS	CANT. DE PEDIDO	PRODUCTIVIDAD (Prendas /h)
JUN-JUL (antes)	24	6347	1.30
NOV-DIC (después)	24	8866	1.91
VARIACIÓN	0	2519	0.61
VARIACIÓN PORCENTUAL	0%	40%	47%

Elaboración propia

**Cuadro N.º 7: Comparación de horas extras**

FECHA DE PEDIDO	DÍAS LABORADOS	DÍAS HORAS EXTRAS	TOTAL HORAS EXTRAS
JUN-JUL (antes)	24	11	180
NOV-DIC (después)	24	3	106
VARIACIÓN	0	-8	-74
VARIACIÓN PORCENTUAL	0 %	-73%	-41%

Elaboración propia

## 6. RECOMENDACIONES

- ▶ Se recomienda validar los tiempos estándares de las operaciones, así como también verificar permanentemente si se está cumpliendo con la secuencia de operaciones, ya que puede haber cambios en el método de la ejecución de la operación o algún tipo de mejora.
- ▶ Se recomienda calcular la eficiencia de cada operario por operación y trabajar el balance con las eficiencias reales. La propuesta de mejora fue trabajada solo en el módulo de pijamas de la empresa, se recomienda aplicar la misma metodología para realizar mejoras en los otros módulos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GARCÍA, R. (2005). "Estudio del trabajo". Segunda edición. Editorial Mc Graw Hill.
- HUERTA, M. (2017). "Propuesta de Mejora del proceso productivo de una Mype de confección mediante el uso de un sistema de producción modular". Tesis para optar el título profesional. Lima. Universidad Tecnológica del Perú.
- MUÑOZ, J. (2018). "Balance de línea para mejorar el flujo de producción de la línea Busstar 360 de la empresa Busscar de Colombia SAS". Tesis de Maestría. Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado el 27 de noviembre de 2019, de <http://bdigital.unal.edu.co/69666/1/1112767055.2018.pdf>
- SANCHO, J. (2008). "Implantación de productos y servicios". Editorial Vértice



---

# MEJORA DE LA RENTABILIDAD DE UNA EMPRESA RETAIL DE CONFECCIONES APLICANDO EL BALANCED SCORECARD

---

Improving the profitability of a retail  
clothing company by applying the  
Balanced Scorecard

---

 Sofia Malpartida Pacheco  
 [smalpartida22@gmail.com](mailto:smalpartida22@gmail.com)  
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos

# RESUMEN

# ABSTRACT

El estudio presenta la aplicación del Balanced Scorecard en la empresa retail de confecciones en el año 2018, a manera de tener mayor rentabilidad en el 2019 a partir de la evaluación de 4 perspectivas: Financiera, Clientes, Procesos Internos y Aprendizaje. Para tal efecto, se realizó una investigación no experimental considerando una muestra de 10 personas constituida por el área comercial y gerencial. Los resultados obtenidos demuestran que con la aplicación del BSC aumenta la rentabilidad de la empresa en 4% con respecto al año anterior.

**Palabras clave:** estrategia, balanced scorecard, rentabilidad

The article presents the application of Balanced Scorecard in a retail clothing company in 2018, in order to have more profitability in 2019 from the evaluation of 4 perspectives: Financial, Customers, Internal Processes and Learning. For this purpose, a non-experimental investigation was made considering a sample of 10 people from the commercial and managerial areas. Finally, the application of the BSC increases by 4% the profitability of the company

**Keywords:** strategy, balanced scorecard, profitability

## 1. INTRODUCCIÓN:

Esta investigación, está orientada a diseñar un sistema que permita aplicar el Balanced Scorecard (BSC) para obtener mayor rentabilidad en la empresa retail de confecciones.

Kaplan y Norton (2004) definen:

El Balanced Scorecard BSC es una manera de gestionar la estrategia de una empresa planteando objetivos, valorados a través de indicadores y relacionados a lograr un plan de acción que permita el desarrollo de los miembros de la organización. (p.77)

El BSC es un instrumento que plasma la estrategia de una empresa en objetivos e indicadores; en base a 4 perspectivas: Financiera, Clientes, Procesos Internos y Formación.

Kaplan y Norton (2004) describen cada perspectiva de la siguiente manera:

**Perspectiva financiera:** La finalidad a largo plazo de cualquier organización es generar retornos superiores sobre el capital invertido.

**Perspectiva del cliente:** la directiva de la organización debe conocer a la perfección el segmento de mercado y el perfil de sus potenciales clientes.

**Perspectiva del proceso interno del negocio:** Toda empresa posee una cadena de valor por la cual éste es generado y se entrega al cliente.

**Perspectiva de aprendizaje y crecimiento:** El objetivo primario en esta perspectiva yace en la infraestructura. Ésta debe desenvolverse de modo que se obtengan excelentes resultados en las tres perspectivas antes mencionadas. La probabilidad que tiene una organización para cumplir con sus objetivos será directamente proporcional a la capacidad de aprender nuevas habilidades y crecer en el negocio. (p.50).

Se realizó el diseño del BSC en el año 2018 y su posterior evaluación con respecto al 2019 con el fin de obtener mayor rentabilidad.

La rentabilidad se define para Gitman (1986) como: Las utilidades después de gastos, por fundamentación teórica esta se obtiene y aumenta por dos vías esenciales: la primera, aumentando los ingresos por medio de las ventas y la segunda, disminuyendo los costos pagando menos por las materias primas, salarios, o servicios que se presten. (p.30).

El instrumento para la recolección de datos de la investigación fue el cuestionario. Como parte

de la aplicación se desarrolla el planeamiento estratégico de la empresa; misión, visión y objetivos. Tanto los resultados del estado de ganancias y pérdidas como las pruebas estadísticas por el cuestionario validan el aumento de la rentabilidad en 4%. Finalmente, se dan las conclusiones y recomendaciones con miras al 2020, después de haber obtenido resultados positivos con la aplicación del BSC en el 2019. Este estudio sirve de referencia para otras empresas textiles a innovar y aplicar el Balanced Scorecard.

## 2. METODOLOGÍA

Tipo de investigación no experimental con diseño de investigación correlacional, ya que la variable dependiente rentabilidad en la empresa retail de confecciones varía con la aplicación del BSC. Los instrumentos de recolección de datos fueron el cuestionario y la observación directa.

## 3. RESULTADOS

### 3.1. Planteamiento estratégico

#### 3.1.1 Análisis FODA

En la siguiente tabla se detalla el análisis FODA para definir la situación de la empresa.

Tabla N.º 1: Análisis Foda

FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Organización comprometida con la calidad.</li> <li>-Experiencias favorables con los clientes.</li> <li>-Personal de producción comprometido.</li> <li>-Personal de ventas con experiencia en servicio al cliente.</li> <li>-Flexibilidad al cambio para ofrecer productos y servicios que necesita el cliente.</li> </ul>
OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mercado potencial ilimitado</li> <li>-Oferentes del mercado sin innovación en cuanto al servicio</li> <li>-Relevancia de los clientes por comprar prendas de vestir y mejorar su imagen.</li> </ul>
DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ausencia de planeación estratégica.</li> <li>-No están definidos los objetivos.</li> <li>-Ausencia de plan de marketing.</li> <li>-Falta de generación de actividades para la fidelización del cliente.</li> </ul>

AMENAZAS
-Entrada al país de otros retailers extranjeros del rubro.
-Aumento de nuevos competidores del país.
-Disminución de precios por parte de los competidores.

### 3.1.2 Misión

“Ser la mejor cadena de tiendas a nivel nacional de productos de vestir con el mejor servicio, flexible a las necesidades de nuestros clientes”.

### 3.1.3 Visión

“Empresa retail de confecciones con personal competente e involucrado con los objetivos de la organización; así como, productos con valor agregado y diversos canales de distribución orientados a la satisfacción de nuestros clientes”.

### 3.2. Identificación de indicadores estratégicos por perspectiva del BSC

Se proponen los objetivos a cumplir por cada perspectiva del BSC:

Tabla N.º 2: Perspectiva Financiera		
Objetivos	Descripción	Indicadores
F1: Incrementar ingresos	Nivel de ingresos por ventas.	Ingresos por volumen de ventas por año.
F2: Optimizar costos	Optimización de los costos en base a temporadas altas o bajas	Costos por año
F3: Mejorar rentabilidad	Nivel de rentabilidad de la empresa	Índice de rentabilidad por año

Tabla N.º 3: Perspectivas Clientes		
Objetivos	Descripción	Indicadores
C1: : Fidelización de Clientes	Lograr que el cliente compre constantemente a la empresa	Cantidad de clientes nuevos
C2: Mejorar satisfacción de clientes	Nivel de satisfacción que los clientes tienen sobre la producción y servicios de la empresa.	Cantidad de reclamos por mes en productos y servicios.
C3: Lograr mayor presencia en el mercado	Nivel de expansión de la empresa, a través de una mayor incursión en el mercado.	Número de operaciones en nuevos ámbitos geográficos por mes.
C4: Ofrecer productos de mejor calidad	Nivel de mejoría que los productos deben lograr para cada vez sean mejor aceptados.	Nivel de calidad promedio de productos.

Tabla N.º 4: Perspectiva Procesos Internos		
Objetivos	Descripción	Indicadores
I1: Aumentar la productividad	Evalúa costos y gastos sobre nivel de ventas	% de productividad
I2: Mejorar los rendimientos de mano de obra	Evalúa costo de mano de obra sobre nivel de ventas.	Nivel de productividad con respecto a la mano de obra.
I3: Mejorar las instalaciones físicas	Considerar mejores espacios donde se desenvuelvan las actividades de la empresa.	Inversión en instalaciones más adecuadas.
I4: Disminuir productos terminados con fallas	Incorporar procedimientos para reducir las piezas defectuosas.	Cantidad de productos defectuosos.

Tabla N.º 5: Perspectiva Aprendizaje y Crecimiento		
Objetivos	Descripción	Indicadores
A1: Incrementar capacitación del personal	Tener personal con el nivel profesional necesaria.	Colaboradores capacitados.
A2: Mejorar el clima laboral	Espacio propicio para la mejora de los colaboradores.	Reclamos del personal.
A3: Incentivar oportunidades de mejora	Promover la participación de los colaboradores para obtener mejoras.	Oportunidades de mejora relevantes.

### 3.3. Diseño del BSC

En la siguiente tabla se presenta el diseño del BSC planteado en el 2018:

**Tabla N.º 6: BSC 2018**

Perspectivas	Objetivos estratégicos	Indicadores estratégicos
Perspectiva financiera	F1: Incrementar ingresos	Ingresos por volumen de ventas por año
	F2: Optimizar costos	Costos por año
	F3: Mejorar rentabilidad	Índice de rentabilidad por año
Perspectiva clientes	C1: Fidelización de Clientes	Cantidad de clientes nuevos
	C2: Mejorar satisfacción de clientes	Cantidad de reclamos por mes en productos y servicios
	C3: Lograr mayor presencia en el mercado	Número de operaciones en nuevos ámbitos geográficos por mes.
	C4: Ofrecer productos de mejor calidad	Nivel de calidad promedio de productos.
Perspectiva procesos internos	I1: Aumentar la productividad	% de productividad
	I2: Mejorar los rendimientos de mano de obra	Nivel de productividad con respecto a la mano de obra
	I3: Mejorar las instalaciones físicas	Inversión en instalaciones más adecuadas
	I4: Disminuir productos terminados con fallas	Cantidad de productos defectuosos.
Perspectiva, aprendizaje y crecimiento	A1: Incrementar capacitación del personal	Colaboradores capacitados.
	A2: Mejorar el clima laboral	Reclamos del personal.
	A3: Incentivar oportunidades de mejora	Oportunidades de mejora relevantes.

A continuación, en las tablas 7 y 8 se reflejan los Estados de Ganancia y Pérdidas de los años 2018 y 2019; es decir, antes y después de implementar el BSC en la empresa:

**Tabla N.º 7: Estado de Ganancias y pérdidas 2018**

Del 1 enero al 31 de diciembre del 2018		
		% sobre ventas
VENTAS	16,601,125.70	100%
COSTO DE VENTAS	11,098,887.10	66.86%
UTILIDAD BRUTA	5,502,238.60	33.14%
GASTOS OPERATIVAS		
GASTOS ADMINISTRATIVOS	1,131,748.15	6.82%
GASTOS DE VENTAS	2,808,420.65	16.92%
UTILIDAD OPERATIVA	1,509,644.75	9.09%
GASTOS FINANCIEROS	329,051.80	1.98%
INGRESOS FINANCIEROS	-	0%
INGRESOS EXCEPCIONALES	-	0%
CARGAS EXCEPCIONALES	-	0%
UTILIDAD ANTES DE PART. E IMPUESTOS	1,233,018.00	7.43%
Reparos a la utilidad	-	
Utilidad Tributaria	1,233,018.00	

Impuesto a la renta 30%	369,905.40	
Utilidad contable	863,112.60	5.20%

**Tabla N.º 8:** Estado de Ganancias y pérdidas 2019

Del 1 enero al 31 de diciembre del 2019		
		% sobre ventas
VENTAS	18,223,200.85	100%
COSTO DE VENTAS	11,078,889.00	60.80%
UTILIDAD BRUTA	7,144,311.85	39.20%
GASTOS OPERATIVAS		
GASTOS ADMINISTRATIVOS	1,486,716.45	8.16%
GASTOS DE VENTAS	3,203,285.85	17.58%
UTILIDAD OPERATIVA	1,490,657.85	8.18%
GASTOS FINANCIEROS	34,602.70	0.19%
INGRESOS FINANCIEROS	-	0%
INGRESOS EXCEPCIONALES	-	0%
CARGAS EXCEPCIONALES	-	0%
UTILIDAD ANTES DE PART. E IMPUESTOS	2,419,706.85	13.28%
Reparos a la utilidad	-	
Utilidad Tributaria	2,419,706.85	
Impuesto a la renta 30%	725,912.06	
Utilidad contable	1,693,794.80	9.29%

Del balance, la utilidad contable en el año 2018 era de S/863,112.60 lo que representaba el 5.20% sobre las ventas; en el año 2019 incrementó a S/1,693,794.80 lo que representa el 9.29 % sobre

las ventas; es decir la rentabilidad incrementó en 4.10 % del 2018 al 2019.

Tal incremento también se refleja si se comparan las ventas por mes:

**Tabla N.º 9:** Ventas comparativas mensuales 2018 y 2019 (S/)

MES	VENTAS 2018	VENTAS 2019	VARIACIÓN	RESULTADO
ENERO	325,828.80	922,187.70	596,358.90	AUMENTÓ
FEBRERO	1,104,420.30	1,352,392.70	247,972.40	AUMENTÓ
MARZO	420,979.50	1,832,125.90	1,411,146.40	AUMENTÓ
ABRIL	530,206.20	656,566.55	126,360.35	AUMENTÓ
MAYO	1,033,183.50	687,107.75	-346,075.75	DISMINUYÓ
JUNIO	10,660,932.90	2,680,272.50	-7,980,660.40	DISMINUYÓ
JULIO	232,723.20	1,872,149.75	1,639,426.55	AUMENTÓ
AGOSTO	515,926.20	2,112,040.50	1,596,114.30	AUMENTÓ
SETIEMBRE	224,709.95	1,995,765.15	1,771,055.20	AUMENTÓ
OCTUBRE	277,935.20	1,794,138.25	1,516,203.05	AUMENTÓ
NOVIEMBRE	60,121.10	1,201,156.90	1,141,035.80	AUMENTÓ
DICIEMBRE	1,214,158.85	1,117,297.15	-96,861.70	DISMINUYÓ
	16,601,125.70	18,223,200.80	1,622,075.10	AUMENTÓ 9.77%

Los resultados a nivel anual son favorables ya que comparando las ventas totales del año 2019 con respecto al año 2018 crecieron en 9.77 %.

Sin embargo, se puede notar que en los meses de mayo, junio y diciembre no hubo variación positiva debido a que en el 2018; en los meses mencionados, se incrementó la producción para satisfacer la demanda y si bien se obtuvieron mayores ventas, en consecuencia, también hubo

mayores costos en mano de obra por tener que considerar horas extras lo que se reguló en 2019.

En la siguiente table se puede comparar las ventas con respecto al costo de mano de obra, el cual disminuye en 4%, debido a ciertos factores como la mejora del clima laboral y programación de producción anticipada, lo que permite establecer los costos acordes a la producción y evitar costos extras mencionados anteriormente.

**Tabla N.º 10: Ventas y Costos de Mano de Obra (S/)**

MES	2018		2019	
	VENTAS	MANO DE OBRA	VENTAS	MANO DE OBRA
ENERO	325,828.80	74,763.10	922,187.70	200,836.30
FEBRERO	1,104,420.30	259,953.40	1,352,392.70	293,999.65
MARZO	420,979.50	97,926.00	1,832,125.90	394,950.75
ABRIL	530,206.20	118,729.10	656,566.55	141,267.20
MAYO	1,033,183.50	233,620.70	687,107.75	147,193.50
JUNIO	10,660,932.90	2,389,990.45	2,680,272.50	558,070.35
JULIO	232,723.20	51,977.25	1,872,149.75	361,734.20
AGOSTO	515,926.20	117,976.40	2,112,040.50	343,781.15
SETIEMBRE	224,709.95	51,414.25	1,995,765.15	325,338.10
OCTUBRE	277,935.20	62,639.95	1,794,138.25	282,965.15
NOVIEMBRE	60,121.10	13,241.35	1,201,156.90	190,622.70
DICIEMBRE	1,214,158.85	267,437.05	1,117,297.15	178,956.80
TOTAL	16,601,125.70	3,739,669.00	18,223,200.80	3,419,715.85
CO MANO DE OBRA / VENTAS	23%		19%	

Es así que con la aplicación del BSC se demuestra que el margen de rentabilidad aumenta

positivamente tal como se refleja en la siguiente tabla y en el estado de ganancias y pérdidas:

**Tabla N.º 11: Margen de rentabilidad 2018 y 2019 (S/)**

MES	MARGEN DE RENTABILIDAD 2018	MARGEN DE RENTABILIDAD 2019	VARIACION %
ENERO	31.4%	35.4%	4.0%
FEBRERO	31.5%	35.5%	4.0%
MARZO	32.4%	35.6%	3.1%
ABRIL	32.9%	35.6%	2.7%
MAYO	33.0%	36.1%	3.0%
JUNIO	33.1%	36.6%	3.5%
JULIO	33.2%	37.9%	4.7%
AGOSTO	33.4%	42.3%	8.9%

SETIEMBRE	33.8%	42.6%	8.9%
OCTUBRE	33.9%	43.0%	9.1%
NOVIEMBRE	35.2%	42.9%	7.7%
DICIEMBRE	35.2%	43.1%	8.0%

En todos los meses la tendencia fue positiva y en promedio mensual el margen de rentabilidad varió en un 5.63%.

#### 4. DISCUSIÓN

A continuación, se muestra la evaluación del BSC implementado en el 2018 y los logros obtenidos con respecto al 2019.

##### Evaluación BSC

PERSPECTIVAS	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	INDICADORES ESTRATÉGICOS	2018	2019	OBJETIVO	EVALUACIÓN
Perspectiva financiera	F1: Incrementar ingresos	Ingresos por volumen de ventas por año	166011 25.7	182232 00.8	+ 9%	Aumentó en 9.77%
	F2: Optimizar costos	Costos por año	110988 87.1	110788 89	- 1%	Redujo sólo el 0.18%
	F3: Mejorar rentabilidad	Índice de rentabilidad por año	5.20%	9.29%	+4%	Incrementó en 4.10%
Perspectiva clientes	C1: Fidelización de clientes	Cantidad de clientes nuevos	0.50	0.90	1	Mejóro
	C2: Mejorar satisfacción de clientes	Cantidad de reclamos por mes en productos y servicios	2.50	1.50	1	Mejóro
	C3: Lograr mayor presencia en el mercado	Número de operaciones en nuevos ámbitos geográficos por mes.	20 tiendas	22 tiendas	Apertura de una tienda	Apertura de 2 tiendas.
	C4: Ofrecer productos de mejor calidad	Nivel de calidad promedio de productos.				100%
Perspectiva procesos internos	I1: Aumentar la productividad	% de productividad	150%	164%	170%	Mejóro.
	I2: Mejorar los rendimientos de mano de obra	Nivel de productividad con respecto a la mano de obra	23%	19%	15%	Mejóro, pero aún no se alcanza el objetivo.
	I3: Mejorar las instalaciones físicas	Inversión en instalaciones más adecuadas		25%	25%	2018 sin medición, pero en 2019 se invirtió en este indicador.
	I4: Disminuir productos terminados con fallas	Cantidad de productos defectuosos.		4%	3%	Se espera disminuir este indicador para el 2020.
Perspectiva aprendizaje y crecimiento	A1: Incrementar capacitación del personal	Colaboradores capacitados.	1.50	2	2	Mejóro.

	A2: Mejorar el clima	Reclamos del personal.	2	1.60	1.50	Mejóro, pero se espera llegar en el 2020 a la meta.
	A3: Incentivar oportunidades de mejora	Oportunidades de mejora relevantes.		15%	15%	2018 sin medición, pero en 2019 se implementó este indicador.

En base a lo expuesto a lo largo del presente estudio, con la información detallada por el cuestionario y la evaluación financiera; se ha podido demostrar las hipótesis planteadas al inicio de la investigación: la rentabilidad incrementó en 4.10 % del 2018 al 2019.

con el producto y servicio brindado; tal es así que en el 2019 se inauguró 2 nuevos locales. Por otro lado, el aprendizaje y crecimiento después de la implementación de capacitaciones e incentivos de oportunidades de mejora se manifiesta en menos reclamos del personal y mejora del clima laboral.

## 5. CONCLUSIONES

- La evaluación financiera del 2019 muestra un incremento del 4% de la rentabilidad con respecto al 2018 lo que demuestra la hipótesis general, además podemos afirmar que el potencial hacia el 2020 es mucho mayor por el margen de rentabilidad positivo que vienen dándose desde la implementación del plan estratégico.
- Se comprobó que la determinación de los estándares de productividad; relacionado a la perspectiva de procesos internos, mejora el desempeño de los trabajadores; tal es así que el rendimiento de mano de obra mejoró en un 4% estableciendo una programación de producción anticipada.
- La elaboración de un sistema que genere la planificación elimina los sobrecostos de producción, lo que se ve reflejado en la perspectiva financiera del BSC ya que una vez implementado el plan de trabajo en el 2019 hubo optimización de los costos con una reducción del 1% con respecto al 2018 y que sirvió para poder invertir en la fuerza de ventas permitiendo incrementar los ingresos en un 9%.
- La elaboración de un plan de control del área comercial en base al presupuesto incrementa el margen de rentabilidad en un 5% debido a que los clientes se sienten satisfechos

## 6. RECOMENDACIONES

- ▶ Permanecer utilizando el Balanced Scorecard como herramienta estratégica en el año 2020.
- ▶ Continuar invirtiendo en la capacitación constante del personal para que este obtenga más capacidad en la realización de su trabajo.
- ▶ Verificar mensualmente los procedimientos, y actualizarlos si fuera necesario; con el fin de la mejora continua.
- ▶ Expandir la estrategia en toda la organización, para que todos los colaboradores conozcan los objetivos estratégicos de la misma.
- ▶ Adquirir un software de BSC, y de esta manera controlar mejor la información y darle monitoreo permanente.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APAZA MEZA, M. (2010). *Balanced Scorecard Gerencia Estratégica y del Valor*. Perú: Pacífico Editores.
- ARNOLDO, H., MAJLUF, N. (1997). *Gestión de Empresa con una Visión Estratégica*. Chile: Dolmen.
- FRED, D. (2008), *Conceptos de Administración Estratégica*. México: Pearson Educación.

GITMAN, L. (1986). Principios de Administración Financiera. México: Editorial Prentice Hall.

KAPLAN, R. Y NORTON, D. (2004). Cuadro de Mando Integral. Barcelona, España: Editorial Gestión.

NIVEN. P. (2003). El cuadro de Mando Integral paso a paso. Barcelona: Gestión 2000.

---

## **8. AGRADECIMIENTOS**

---

Agradecimiento al Ing. Daniel Humberto Mavila Hinojoza por su asesoría en la investigación.

---

# GRADO DE IMPORTANCIA EN LA EVOLUCIÓN DE TEXTILES INTELIGENTES EN EL SECTOR EMPRESARIAL

---

Degree of importance in the  
evolution of smart textiles in the  
business sector

---

 Rafael Roosell Paez Advincula

 rafael.paez@unmsm.edu.pe

 Doctorando UPG FII UNMSM

 Gustavo Vladimir, Bravo Orellana

 gbra80@gmail.com

 Doctorando UPG FII UNMSM

 Manuel Josue Godoy Villasante

 mgodoyvillasant@hotmail.es

 Doctorando UPG FII UNMSM

# RESUMEN

# ABSTRACT

El objetivo de esta investigación está estructurado sobre la evolución y los componentes de textiles inteligentes en el sector empresarial, los procesos textiles han sufrido grandes cambios a una velocidad impresionante, dando como resultado innovaciones como textiles inteligentes, los cuales pueden detectar las condiciones del medioambiente o estímulos del mismo, tienen la capacidad de detectar y actuar frente a una determinada situación, de igual manera en que pueden reaccionar y adaptarse a las condiciones y estímulos del medio. Son producto de la unión de diferentes áreas de conocimiento. En el futuro los textiles inteligentes se presentarán como la próxima generación de fibras, tejidos y productos que se producirán gracias a sus enormes posibilidades y funcionalidades.

**Palabras clave:** Nanotecnologías, Textiles inteligentes, cambio tecnológico, innovación, factibilidad

The objective of this research is the structure on the evolution and its components of smart textiles in the business sector. Textile processes have undergone great changes at an impressive speed, resulting in innovations such as smart textiles, which can detect environmental conditions or stimuli, they also have the capacity to detect and act in front of certain situations, in the same way in which they can react and adapt to the conditions and stimuli of the environment. They are the product of the union of different areas of knowledge. In the future, smart textiles are going to be show as next generation of fibers, fabrics and products that will be produce thanks to their enormous possibilities and functionalities.

**Keywords:** Nanotechnologies, Smart textiles, technological change, innovation, feasibility

## 1. INTRODUCCIÓN:

La presente investigación documental pretende mostrar los elementos que rodean al ser humano y con los cuales hay mayor contacto en el día a día; estos son los textiles o por lo menos, son elementos que contienen un fragmento textil en su composición. Aviones, automóviles, oficinas, muebles, camas, decoraciones, entre otros; y por supuesto el multivariado y multipropósito muestra que los textiles tienen un gran contacto con el ser humano en su vida cotidiana. Los textiles están en constante desarrollo, la finalidad es obtener de ellos propiedades especiales que los hagan aptos para su aplicación en diferentes campos de la actividad humana e industrial, pasando por otros campos donde se apliquen estas innovaciones. La meta de una empresa es ganar dinero, pero dentro de ciertas restricciones, ante ello surge la pregunta: ¿afectará la evolución de los textiles inteligentes al sector empresarial?

Las empresas son más rentables cuando desarrollan un modelo estratégico vinculado, los textiles inteligentes tienen incorporado un sistema que presenta la capacidad de detectar condiciones del ambiente y sus efectos por medio de la utilización de sensores. Existen tres componentes que pueden estar presentes en los textiles inteligentes: sensores, actuadores y unidad de control; los sensores proporcionan un sistema donde logran detectar las señales o estímulos exteriores; por lo tanto, se trata de un material inteligente, sin estos sensores el sustrato o material textil no podría detectar y solo sería una tela común. Los actuadores actúan sobre la señal detectada, sea directamente o desde una unidad de control central, para ello también deben trabajar conjuntamente con los sensores ya que son imprescindibles en la realización de un textil inteligente. La ingeniería textil y el diseño permiten crear artículos tecnológicamente avanzados sin perder de vista el requerimiento de textiles que toda prenda o tejido debe poseer. Es así como surgen los textiles inteligentes funcionales para ofrecer a las empresas la posibilidad de cubrir nuevos nichos de mercado.

## 2. METODOLOGÍA

La presente investigación es no experimental, se observa el fenómeno dentro de su contexto para posteriormente poder analizarlo, el estudio permitirá hacer predicciones en la evolución de textiles inteligentes en el sector empresarial.

Godet (2007) afirma: «la prospectiva posee herramientas metodológicas que facilitan y sistematizan la reflexión colectiva sobre el futuro y la construcción de imágenes o escenarios del futuro y la construcción de imágenes o escenarios del futuro», el método MICMAC busca analizar de manera cualitativa las relaciones entre las variables de la evolución de textiles inteligentes en el sector empresarial. En resumen, 5 participantes incógnitos cubrieron el perfil requerido para la prueba de prospectiva los cuales fueron provenientes del área comercial textil. En el llenado de las variables se planteó la siguiente pregunta: ¿Existe una relación de influencia directa entre la variable i y la variable j de la evolución de textiles inteligentes?, también se genera la pregunta de si esta relación de influencia directa es débil (1), mediana (2), fuerte (3) o potencial.

En Latinoamérica la evolución de los textiles inteligentes y la confección que se realiza con estos tejidos es escasa en estos momentos, requiere una importante inversión en investigación por parte de las empresas en sus departamentos de investigación y desarrollo (I+D), este tipo de tejido contiene un alto valor agregado.

Applesfera (2014) afirma: «La sincronización es incluso menos complicada de como la promocionan» (p.19), en el sector textil se trabaja el proceso de tratamiento de tejido celulítico mediante el empleo de enzimas. Las enzimas son precisamente los elementos biotecnológicos que presentan más posibilidades en el campo textil, además su utilización garantiza ahorro energético, pues las enzimas trabajan a temperatura ambiente y con valores de PH cercanos al valor neutro y sus residuos son altamente biodegradables.

Bae, Bailey y Mao (2006). «Los cambios en la apertura parecen afectar diferentes aspectos del entorno de la información de manera diferente» (p.48), los materiales textiles considerados inteligentes por su capacidad de procesamiento y toma de decisiones, dado que sus principales componentes son sensores, actuadores, unidad de procesamiento y medio de comunicación; estos elementos trabajan para brindar al usuario una función determinada.

Cetemmsa (2014) afirma: «Los objetos inteligentes se perfilan como elementos de apoyo en la vida cotidiana de los individuos» (p.37), son capaces de alterar su naturaleza en respuesta a la acción de diferentes estímulos externos físicos y químicos que modifican sus propiedades.

## 2.1. Materiales en grafeno

es una capa única de carbono de un solo átomo de espesor, en forma de celosía de nido de abeja formada por hexágonos. ¿Qué tiene que ver un lápiz de grafito con un descubrimiento espectacular en el mundo de la investigación de materiales? Esta capa, de unos pocos nanómetros de espesor, sólo se puede ver bajo un microscopio de túnel de exploración pero contiene en sí misma la tecnología del mañana.

Cnet. (2013) Afirma: «Los artículos que se cree que son simplemente ropa tendrán de repente un uso tecnológico simultáneo» (p.28), el material es multifuncional: ultra-delgado y, por lo tanto, transparente, conductor de electricidad y calor extremadamente eficiente, con mayor resistencia a la tracción que el acero, pero flexible y resistente a la abrasión e impermeable a los gases, pueden ser utilizados en:

- Tejidos antibacterianos para ser utilizados en quirófanos como las vendas.
- Zapatos que protegen de la electricidad estática
- Vestuario que repele insectos y roedores
- Tejidos más elásticos y resistentes que los conocidos hasta la fecha
- Tejidos que repelen las manchas
- Calzado antibacteriano y sin olor

## 2.2. Materiales con nanotecnología vestible para controlar el sistema cardiovascular

Se desarrollan en una escala extremadamente pequeña, puesto que se refiere a tamaños que se sitúan entre 1 y 100 mil millonésima de metro. El tamaño de las nano partículas permiten una flexibilidad en el cambio de propiedades de los tejidos.

Ghosh (2015) afirma:« la innovación de la nano tecnología se presenta en la industria textil en el desarrollo de nuevos polímeros» (p.98), se pueden llegar a crear nano materiales que hagan que los materiales textiles sean más resistentes, duraderos, que no se arruguen, que impidan el paso o la acumulación de bacterias o que no se ensucien. El objetivo de la aplicación de la nanotecnología es crear un funcionamiento excepcional en artículos diarios: ropas, tela para mobiliario del hogar e interiores, telas industriales. Algunas de estas innovaciones incluyen auto limpieza de los tejidos, la

repelencia de virus y bacterias, protegerse del fuego, regularización de temperatura, anti olor, cambio de color, etc.

## 2.3. Materiales con carga solar

Desarrollo dentro del sector textil de hilo fotovoltaico para aplicarlo en tejidos que se comporten como placas solares, captando energía del sol para recargar pequeños aparatos eléctricos de baja tensión, teléfonos portátiles, Tablets, iPods o cualquier otro dispositivo con baterías recargables.

Köllner (2013) afirma «La combinación de tecnologías textiles electrónicas generan nuevos desafíos para el diseño sostenible de los productos»(p.46), Actualmente se encuentran en el mercado las chaquetas (Zegna Sport), bolsas, maletines y maletas con celdas solares que a través de cables textiles integrados, almacenan la energía en una batería oculta, la cual puede conectarse a los tipos de dispositivos que se han citado anteriormente.

Figura N.º 1: Maletines con carga solar



Fuente. Elaboración propia

En la figura 1 se muestra un maletín que además de cumplir su función primaria también contiene celdas solares para la captación y posterior almacenamiento de energía solar.

## 2.4. Materiales que transmiten información

Esta ropa posee sensores que captan la información para decidir la activación o no de cada función, es el caso de las graduaciones de la temperatura, luminosidad, absorción de sudor, control del peso, pulso, presión y ritmo cardiaco.

En la figura 2 se aprecia la posibilidad de ajustar la graduación de sensores en la vestimenta, de esta forma cumple más funciones que una prenda promedio en la actualidad.

## 2.5. Materiales piezoeléctricos

Por excelencia son de mayor uso en el desarrollo de aplicaciones industriales que están enfocadas al desarrollo de sensores y actuadores ya que

tienen la capacidad que presentan ciertos materiales cristalinos cuando se ven sometidos a una deformación externa para generar carga eléctrica cuando se ven sometidos a un campo eléctrico externo.

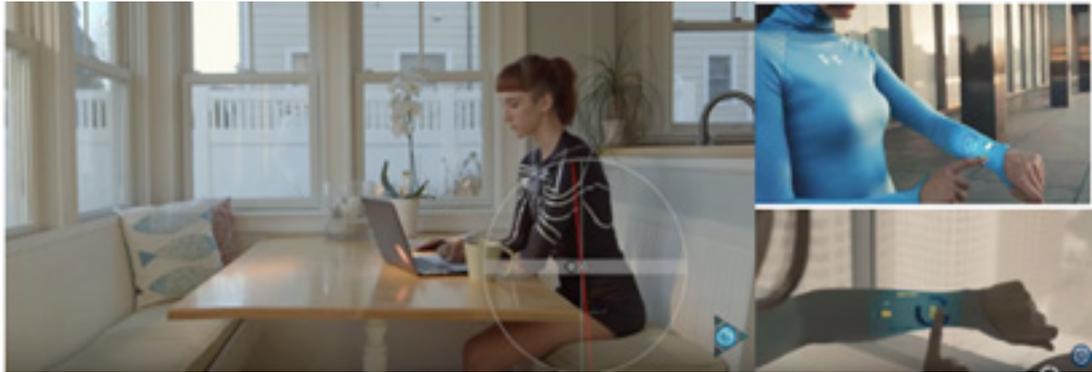
En la figura 3 se muestran prendas elaboradas con materiales piezoeléctricos.

## 2.6. Materiales compuestos de múltiples capas

Los hilos y textiles compuestos de múltiples capas tienen la posibilidad física de lograr la comodidad gracias a su función de absorber el sudor liberado en la superficie de la piel humana.

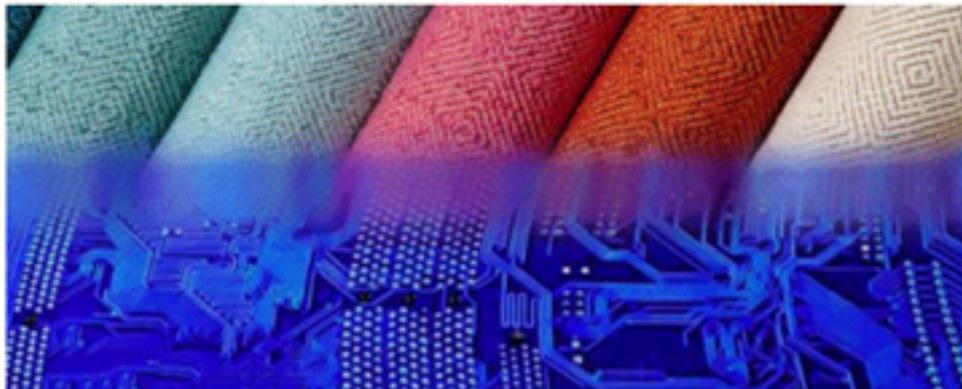
En la figura 4 se puede apreciar una sábana compuesta por hilos de múltiples capas con la propiedad de absorber el sudor.

Figura N.º 2: Prendas que transmiten información



Fuente. Elaboración propia

Figura N.º 3: Materiales piezoeléctricos



Fuente. Elaboración propia

Figura N.º 4: Materiales compuestos de múltiples capas



Fuente. Elaboración propia

### 2.7. Materiales aislantes ante radiación

Actualmente el ser humano se encuentra expuesto a varias fuentes de radiación electromagnética, por ejemplo mientras se genera una conversación por teléfono móvil, las antenas telefónicas, Wifi, micróondas, etc.

### 2.8. Materiales a base feromonas

Materiales Poliméricos con propiedades de regulación del organismo sobre la base química.

### 2.9. Materiales ultrasónicos

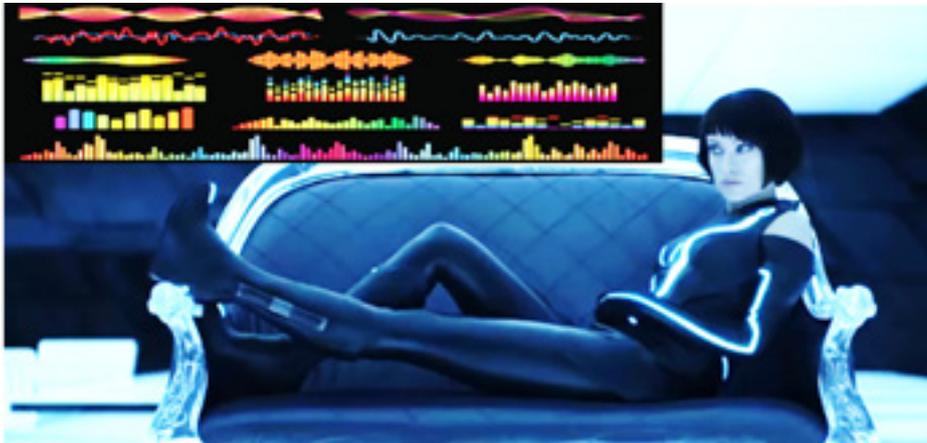
Materiales que repelen los sonidos de altas intensidades mediante imágenes crómicas.

En la figura 5 se muestra un modelo prototipo de prendas elaboradas con capacidad ultrasónica.

### 2.10. Materiales conductividad térmica

Los materiales textiles han tenido un desarrollo tecnológico con un exitoso proceso de innovación, este proceso consiste en la conductividad térmica, la cual es la capacidad que tienen los materiales de conducir el calor, ello es esencial para los cálculos de balance de energía en aplicaciones de transferencia de calor, así como en la selección de materiales en estrategias de diseño bioclimático.

Figura N.º 5: Materiales ultrasónicos



Fuente. Elaboración propia

### 2.11. Materiales sensores en prendas para control de la temperatura y moderación de la respiración

Materiales que contribuyen con un gran beneficio, se observa una aplicación en el tejido de una chaqueta que monitorea la temperatura del usuario.

En la figura 6 se observa la aplicación de textil ultra inteligente para el monitoreo de temperatura del deportista.

medio gracias a un tejido inteligente significa una relación inteligente» (p.14), los textiles inteligentes han sido la base esencial para la creación de redes de sensores incorporados en el material textil, para la detección, actuación, control y transmisión de datos de forma inalámbrica permitiendo una interacción entre el usuario y el entorno mediante un monitoreo.

### 2.12. Materiales de monitoreo con referencia a la salud

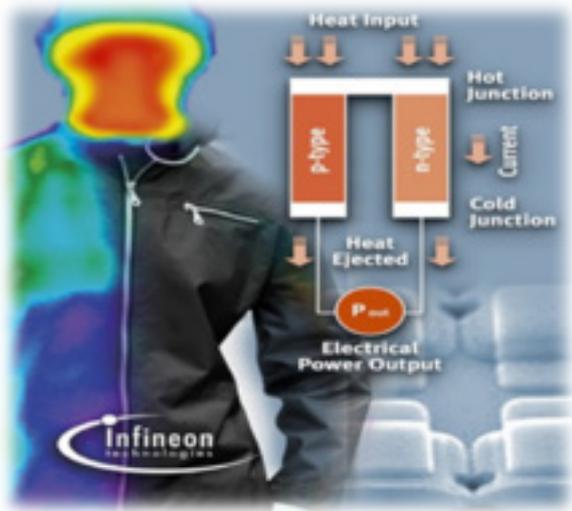
La innovación de la nanotecnología se presenta en la industria textil en el desarrollo de nuevos polímeros con empleo de nano fibras, incorporación de nanotubos de carbono, nano revestimiento, efecto antimicrobiano entre otros.

Langenhove (2015) afirma: « Detectar, reaccionar y adaptarse a las condiciones y estímulos del

### 2.13. Materiales de uso terapéutico

Materiales que realizan los tratamientos impartidos en la estimulación, mantenimiento y potenciación de funciones motrices, sensoriales y cognitivas.

Figura N.º 6: Materiales sensores prendas para el control temperatura y moderación respiración



Fuente. Elaboración propia

Figura N.º 7: Materiales de monitoreo con referencia salud



Fuente. Elaboración propia

Figura N.º 8: Prendas de uso terapéutico



Fuente. Elaboración propia

### 2.14. Material con biotecnología textile

Materiales que trabajan durante el proceso de tratamiento de tejido celulítico mediante el empleo de enzimas.

### 2.15. Materiales con capacidades de auto limpieza

Materiales que eliminan diversos contaminantes orgánicos e inorgánicos desde un enfoque multidisciplinar, permiten el desarrollo más amplio de la fotocatalisis heterogénea, oxígeno activado y ultra violeta.

Figura N.º 9: Materiales capacidad auto limpieza



Fuente. Elaboración propia

### 2.16. Materiales poliméricos

Con esta fibra actualmente se está elaborando vestidos, ropa interior que se dice que es tan suave como la seda y tan fresca como el algodón, además cuenta con una excelente permeabilidad que permite la absorción y transporte.

Figura N.º 10: Vestidos biodegradables



Fuente. Elaboración propia

### 2.17. Materiales con protección la luz solar y UV

Tecnología presente en los tejidos que tienen la capacidad de absorber o reflejar los rayos ultravioleta perjudiciales en términos de retención de calor pasivo por numerosos poros en el producto textil.

### 3. RESULTADOS

**Figura N.º 11:** Materiales con protección la luz solar y UV



Fuente. Elaboración propia

El análisis MICMAC provee una matriz y un gráfico nombrado Plano de influencia y dependencia de variable del sistema de estudio y la componen: la Variable autónoma, Variable de resultado, Variable reguladora, Variable de entorno y Variable clave.

La identificación de las variables en el sistema MICMAC arroja en primer orden el plano de influencia y dependencia directa del estudio según la figura 12.

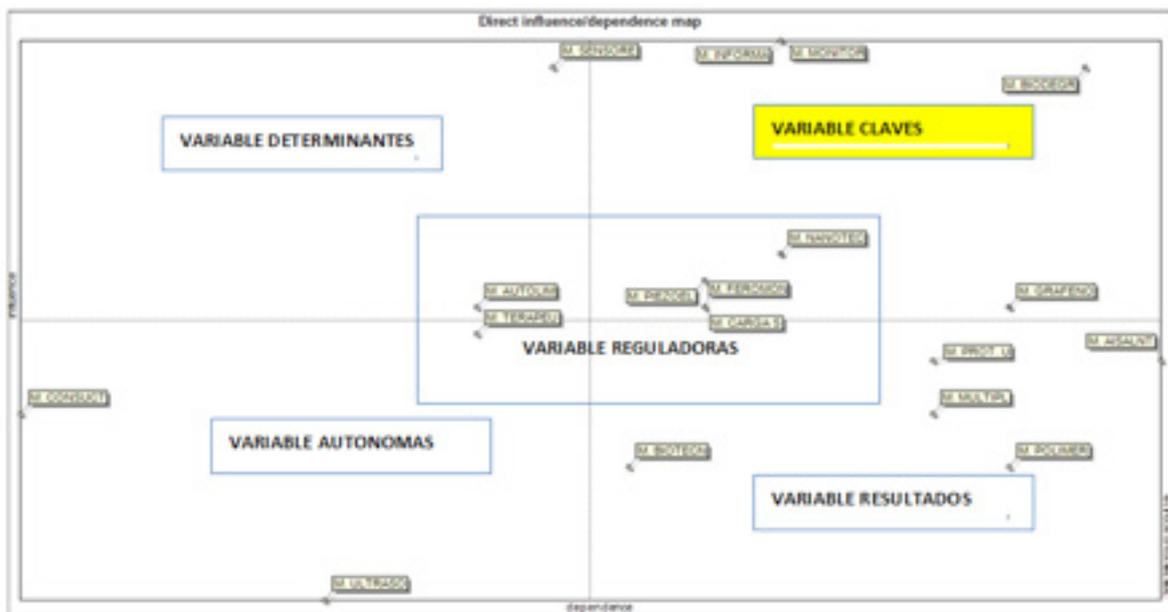
**Tabla N.º 1:** Lista de Variables del estudio de investigación

ID	NOMBRE DE LA VARIABLE	DESCRIPCIÓN
V1	Materiales en grafeno	Materiales con aislante térmico
V2	Materiales Nanotecnología vestible para controlar el sistema cardiovascular	Materiales que controlan la permeabilidad de las membranas textiles o de prendas de vestir, haciendo que la prenda permita más la transpiración.
V3	Materiales con carga solar	Materiales que son aplicados como fuente energética
V4	Materiales que transmiten información	Materiales que responden frente a cambios de temperatura con modificación en su estructura (color y forma).
V5	Materiales piezoeléctricos	Materiales que realizan las estructuras textiles que se adaptan y responden a estímulos.
V6	Materiales compuestos de múltiples capas	tienen la posibilidad física de lograr la comodidad debido a su función de absorber el sudor liberado de la superficie de la piel humana, gracias a una capa absorbente
V7	Materiales aislantes ante radiación	Materiales que repelen la radiación
V8	Materiales a base feromonas	Materiales Poliméricos con propiedades de regulación del organismo
V9	Materiales ultrasónicos	Materiales crómicos
V10	Materiales Conductividad Térmica	Materiales que tienen capacidad de almacenar calor y regular la temperatura de forma automática.
V11	Materiales Sensores en prendas para control de la temperatura y moderación de la respiración	Materiales Integrados con diversas capas de compuestos.
V12	Materiales de monitoreo con referencia a la salud	Materiales que detectan y monitorean la salud del organismo
V13	Materiales de uso terapéutico	Materiales con orientación a la salud y al confort

V14	Material con biotecnología textil	Materiales que trabajan en el proceso de tratamiento de tejido celulítico mediante el empleo de enzimas
	Materiales con capacidades de auto limpieza	Materiales para el uso cotidiano trabajo, ocio y deporte y en general.
V16	Materiales poliméricos	Materiales que se usan para propósitos de separación de gases.
V17	Materiales biodegradable	Materiales amigables con el medio ambiente
V18	Materiales con protección de la luz solar y UV	Materiales que tienen la capacidad de absorber o reflejar los rayos ultravioleta

Fuente. Elaboración propia en software MICMAC

Figura N.º 12: Mapa de influencia directa



Fuente. Elaboración propia en software MICMAC

Se puede apreciar en el mapa de influencia directa a las variables clave que se encuentran en la zona superior derecha del plano de influencia y dependencia, son muy motrices, dependientes de las cuales se desprenden los materiales biodegradables, materiales que transmiten información y materiales de monitoreo con referencia a la salud, estas variables determinan el propio sistema por su naturaleza inestable y se corresponde con los retos del sistema. Los pronósticos se pueden basar en la percepción acerca del modo en que intercambiamos eventos futuros.

Con esta posibilidad se puede optar posibles escenarios de un futuro deseado, que podría producir un impacto cruzado favorable en el evento deseado.

Los métodos de impactos cruzados probabilísticos pretenden determinar las probabilidades simples y condicionadas de hipótesis o eventos así como las probabilidades de combinaciones.

El objetivo de estos métodos es hacer destacar los escenarios más probables y también examinar las combinaciones de hipótesis que están excluidas a priori.

En el gráfico se muestra el mayor número de variables que interactúan, por las cuales el sistema permite al investigador determinar cuántas variables de influencia directa se ven reflejadas.

Se puede apreciar en el mapa de influencia indirecta que las variables clave son: Materiales biodegradables, materiales que transmiten información y materiales de monitoreo con

referencia a la salud, estas variables determinan el sistema por su naturaleza y se corresponden con los retos del nuevo sistema.

En la gráfica el sistema nos muestra en forma de tabla el nivel por orden de influencia de las variables, el orden que se ubicó y como se traza su movilidad de influencia respecto del resto de las variables tal como se muestra en la figura 15.

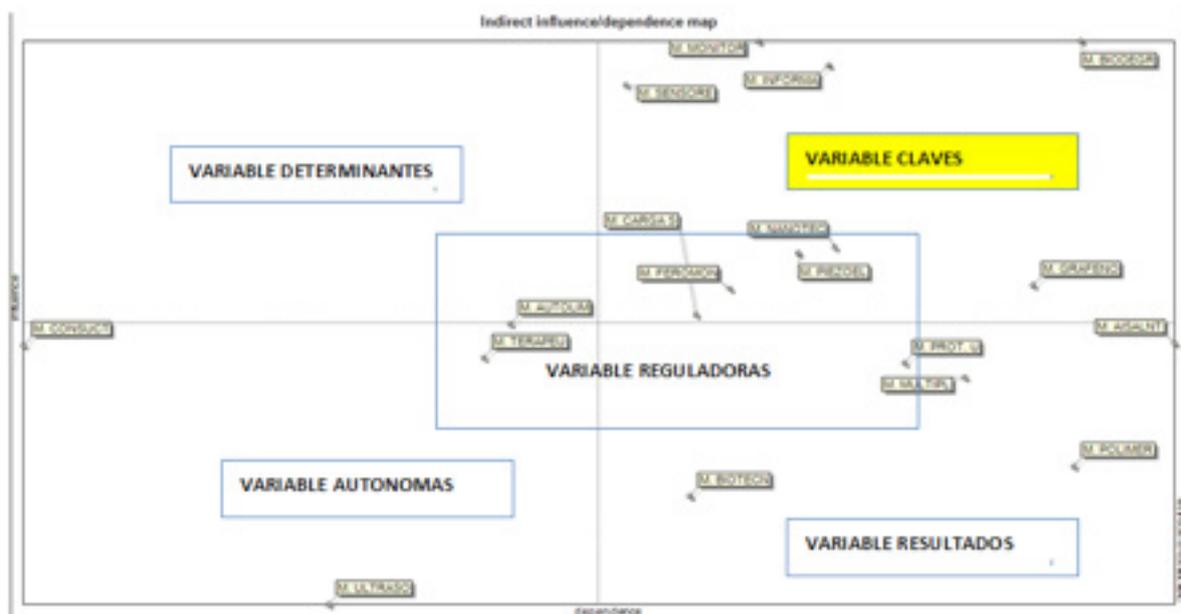
El objetivo principal de este artículo es presentar la tendencia de las evoluciones tecnológicas clave para el éxito empresarial como una disciplina y como método para demostrar su validez y su eficacia para generar información estratégica para la toma de decisiones para el diseño, elaboración e implementación de actividades para los nuevos nichos de mercado en la mejora continua en los sistemas de trabajo.

Figura N.º 13: Gráfica de influencia directa



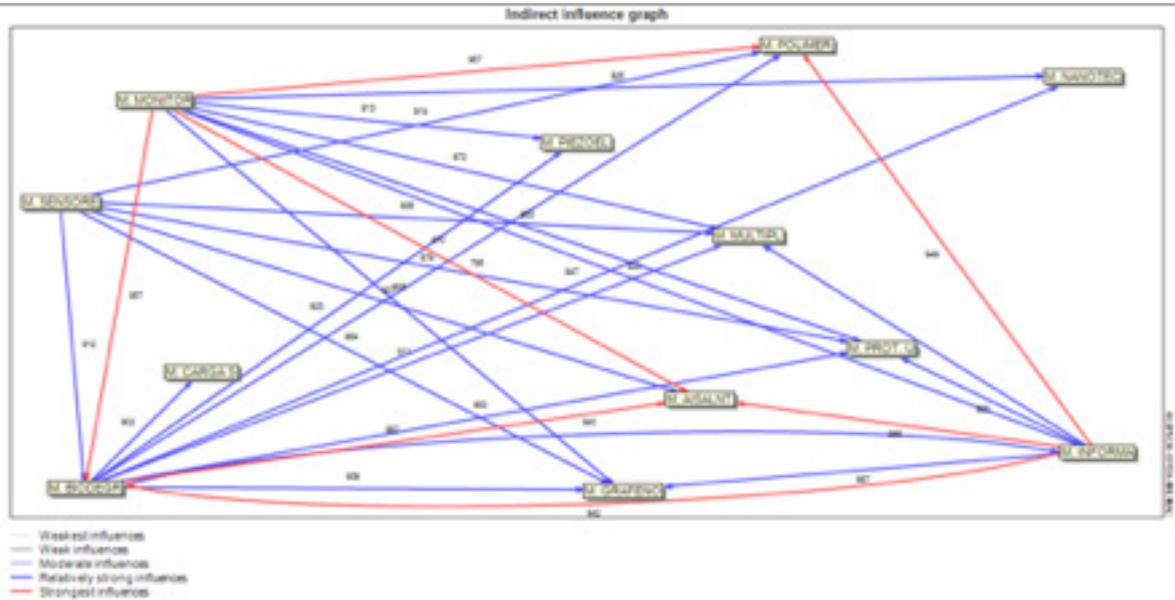
Fuente. Elaboración propia en software MICMAC

Figura N.º 14: Mapa de influencia y dependencia de potencial indirecto



Fuente. Elaboración propia en software MICMAC

Figura N.º 15: Gráfica de influencia Indirecta



Fuente. Elaboración propia en software MICMAC

### 3.1. Evolución Textil Tecnológica Clave Para El Éxito Empresarial

Las textiles inteligentes están creciendo a un ritmo imparable, los países que más producen prendas con usos funcionales son China, Corea del Sur y Japón.

América Latina es una de las pocas regiones en que se está desarrollando este proyecto. Los textiles inteligentes podrían ser el salvavidas para la industria textil en el Perú.

Todas estas telas inteligentes, aplicadas al campo de la vida diaria, darán como resultado grandes beneficios y tendencia al mejoramiento de la calidad de vida de las personas en un futuro próximo.

El secreto de este tipo de telas es el hecho de que puedan pensar por sí solas, estas telas o tejidos, utilizan fibras especiales para ello, la llamada biométrica y textiles que integran redes de área personal, biotecnológica y nanotecnología.

Hoy, estas telas ajustan colores, tallas, temperaturas corporales, estados de ánimo, además combaten el estrés, inducen al sueño, protegen contra los rayos ultravioleta, proporcionan aislamiento térmico, perfuman, destruyen microorganismos y por ende al mal olor que causan estos.

Los textiles inteligentes son tejidos que tienen componentes electrónicos incorporados, estos componentes pueden incluir dispositivos como conductores, circuitos integrados, diodos emisores de luz, baterías y hasta pequeñas computadoras. Tienen dispositivos electrónicos entre el tejido de manera imperceptible, lo que les permite ser flexibles.

La primera generación de estos tejidos solamente podía detectar las condiciones medioambientales o sus estímulos; mientras que la segunda generación incluye a los textiles que tienen la capacidad de detectar y actuar frente a una determinada situación. Finalmente la tercera generación está compuesta por los textiles ultra inteligentes, los cuales pueden detectar, reaccionar y adaptarse a las condiciones y estímulos del medio.

Un textil ultra inteligente esencialmente consiste en una unidad, la cual trabaja como cerebro, con capacidad cognoscitiva que razona y reacciona, por lo tanto, requiere de la unión de diferentes áreas del conocimiento para su desarrollo. En el futuro, los textiles inteligentes se presentarán como la próxima generación de fibras, tejidos y productos que se producirán gracias a sus enormes posibilidades y funcionalidades.

## 4. CONCLUSIONES

Un nuevo mundo aún por descubrir, las prendas fabricadas con materiales tecnológicos son capaces de mejorar sus prestaciones brindando nuevas funcionalidades.

Los textiles inteligentes han ido evolucionando a medida en que el avance tecnológico ha progresado al igual que el incremento de las necesidades y las nuevas demandas de la sociedad en las distintas áreas tales como medicina o en industrias de cualquier índole incluida la textil. Además, la tecnología y su relación con los textiles no solo ha ayudado al proceso textil sino también a su producto terminado y aplicaciones. La vida cotidiana en los próximos años se regulará significativamente por dispositivos inteligentes y muchos de ellos estarán integrados en prendas o distintos sustratos textiles, esto hace llegar a la conclusión de que la industria textil en un futuro cercano solo podrá mantenerse con una estrategia de generación de moda, innovación y diferenciación de alto valor agregado. Será vital el uso de sensores, actuadores y baterías cada vez de menor tamaño para evitar la incomodidad de la prenda y que de esta manera sea más portable

Es necesario incrementar su competitividad para que pueda responder a los desafíos que se imponen en el mercado mundial y específicamente elaborar planes para aumentar la competitividad del sector textil y confecciones, sobre la base de la implementación de mejores prácticas.

## 5. RECOMENDACIONES

- ▶ Respecto a la evolución de textiles inteligentes en el sector empresarial se recomienda lo siguiente:
- ▶ Realizar análisis, diseños y modelos de tendencia para la toma de decisiones empresarial.
- ▶ Detectar la viabilidad de los costos del proyecto y prototipo para los inversionistas.
- ▶ Utilizar técnicas y herramientas que permitan tomar decisiones oportunas.
- ▶ Elaborar una estrategia de generación de moda, innovación y diferenciación de alto valor.
- ▶ Desarrollar prendas con materiales tecnológicos capaces de desempeñar nuevas funcionalidades.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APPLESFERA (2014). Misfit Shine: analizamos el cuantificador más diferente para iPhone. Retrieved <http://www.applesfera.com/análisis/misfit-shine-analizamos-el-cuantificador-mas-diferente-para-iphone>
- BAE, K., BAILEY, W., Y MAO, C. (2006). Stock market liberalization and the information environment. *Journal of International Money and Finance*, 25, p. 404-428.
- CETEMMSA (2014) CETEMMSA Technological Centre. Retrieved from Wearable technology trend guide: [www.cetemmsa.com](http://www.cetemmsa.com)
- CHO, G. (2010). Smart clothing, Technology and applications, United States of America: Taylor and Francis Group
- CNET. (2013) Talk to the hand: No, really, it's a glove phone. Retrieved, <http://www.cnet.com/news/talk-to-the-hand-no-really-its-a-glove-phone/>
- GHOSH T. (2015). Textiles Sensors, de manual de textiles inteligentes, Handbook of Smart textiles p. 35-375
- HERNÁN T. Y GIANELLA C. (2006., «Trayectorias de aprendizaje y dinámicas de resolución de problemas en instituciones latinoamericanas de generación y transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos. Análisis de una experiencia de desarrollo de un polo tecnológico (PTC-Argentina)», Espacios, vol. 27 (2).
- KÖLLER, A. (2013). Challenges for eco-design of emerging technologies: The case of electronic textiles. *Material and design*, p. 51-60.
- LANGENHOVE, V. (2015). Smart Textiles: An overview of intelligent textiles and clothing for ballistic and NBC protection: Thechnology at the cutting edge. p.121
- LANGENHOVE, V. (2015). Smart textiles: past, present and future, Handbook of Smart textiles p. 1038-1039
- LOPEZ, D. (2014). Desarrollo y caracterización de hilos para la fabricación de tejidos técnicos, Fundación Cotec sobre oportunidades tecnológicas. P. 69-77
- MOJICA, F. (2017) «¿Hacia dónde va el mundo?»
- ROLDIN, A. (2010), Textiles inteligentes, Acta p. 69-77
- VILAPLANA J. & CABANES S.(2014). Application of the plasma polymerization
- WEICH Z.(2015). Flexible Actuators, Hnadbook of Smart p. 382-409

---

# EVALUACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS BIOCONTAMINADOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DE LIMA SUR-MINSA EN EL PERIODO 2019 Y 2020

---

Evaluation of the generation of bio  
contaminated waste in the Health  
Facilities of South Lima in the years  
2019-2020

---

 Claudio Puma H.  
 claudio.puma@unmsm.edu.pe  
 Maestría Ciencias Ambientales UNMSM

 Ewonny Tito M.  
 ewonny.tito@unmsm.edu.pe  
 Maestría Ciencias Ambientales UNMSM

 Jorge Pariasca M.  
 jorge.pariasca@unmsm.edu.pe  
 Maestría Ciencias Ambientales UNMSM

# RESUMEN

# ABSTRACT

La situación de la Pandemia del COVID-19 ha causado la prolongación sucesiva del estado de Emergencia Sanitaria en el Perú y consecuencia de ello se viene aumentando la generación de residuos biocontaminados en los establecimientos de salud. Por dicha razón en el presente estudio se analizó la generación de residuos biocontaminados en los establecimientos de salud de Lima Sur de Nivel I, nivel II y Nivel III de atención durante los meses de enero a junio del año 2019-2020. Al realizar el análisis de la generación de residuos biocontaminados en los establecimientos de salud de nivel I durante los meses de enero a junio en los años 2019-2020, se determinó que en el año 2020 (73,272 kg) se incrementó en un total de 20,188.1 kg (38%) de residuos biocontaminados en relación a los generados en el año 2019 (53 083.9 kg). Con respecto al Hospital de Emergencias de Villa El Salvador (Establecimiento de salud de nivel II), en el periodo 2020 se incrementó en 51,184 kg (41.5%) respecto al del año 2019. Finalmente, con respecto al Hospital María Auxiliadora (Establecimiento de nivel III) durante el periodo 2020 (191,205 kg) disminuyó un total de 20 165 kg (-9.5%) de residuos biocontaminados en relación a los generados en el año 2019 (211,370 kg). Estas variaciones en la generación de los residuos biocontaminados podrían tener una relación directa con el aumento en la demanda de las atenciones médicas a pacientes COVID, así como la suspensión de la atención en otras especialidades médicas.

**Palabras clave:** Residuos Biocontaminados, Generación, Establecimientos de Salud

The situation of the COVID 19 Pandemic has caused the successive prolongation of the state of sanitary emergency in Peru and as a consequence the generation of biocontaminated waste in health establishments has been increasing. For this reason, this study analyzed the generation of biocontaminated waste in the health facilities of South Lima of Level I, level II and Level III of attention during the months of January to June of the year 2019 -2020. When analyzing the generation of biocontaminated waste in Level I health care facilities during the months of January to June in the years 2019 - 2020, it was determined that in the year 2020 (73,272 kg) there was an increase of 20,188.1 kg (38%) of biocontaminated waste in relation to that generated in the year 2019 (53,083.9 kg). With respect to the Villa El Salvador Emergency Hospital (Level II health facility), in the period 2020 it increased by 51,184 kg (41.5%) with respect to the year 2019. Finally, with respect to the Maria Auxiliadora Hospital (Level III establishment), during the period 2020 (191,205 kg), a total of 20,165 kg (-9.5%) of biocontaminated waste was reduced in relation to that generated in the year 2019 (211,370 kg). These variations in the generation of biocontaminated waste could have a direct relationship with the increase in demand for medical care to patients COVID, as well as the suspension of care in other medical specialties.

**Keywords:** Biocontaminated Waste, Generation, Health Facilities.

## 1. INTRODUCCIÓN:

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (WHO), por sus siglas en inglés, los residuos sanitarios incluyen todos los residuos generados por los establecimientos de salud, las instalaciones de investigación y los laboratorios. Además, incluye los desechos que se originan en fuentes "menores" o "dispersas", como las producidas en el curso de la asistencia sanitaria realizada en el hogar (diálisis, inyecciones de insulina, etc.).

Entre el 75% - 90% de los residuos sanitarios producidos por establecimientos de salud es comparable con los residuos domésticos usualmente denominado "no peligroso" o "residuos sanitarios generales". El 10 - 25% restante de los residuos sanitarios se considera "peligroso" y puede crear una variedad de riesgos en la salud. (WHO, 2014).

Las tasas medias de generación de residuos sanitarios por tipo de centro médico en condiciones normales señalan que la mayor generación de los residuos sanitarios ocurre en los centros de maternidad (5kg/paciente-día no peligroso y 3 kg/paciente-día peligroso) y el hospital (2kg/cama-día no peligroso y 0,5 kg/cama-día peligroso); siendo los de menor generación de residuos sanitarios las clínicas (0,02 kg/paciente-día no peligroso y 0,007 kg/paciente-día peligroso) y laboratorios clínicos (0,06 kg/test-día no peligroso y 0,02 kg/test-día peligroso). (UNEP, 2012)

### 1.1. Descripción del contexto internacional

Durante el brote de COVID-19 en la provincia de Hubei, República Popular China (RPC), los desechos médicos infecciosos aumentaron en un 600% desde 40 toneladas por día a 240 toneladas por día. Esto rápidamente sobrepasó el transporte médico existente e infraestructura de eliminación de desechos alrededor de los hospitales. También se estima que el aumento de los residuos sanitarios de los centros de salud asociado con COVID-19 es 3,4 kg/persona/día. (ADB, 2020)

En cuanto a la generación de los residuos sanitarios durante la pandemia COVID-19 en los países en desarrollo, se muestra un aumento de volúmenes de residuos sanitarios en cinco ciudades de Asia (Manila 280 ton/día, Jakarta 212 ton/día, Kuala Lumpur 210 ton/día, Bangkok 160 ton/día y Ha Noi 150 ton/día).

En West Java, Indonesia, durante la pandemia de COVID-19, fue alrededor de 10,903, 11,646 y 14,606 toneladas de generación de residuos sanitarios en los meses de enero, marzo y abril

de 2020 respectivamente, con un aumento de alrededor del 30% entre enero y abril.

Aproximadamente 2,5 kg/cama/día de residuos sanitarios COVID-19 se generan en países en desarrollo basado en los resultados de 2,85 kg/cama/día en Tailandia, 2,23 kg/cama/día en Indonesia y 2,0 - 2,2 kg/cama/día en México.

Después de que Japón declaró el estado de emergencia el 7 Abril de 2020, los residuos comerciales recogidos en Tokio disminuyeron en un 57%, mientras que los residuos domiciliarios aumentaron en un 110% en mayo de 2020 en comparación con el año anterior. (UNEP, 2020)

La Agencia de Residuos de Cataluña (ARC) ha detectado un incremento del 350% de los residuos sanitarios -incluidos mascarillas, guantes o delantal- desde mediados del mes de marzo. Si habitualmente se generan en Cataluña unas 3.300 toneladas -unas 275 toneladas mensuales-, en el último mes, desde el inicio del confinamiento por COVID-19, la generación se ha disparado hasta las 1.200 toneladas, 925 toneladas más que el habitual. (ARC, 2020)

### 1.2. Descripción del contexto nacional

Los residuos generados en los establecimientos de salud pueden ser de tres tipos: (i) biocontaminados (peligrosos), (ii) especiales (potencialmente peligrosos) y (iii) comunes (no peligrosos). En atención a ello, su gestión debe realizarse de acuerdo a lo establecido en la Norma Técnica de Salud N°144-MINSA/2018/DIGESA22: "Gestión integral y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación"

Luego de cinco días de la confirmación del primer caso positivo de COVID-19 en el Perú (6 de marzo del 2020), mediante Decreto Supremo N° 008-2020-SA el Ministerio de Salud (MINSA) declaró Emergencia Sanitaria a nivel nacional por el plazo de 90 días calendario, hasta el 10 de junio de 2020, y dictó medidas de prevención y control para evitar la propagación del COVID-19. Posteriormente, mediante Decreto Supremo N° 020-2020-SA, la citada Emergencia Sanitaria fue prorrogada por 90 días calendario, es decir, hasta el 09 de septiembre de 2020, a fin de que se continúe con las acciones de prevención, control y atención de salud para la protección de la población de todo el país.

De manera paralela a la declaratoria de Emergencia Sanitaria, el 15 de marzo de 2020, a través del Decreto Supremo N° 044-2020-PCM se declaró el Estado de Emergencia Nacional

por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del brote del COVID-19, por el plazo de 15 días calendario, el cual fue ampliado temporalmente a través de los Decretos Supremos N° 051-2020-PCM, 064-2020-PCM, 075-2020-PCM, 083-2020-PCM, 094-2020-PCM y 116-2020-PCM hasta el 31 de julio de 2020. (Defensoría del Pueblo, 2020)

De acuerdo con la información reportada por el MINSA, al 5 de julio de 2020, se registraron 305,703 casos COVID-19 y 10,772 defunciones con una letalidad de 3,52%, asimismo, se presenta un total de 11,399 pacientes hospitalizados por COVID-19. (MINSA, 2020)

Tratándose de Lima Metropolitana, según el MINSA, los distritos que lideran las cifras de contagios, con más de 7,000 contagiados, son San Juan de Lurigancho (15,170), Cercado de Lima (13,965), San Martín de Porres (11,276), Comas (9,213), Ate (8,293) y Villa El Salvador (7,017).

La información presentada sobre el avance de los contagios a nivel nacional, resulta de máxima importancia, no solo para determinar las zonas de riesgo de COVID-19 y para la atención de la salud de dichos pacientes, sino también para mejorar estrategias e intervenciones en otras materias como es la gestión integral de residuos sólidos.

Ahora bien, de acuerdo con estimaciones realizadas por el Ministerio del Ambiente (MINAM) cada paciente COVID-19 generaría un aproximado de 2 kilos de residuos biocontaminados. Teniendo en cuenta ello, en un tiempo promedio de 14 días de tratamiento las más de 300 mil personas contagiadas de COVID-19 habrían generado más de 8 mil 400 toneladas de residuos. En virtud a ello, se puede deducir que la cantidad de residuos biocontaminados ha ido en notable incremento. (Defensoría del Pueblo, 2020)

### 1.3. Objetivo

El presente artículo tiene como objetivo analizar la generación de residuos biocontaminados de los establecimientos de salud de Primer nivel, Nivel II y Tercer nivel, en el periodo de enero a junio en los años 2019 y 2020; así también, verificar la variación mensual de la generación de residuos biocontaminados durante la emergencia sanitaria en los Establecimientos de Salud de Lima Sur.

## 2. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del estudio, se han seleccionado Establecimientos de Salud de Lima Sur, que forman parte de la administración del Ministerio de Salud (MINSA), de los tres niveles de atención, establecidas de acuerdo a la Norma Técnica de Salud N° 021-MINSA/DGSP-V.03, "Categorías de Establecimientos del Sector Salud", aprobada mediante la Resolución Ministerial N° 546-2011/MINSA.

De los Establecimientos de Salud correspondientes al Nivel I de Atención, se cuentan con 101 centros, entre los cuales se encuentran los Centro Materno Infantil (CMI), Centro de Salud (CS), Comités Locales de Administración de Salud (CLAS), Centro de Adulto Mayor (CMA), Puesto de Salud (PS) y Centros de Salud Mental Comunitario (CSMC); respecto a los establecimientos de Nivel II de Atención, solo se cuenta con 01 Hospital, el Hospital de Emergencias de VES, y referido al del Nivel III de Atención, de igual manera se cuenta con 01 Hospital, Hospital María Auxiliadora.

El periodo de estudio evaluado, corresponde a los años 2019 y 2020, durante los meses de enero a junio, para lo cual, se han comparado las cantidades mensuales de residuos biocontaminados, generados en los Establecimientos de Salud de Lima Sur de Primer, Segundo y Nivel III de Atención.

Asimismo, se evaluó la variación de la generación de residuos biocontaminados (2019-2020) durante el periodo de emergencia sanitaria en los Establecimientos de Salud de Lima Sur.

La metodología de estudio consiste de:

- 1) Diagnóstico de información, enero a junio del 2019 y 2020: Cantidades mensuales generadas en kg/mes
- 2) Evaluación de resultados de los años 2019-2020 (enero - junio), incluyendo el periodo de Emergencia Sanitaria regido a nivel nacional

### Paso 1: Diagnóstico de información: enero a junio del 2019-2020

- La agrupación de la data de Clase A, Residuos Biocontaminados, de acuerdo legislación peruana y técnica, RM N° 1295-2018/MINSA.
- Recopilar información de los residuos biocontaminados generados en los Establecimientos de Salud de Lima Sur, de acuerdo a los niveles de atención.

- Procesar la data de residuos biocontaminados generados en los Establecimiento de Salud de Lima Sur, de acuerdo a los niveles de atención.

**Paso 2: Evaluación de resultados de los años 2019-2020 (enero - junio), incluyendo el periodo de Emergencia Sanitaria regido a nivel nacional**

- Analizar la tendencia de la generación de residuos biocontaminados en los Establecimiento de Salud de Lima Sur, de acuerdo a los niveles de atención.

Establecimientos de Salud de Nivel I de Atención de Lima Sur - MINSA son San Juan de Miraflores, Villa María del Triunfo y Villa El Salvador con un total de 27, 26 y 20 Establecimientos de Salud de Nivel I de Atención de Lima Sur - MINSA, respectivamente.

En el año 2019 los establecimientos de salud de Nivel I de Atención de Lima Sur - MINSA generaron un promedio mensual (enero - junio) de 8,847.3 kg de residuos biocontaminados/mes, sin embargo, en el año 2020 los establecimientos de salud de Nivel I de Atención de Lima Sur - MINSA generaron un promedio mensual (enero - junio) de 12,212 kg de residuos biocontaminados/mes.

Por ende, se colige que durante el primer semestre (enero - junio) del año 2020 (73 272 kg) se incrementó un total de 20,188.1 kg (38%) de residuos biocontaminados en relación a la generación de residuos biocontaminados generados en el año 2019 (53 083.9 kg) en el primer semestre (enero - junio).

La Tabla 1 señala una mayor generación de residuos biocontaminados en los meses de mayo y junio del año 2020 con un incremento del 40.7% y 85.9%, respectivamente, en relación a lo generado en los meses de mayo y junio del año 2019, siendo ocasionado por el aumento de atención a pacientes en los establecimientos de salud.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Establecimientos de Salud de Nivel I de Atención de Lima Sur - MINSA

Se cuenta con 101 Establecimientos de Salud de Nivel I de Atención en Lima Sur (PS: Puestos de Salud, CS: Centros de Salud, CMI: Centro Materno Infantil, entre otros), bajo la administración del Ministerio de Salud (MINSA), de los cuales se tiene información de la generación de residuos biocontaminados durante el periodo Enero - Junio de los años 2019 y 2020.

Según La Dirección de Redes Integradas de Salud; los distritos con mayor cantidad de

**Tabla N.º1: Generación de residuos biocontaminados por Establecimientos de Salud de Nivel I Lima Sur - MINSA (Enero-Junio; 2019-2020)**

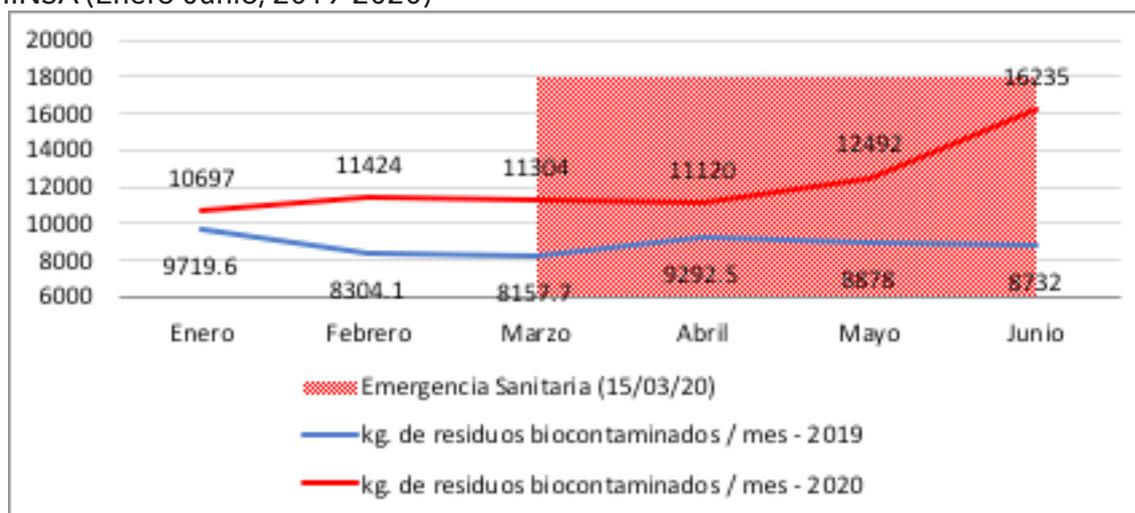
MES	KG. DE RESIDUOS BIOCONTAMINADOS / MES - 2019	KG. DE RESIDUOS BIOCONTAMINADOS / MES - 2020	VARIACIÓN MENSUAL 2019-2020 (%)
Enero	9 719.6	10 697	10.1%
Febrero	8 304.1	11 424	37.6%
Marzo	8 157.7	11 304	38.6%
Abril	9 292.5	11 120	19.7%
Mayo	8 878	12 492	40.7%
Junio	8 732	16 235	85.9%
Total (Enero - Junio)	53 083.9	73 272	
Promedio (Enero - Junio)	8 847.3	12 212	

Fuente: Elaboración Propia, Adaptado de la Dirección de Redes Integradas de Salud (DIRIS) Lima Sur

En la Figura 1, entre los meses de enero - junio, se observa que a partir el mes de abril del año 2020 la generación de residuos biocontaminados en los Establecimientos de Salud de Nivel I Lima

Sur - MINSA presenta una tendencia al aumento de la generación de residuos biocontaminados. Por otro lado, a partir del mes de abril del año 2019 la generación de residuos biocontaminados empieza a disminuir.

**Figura N.º 1:** Residuos biocontaminados generados por Establecimientos de Salud de Nivel I Lima Sur - MINSA (Enero-Junio, 2019-2020)



Fuente: Elaboración Propia

### 3.2. Establecimiento de Salud de Nivel II de Atención de Lima Sur – MINSA

De acuerdo a lo señalado en la Tabla 2 se cuenta con 01 Establecimiento de Salud de Nivel II de Atención de Lima Sur – MINSA, del cual se cuenta con información de la generación de residuos biocontaminados durante el periodo Enero - Junio de los años 2019 y 2020.

**Tabla N.º 2:** Establecimiento de Salud de Nivel II de Atención de Lima Sur - MINSA

Nº	EESS	DISTRITO
1	Hospital de Emergencias de Villa El Salvador	Villa El Salvador

Fuente: Elaboración Propia

En el año 2019, el Establecimiento de Salud Hospital de Emergencias de Villa El Salvador generó un promedio mensual (enero - junio) de 20 579.7 kg de residuos biocontaminados/mes, sin embargo, en el año 2020 el Establecimiento de Salud Hospital de Emergencias de Villa El Salvador generó un promedio mensual (enero - junio) de 29 110.3 kg de residuos biocontaminados/mes.

Por ende, se colige que durante el primer semestre (enero - junio) del año 2020 (174 662 kg) se incrementó un total de 51 184 kg (41.5%) de residuos biocontaminados en relación a la generación de residuos biocontaminados generados en el año 2019 (123 478 kg).

La Tabla 3 señala una mayor generación de residuos biocontaminados en los meses de mayo y junio del año 2020 con un incremento del 68.8% y 144.9%, respectivamente, en relación a lo generado en los meses de mayo y junio del año 2019, guardando relación con el incremento de atención a pacientes en el Establecimiento de Salud Hospital de Emergencias de Villa El Salvador.

En la Figura 2, entre los meses de enero - junio, se observa que a partir del mes de mayo del año 2020 la generación de residuos biocontaminados en el Establecimiento de Salud Hospital de Emergencias de Villa El Salvador presenta una tendencia al aumento de la generación de residuos biocontaminados.

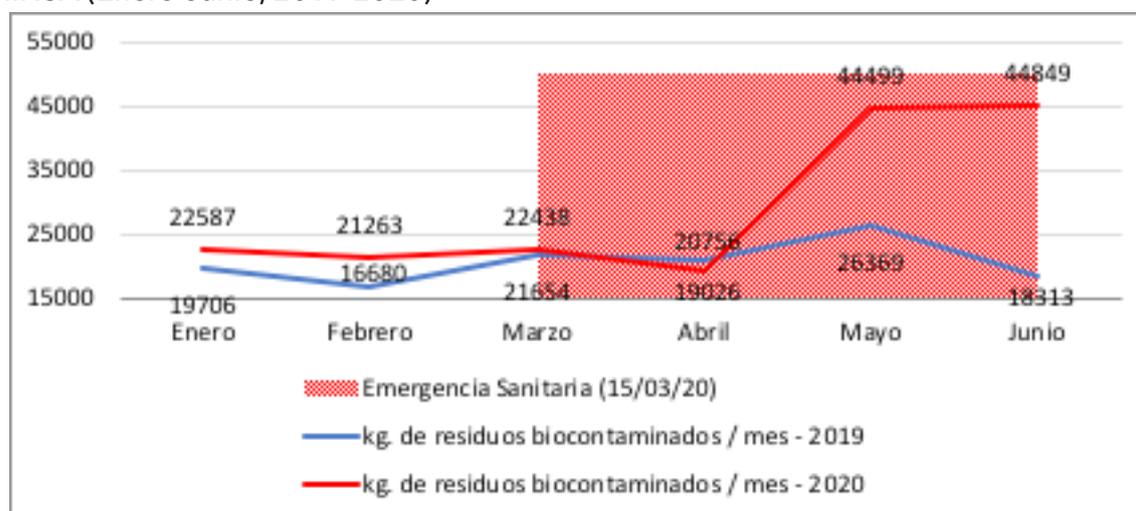
Por otro lado, en el primer semestre del 2019 la generación de residuos biocontaminados es variable, presentando la mayor generación en el mes de mayo con 26 369 kg y la menor generación de residuos biocontaminados en el mes de febrero y junio con una generación de 16 680 kg y 18 313 kg, respectivamente.

**Tabla N.º 3:** Generación de residuos biocontaminados por el Establecimiento de Salud de Nivel II Lima Sur - MINSA (Enero-Junio; 2019-2020)

Mes	kg. de residuos biocontaminados / mes - 2019	kg. de residuos biocontaminados / mes - 2020	Variación mensual 2019-2020 (%)
Enero	19 706	22 587	14,6%
Febrero	16 680	21 263	27,5%
Marzo	21 654	22 438	3,6%
Abril	20 756	19 026	-8,3%
Mayo	26 369	44 499	68,8%
Junio	18 313	44 849	144,9%
Total (Enero - Junio)	123 478	174 662	
Promedio (Enero - Junio)	20 579.7	29 110.3	

Fuente: Elaboración Propia, Adaptado de la Dirección de Redes Integradas de Salud (DIRIS) Lima Sur

**Figura N.º 2:** Residuos biocontaminados generados por el Establecimiento de Salud de Nivel III Lima Sur - MINSA (Enero-Junio, 2019-2020)



Fuente: Elaboración Propia

Cabe mencionar que en el marco de la pandemia por COVID-19, el Hospital de Emergencias de Villa El Salvador (HEVES) está enfocado principalmente en la atención de los 13 distritos del ámbito de jurisdicción de la zona Lima Sur. Sin embargo, debido a su capacidad instalada fortalecida en la atención de emergencias y cuidados críticos, realizará también acciones a toda la población a nivel nacional mediante transferencia y referencia de pacientes. (HEVES,2020)

### 3.3. Establecimiento de Salud de Nivel III de Atención de Lima Sur - MINSA

El Hospital María Auxiliadora (HMA) es un Establecimiento de Salud de Nivel III de Atención, Categoría III-1, de Lima Sur, bajo la Administración del MINSA. Este no tiene población programada y asignada en su jurisdicción, puesto que atiende a pacientes por referencia de los distritos del Cono Sur de Lima y de diferente procedencia del interior del país. La dinámica poblacional de los últimos 06 años permitió apreciar que del 2014 al 2017 la población incrementó en un 2%, durante el 2018

se apreció un decremento, y para el año 2019 (2,415,264), la población se incrementó en un 3%, respecto del 2018; esto de acuerdo al Plan Operativo Institucional Anual 2019 del HMA, aprobado mediante Resolución Directoral N° 573-2018-MMA-DG.

De acuerdo a lo señalado en la Tabla 4 se cuenta con 01 Establecimiento de Salud de Nivel III de Atención de Lima Sur - MINSA, del cual se cuenta con información de la generación de residuos biocontaminados durante el periodo Enero - Junio de los años 2019 y 2020.

**Tabla N.º 4: Establecimientos de Salud de Nivel III de Atención de Lima Sur - MINSA**

Nº	EESS	DISTRITO
1	Hospital María Auxiliadora	San Juan de Miraflores

Fuente: Elaboración Propia

En el año 2019 el Establecimiento de Salud Hospital María Auxiliadora generó un promedio mensual (enero - junio) de 35 228.3 kg de residuos biocontaminados/mes, sin embargo, en el año 2020 el Establecimiento de Salud Hospital María Auxiliadora generó un promedio mensual (enero - junio) de 31 867.5 kg de residuos biocontaminados/mes.

Por ende, se colige que durante el primer semestre (enero - junio) del año 2020 (191 205 kg) disminuyó un total de 20 165 kg (-9.5%) de residuos biocontaminados en relación a la generación de residuos biocontaminados generados en el año 2019 (211 370 kg).

La Tabla 5 señala una mayor generación de residuos biocontaminados en los meses de mayo y junio del año 2020 con una disminución del 9.9% y 1.5% de lo generado en los meses de mayo y junio del año 2019.

Cabe mencionar, que en los meses de julio y agosto del año 2020 se generó un aumento de 4 350 kg y 4 835 kg de residuos biocontaminados, lo cual representa un aumento del 13.3% y 14.8% respectivamente, en relación a lo generado durante los meses de julio (32751 kg) y agosto (32627 kg) de 2019.

En la Figura 3, se observa que durante el periodo enero - junio del año 2020 del Establecimiento de Salud Hospital Hospital María Auxiliadora se produjo una generación de 191 205 kg de residuos biocontaminados y durante el periodo de enero - junio del año 2019 se generó 211 370 kg residuos biocontaminados.

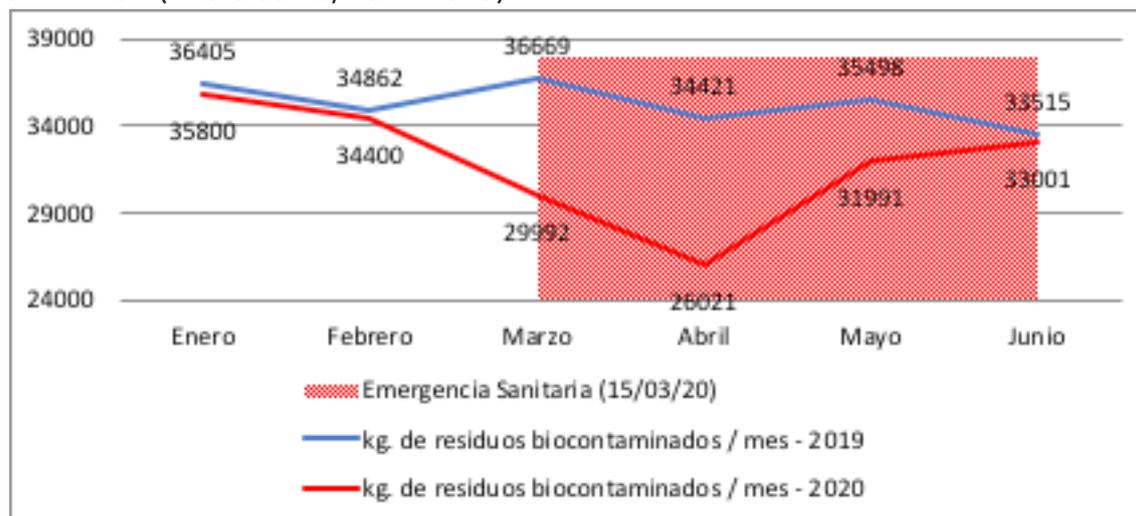
Por ende, durante el periodo de evaluación del año 2020 señalado, se colige que en el Establecimiento de Salud Hospital María Auxiliadora se generó menor cantidad de residuos biocontaminados en relación al periodo de evaluación del año 2019.

**Tabla N.º 5: Generación de residuos biocontaminados por el Establecimiento de Salud de Nivel III Lima Sur - MINSA (Enero-Junio; 2019-2020)**

Mes	kg. de residuos biocontaminados / mes - 2019	kg. de residuos biocontaminados / mes - 2020	Variación mensual 2019-2020 (%)
Enero	36405	35800	-1.7%
Febrero	34862	34400	-1.3%
Marzo	36669	29992	-1.,2%
Abril	34421	26021	-2.4%
Mayo	35498	31991	-9.9%
Junio	33515	33001	-1.5%
Total (Enero - Junio)	211 370	191 205	
Promedio (Enero - Junio)	35 228.3	31 86.5	

Fuente: Elaboración Propia, Adaptado de la Dirección de Redes Integradas de Salud (DIRIS) Lima Sur

**Figura N.º 3:** Residuos biocontaminados generados por el Establecimiento de Salud de Nivel III Lima Sur - MINSA (Enero-Junio, 2019-2020)



Fuente: Elaboración Propia

## 4. DISCUSIÓN

En los Establecimientos de Nivel I y Nivel II de Atención de Lima Sur - MINSA se generó un aumento de residuos sólidos biocontaminados, en mayor proporción durante los meses de mayo y junio, ocasionado por la mayor demanda de atención sanitaria durante el COVID-19, el cual, es uno de los principales factores del aumento de la generación de residuos biocontaminados; considerando que cada paciente COVID-19 generaría un aproximado de 28 kg de residuos biocontaminados durante un tiempo promedio de 14 días de tratamiento, esto último de acuerdo al Ministerio del Ambiente (MINAM), asimismo, de acuerdo a lo indicado por la Defensoría del Pueblo a partir de la información del Ministerio de Salud (MINSA), indicó que a medida que los casos COVID-19 confirmados aumentaron, se incrementaron también los pacientes COVID-19 hospitalizados, durante el periodo evaluado, desde marzo hasta los primeros días de julio; a nivel nacional, el número de pacientes hospitalizados tuvo una tendencia creciente, con lo cual se colige que la cantidad de residuos biocontaminados también incrementó, tal como se indica en el Informe Especial N° 24-2020-DP, acerca de la Gestión de los Residuos Sólidos en el Perú en Tiempos de Covid - 19, emitido por la Defensoría del Pueblo.

En el Establecimiento de Nivel III de Atención de Lima Sur - MINSA, Hospital María Auxiliadora, durante los meses de marzo a junio del 2020 -dentro del periodo evaluado-, se registró una disminución de un 9.5 % de residuos biocontaminados en relación a los meses del año

2019, lo cual estaría asociado a la suspensión en la atención de pacientes en otras especialidades médicas, dado que es establecimiento de salud de nivel III y ofrece todas las especialidades médicas además de todas las subespecialidades (según Norma Técnica 021-MINSA DGSP V03).

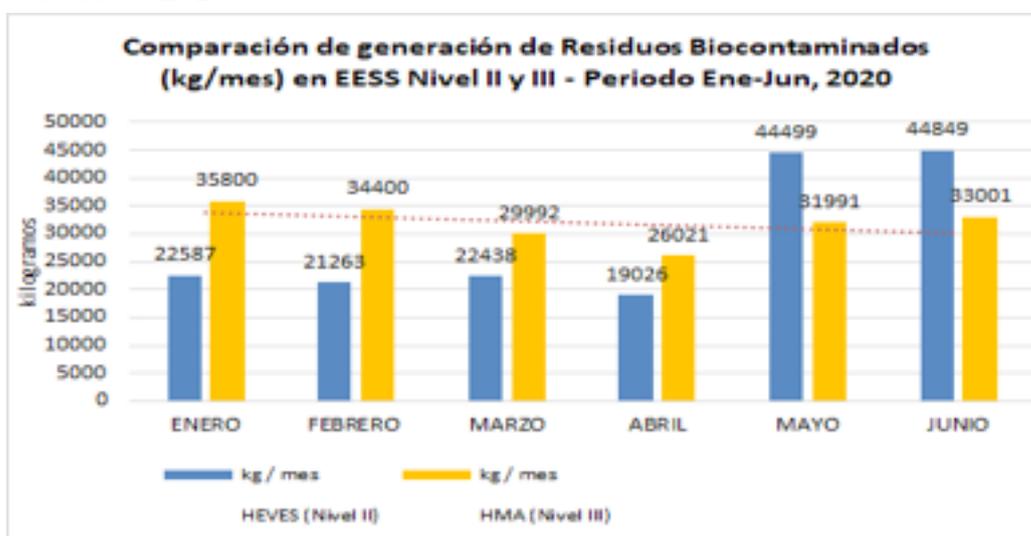
Cabe mencionar, que el Hospital María Auxiliadora (Nivel III) es un hospital de referencia para la población de Lima Sur, así como, de pacientes referidos del interior del país (según RD N° 425-06-DISA-II-LS/DL 2006), por ello, es probable que producto de la inmovilización social a nivel nacional, establecido por el gobierno, se generó la disminución en la demanda de atenciones médicas en otras especialidades en este tipo de establecimiento de salud, lo cual propició una menor generación de residuos biocontaminados.

Durante los meses de enero a junio del año 2020; la generación de residuos biocontaminados en los establecimientos de salud de Lima Sur de primer Nivel, se tornó superior en un porcentaje de un 38% respecto a los generados en los mismos meses del año 2019; lo cual podría estar asociado al aumento de las atenciones médicas a pacientes COVID, dado que durante esos meses inicio el brote de la Pandemia en la ciudad de Lima, además que se dio un aumento exponencial de contagiados que requerían atención médica en este tipo de establecimientos, asimismo por la mayor cantidad del uso de EPP descartables en los establecimientos de salud, para minimizar los contagios en el personal de salud.

En comparación a las cantidades de residuos biocontaminados generados por Establecimientos de Salud de Nivel II y Nivel III de Atención de Lima Sur, bajo la administración del MINSA, se esperaría que el HMA (Nivel III), genere mayor cantidad de residuos asociado a la atención de pacientes y/o hospitalización, sin embargo, se aprecia que el HEVES (Nivel II), generó mayor cantidad de residuos biocontaminados, lo cual podría deberse a que este establecimiento de salud, se encuentra funcionando con el 100 % de su capacidad, ya que desde el inicio de la pandemia por el nuevo coronavirus, el Hospital de Emergencia Villa El Salvador (Heves) ha recibido a más de

5,262 pacientes que fueron ingresados en sus diferentes servicios (Según MINSA 2020), además de que por una cuestión de apoyo interinstitucional, está funcionando actualmente como centro de acopio y tratamiento de residuos biocontaminados, generados por parte de los Equipos de Respuesta Rápidas y Pruebas Rápidas, dedicado a las atención domiciliaria de pacientes con casos covid-19 y descarte; Equipos Humanitarios de Recojo de Cadáveres, entre otros similares; siendo que el referido hospital, no solo contabiliza los residuos biocontaminados in situ, sino también, los que son llevados a este.

**Figura N.º 4:** Comparativo de las cantidades de residuos biocontaminados en EESS Nivel II y III. Periodo Enero - Junio 2020.



Con respecto al aumento de los residuos biocontaminados en los establecimientos de salud de nivel I y II en el periodo 2020 con respecto al del 2019, se podría decir que en las pequeñas Unidades de Salud públicas, los profesionales no estarían lo suficientemente preocupados por adoptar prácticas más seguras de manejo o minimizar la producción de residuos (Moreira & Risso 2016) y con respecto a los Establecimientos de nivel II podría ser que no hay una comprensión clara de la riesgos a la salud de los pacientes y del personal de salud, a menudo se implementan prácticas de gestión inadecuadas.(Ferreira & Teixeira 2009). Asimismo, se recomienda que los programas de capacitación en los establecimientos de salud de nivel I, deben ser variados para satisfacer las necesidades del personal y mejorar su comprensión del sistema de gestión de los residuos (Ruoyan, G.& Lingzhong 2010). Puesto

que la identificación temprana de los errores en la segregación de los residuos funcionaria como una herramienta que nos permitiría direccionar las capacitaciones al personal y mejorar los resultados, con la consecuente reducción de costos por disposición final. (Riofrio & Torres 2016).

## 5. CONCLUSIONES

En los 101 Establecimientos de Salud de Nivel I de Atención de Lima Sur bajo la administración del MINSA, durante el 2020 la cantidad de residuos biocontaminados aumentó en un 38% en relación al año 2019 y esto está muy relacionado al aumento de atenciones médicas por parte del personal de salud, el cual por una falta de capacitación y control; estaría realizando una mala segregación de sus residuos.

Se registró un aumento en un 41.5% de residuos biocontaminados generados en un establecimiento de salud de nivel II (Hospital de Emergencias de Villa El Salvador) durante el periodo del año 2020 respecto al del año 2019, lo cual podría estar ocasionado a que el HEVES estaría funcionando con el 100 % de toda su capacidad de atención y existiría personal de salud y administrativo que estarían realizando por desconocimiento; una mala praxis en la segregación de los residuos que se generan en un establecimiento de salud, por lo que se estarían generando innecesariamente residuos biocontaminados, además de los generados por los equipos externos del Minsa.

Se registró una disminución de un 9.5 % de residuos biocontaminados generados en un establecimiento de salud de nivel III (Hospital María Auxiliadora) durante el periodo del año 2020 respecto al del año 2019 y esto podría estar muy relacionado a las suspensiones de las atenciones médicas en otras especialidades y que la demanda de atenciones a pacientes provenientes de provincias habría disminuido debido al Aislamiento Social Obligatorio implementado por el estado peruano.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASIAN DEVELOPMENT BANK. (2020). Managing Infectious Medical Waste, 1-2. Obtenido de <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/578771/managing-medical-waste-covid19.pdf>.
- AGENCIA DE RESIDUOS DE CATALUÑA. (2020). La Agencia de Residuos de Cataluña ha establecido diferentes opciones para tratar los residuos sanitarios en el periodo COVID-19. Obtenido de <http://residus.gencat.cat/es/actualitat/noticies/detall/residus-sanitaris-COVID19-00001>
- BIRPINAR ME, BILGILI MS Y ERDOGAN T (2009) Gestión de residuos médicos en Turquía: un estudio de caso de Estambul. Gestión de residuos 29: 445 - 448. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.03.015>
- CORTÉS, LC Y AGREDO, JT (2016). Herramientas para evaluar la gestión de residuos hospitalarios. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 26 , 41-56. <http://dx.doi.org/10.18359/rcin.1671>
- DEFENSORÍA DEL PUEBLO (2020). Gestión de los residuos sólidos en el Perú en tiempos de COVID-19. Obtenido de <https://www.defensoria.gob.pe/informes/serie-informes-especiales-no-024-2020-dp/>
- EKER HH, BILGILI MS, SEKMAN E Y TOP S (2010) Evaluación de los cambios normativos en la gestión de residuos médicos en Turquía . Investigación y gestión de residuos 28: 1034 - 1038. <https://doi.org/10.1177/0734242X10366158>
- FERREIRA, VERA & TEIXEIRA, MARGARIDA. (2009). Assessing the medical waste management practices and associated risk perceptions in Algarve hospitals, Portugal.
- GYASI, S. F. (4 de marzo de 2020). Medical Waste-Sorting and Management Practices in Five Hospitals in Ghana. Obtenido de Journal of Environmental and Public Health: <https://www.hindawi.com/journals/jep/2020/2934296/>
- HOSPITAL DE EMERGENCIAS VILLA EL SALVADOR (2020). Plan de Respuesta ante Pandemia de Coronavirus en el Hospital de Emergencias Villa El Salvador. Obtenido de [https://www.heves.gob.pe/portal/\\_paginas/sisresoluciones/pdf/archivo\\_rd.php?id=469](https://www.heves.gob.pe/portal/_paginas/sisresoluciones/pdf/archivo_rd.php?id=469)
- IMANI CENTER FOR POLICY & EDUCATION. (4 de marzo de 2016). Biomedical Waste Management in Ghana: The Need for Urgent Attention and Legislation. Obtenido de <http://www.imaniafrica.org/wp-content/uploads/2016/05/BIOMEDICAL-WASTE-MANAGEMENT-IN-GHANA.pdf>
- MINISTERIO DE SALUD (2020). Situación Actual COVID-19 al 05 de julio 2020. Obtenido de <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/coronavirus/coronavirus050720.pdf>
- MOREIRA AM, GÜNTHER WM. ASSESSMENT OF MEDICAL WASTE MANAGEMENT AT A PRIMARY HEALTH-CARE CENTER IN SÃO PAULO, BRAZIL. WASTE MANAG. 2013 Jan;33(1):162-7. doi: 10.1016/j.wasman.2012.09.018.
- MOREIRA, ANA MARIA MANIERO Y GÜNTHER, WANDA MARIA RISSO. (2016). Gestión de residuos sólidos en centros de atención primaria de salud: aplicación de una herramienta de facilitación. Revista Latino-Americana de Enfermagem , 24 , e2768. Publicación electrónica 18 de agosto de 2016. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.0646.2768>
- OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS HOSPITALARIOS INFECCIOSOS EN ITALIA. PARTE I: ESTUDIO DE PRODUCCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS. WASTE MANAG RES. 1994; 12 : 373-385
- PACHECO FERREIRA, A., & MOTTA VEIGA, M. (2003).

Hospital waste operational procedures: A case study in Brazil. *Waste Management & Research*, 377-882. [https://sci-hub.se/https://www.researchgate.net/publication/9060516\\_Hospital\\_waste\\_operational\\_procedures\\_A\\_case\\_study\\_in\\_Brazil](https://sci-hub.se/https://www.researchgate.net/publication/9060516_Hospital_waste_operational_procedures_A_case_study_in_Brazil)

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 546 - 2011/MINSA / Norma Técnica de Salud N° 021-MINSA / DGSP V. 03 "Categorías de los Establecimientos de Salud.

RUOYAN, G., LINGZHONG, X., HUIJUAN, L., CHENGCHAO, Z., JIANGJIANG, H., YOSHIHISA, S., WEI, T. Y CHUSHI, K. (2010). Investigación de la gestión de residuos sanitarios en el distrito de Binzhou, China. *Waste management* (Nueva York, NY) , 30 (2), 246-250. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.08.023>.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. (2020). *Waste Management during the COVID-19 Pandemic From Response to Recovery*, 21-24. Obtenido de <http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/33416/WMC-19.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (2012). *Compendium of Technologies for Treatment / Destruction of Healthcare Waste*, 27. Obtenido de [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8628/IETC\\_Compndium\\_Technologies\\_Treatment\\_Destruction\\_Healthcare\\_Waste.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8628/IETC_Compndium_Technologies_Treatment_Destruction_Healthcare_Waste.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

WORLD HEALTH ORGANIZATION (2014). *Safe management of wastes from health-care activities*, 3-4. Obtenido de [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85349/9789241548564\\_eng.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85349/9789241548564_eng.pdf?sequence=1)

---

# LA LECTURA EN LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS PERUANOS

---

Reading in Peruvian  
university students

---

 Marco Tello Miranda

 [matmp@hotmail.com](mailto:matmp@hotmail.com)

 Bachiller en Ingeniería Química, Universidad Nacional Mayor de San Marcos

# RESUMEN

# ABSTRACT

Este trabajo aborda uno de los puntos que se encuentra en la problemática de la educación peruana, la falta de lectura en los estudiantes, en los diferentes niveles educativos. Como es ampliamente conocido, la educación es uno de los pilares del desarrollo de cualquier país, encontramos que la lectura es una de las deficiencias que afecta grandemente la educación en el país. En la labor de docente universitario se encontró que en los diferentes grupos de estudiantes siempre había el problema de la falta de lectura. Se hizo un intento de incentivar la lectura en varios grupos de estudiantes, a unos se les sugirió una obra, a otros grupos se les impuso y a otros se les dejó para que ellos escogieran la obra que leerían. Lamentablemente, la gran mayoría no reaccionó positivamente. Este tema genera una crisis en la formación de los estudiantes y en la actualización de los futuros profesionales, mejorando éste punto se podrá mejorar grandemente la educación en general y, por ende, contribuir al desarrollo del país.

**PALABRAS CLAVES:** Educación, Desarrollo, Deficiencia, Capital humano

## ABSTRAC

This work seeks to comment on one of the points that are found in the problem of Peruvian education, the lack of reading in students. As is widely known, education is one of the pillars of the development of any country, we found that reading is one of the deficiencies that greatly affects education in the country. In my work as a university teacher I found that in the different groups of students there was always the problem of lack of reading. An attempt was made to encourage reading in several groups of students, some were suggested a work, other groups were imposed and others were left for them to choose the work they would read, unfortunately the vast majority did not react positively. This issue generates a crisis in the training of our students and the updating of our professionals, improving this point will greatly improve education in general and, therefore, contribute to the development of the country.

**KEYWORDS:** Education, Development, Deficiency, Human capital

## 1. INTRODUCCIÓN:

Según Flores y Arias (2010), investigadores y educadores, son los que abordan las fortalezas y debilidades en los conocimientos previos a la lectura de los niños de diferentes escuelas. También se evidencian mejores caminos para evaluar confiablemente los conocimientos que los niños deben dominar en momentos anteriores al aprendizaje de la lectura convencional. Los resultados indican que deben realizarse programas que fortalezcan las prácticas educativas de conocimiento de sonidos de la lengua, de vocabulario y de usos complejos del lenguaje oral en escuelas de estratos socioeconómicos bajos para darles mayores oportunidades de aprendizaje a los niños.

El dominio de la lectura es esencial para el desarrollo integral de las personas. Las habilidades para leer son altamente valoradas para el desarrollo social y económico de las naciones, y para la inclusión social y económica de los individuos (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE, 2019).

Como indican Bravo, Villalón y otros (2011), el tema del aprendizaje de la lectura y del rendimiento lector de los alumnos ha sido recurrente y, lo sigue siendo. Esta recurrencia se debe a que el aprendizaje de la lectura y de la escritura constituye la puerta de entrada para la cultura escolar. Sin embargo, los resultados que vemos en los estudiantes de nivel universitario no son los mejores.

Para Villaseñor (2006), la diversidad de prácticas de lectura es tan amplia, tan compleja la red de discursos, que simplemente saber leer y escribir no asegura de hecho una participación exitosa en cualquier contexto social. Estos ámbitos exigen competencias lectoras y escritoras cada vez de mayor complejidad. En el mundo agitado de hoy, todo parece cambiar a ritmo muy acelerado. La caducidad no es sólo una condición de los objetos que producimos; parece ser también de los valores y conocimientos. Ninguna institución educativa puede conformarse con transmitir los conocimientos actuales. Debe preparar a los alumnos para que continúen aprendiendo una vez que han dejado la escuela. Esto exige formar lectores y escritores autónomos.

Al ser el capital humano uno de los factores trascendentales en el desarrollo de un país y siendo la educación uno de los pilares de la

preparación de ese capital humano, será de gran ayuda analizar uno de los factores de la educación, la lectura.

Cortes, Castañeda y Daza (2019) abordaron el estudio de la comprensión lectora en estudiantes universitarios del primer semestre, en Colombia. Encontraron que existe una influencia del estrato socioeconómico sobre el desempeño en la comprensión lectora, entre otros factores. Asimismo, fue bastante aceptable el índice de comprensión lectora de los estudiantes promedio.

Según Calderon y Quijano (2010), la comprensión lectora en la formación académica de los estudiantes universitarios se ha considerado como uno de los pilares fundamentales para la adquisición del conocimiento en sus procesos formativos. Muchos expertos han clasificado la lectura como un acto complejo cuya realización se facilita si se cuenta con una información previa acerca de su naturaleza, de sus fines, de sus condiciones deseables de ejecución; de las características que poseen los textos y de los valores que en ellos se expresan; o bien del conocimiento y uso de algunas técnicas recomendadas.

Como indica García (2010), la llave del conocimiento y la cultura es la lectura, pero en este milenio los inventos tecnológicos de gran calado constituyen fuentes diversas, que hacen de los humanos alfabetizados, analfabetos funcionales. La información acumulada en la sociedad digital queda al margen de responsabilidades académicas, esto reclama integrar la lectura crítica como habilidad investigativa en las áreas del conocimiento, en aras del desarrollo científico de la sociedad a partir de la interacción individual y/o grupal de los sujetos con el conocimiento.

Para Yubero y Larrañaga (2015), en la formación universitaria resulta imprescindible incluir la lectura, porque se considera una competencia genérica básica, pero también porque la competencia lectora correlaciona en un alto grado con el nivel de consecución de otras competencias genéricas a alcanzar por los titulados universitarios. La competencia lectora incluye la capacidad de utilizar, comprender, reflexionar e inferir información sobre los textos escritos y sólo se alcanza con la práctica lectora, con la ejecución de una lectura activa, en la que el lector se implica en el texto y lo va construyendo conforme avanza en su lectura. Es un proceso que únicamente tiene lugar cuando el sujeto interactúa con el texto, crea su propia lectura y se apropia de ella.



## 2. LA LECTURA

En nuestra formación y desarrollo profesional nos tocó transitar por diferentes empresas industriales privadas por más de cuarenta años, allí se pudo observar que a nivel de estudiantes en prácticas pre profesionales había una falta de costumbre respecto a la lectura.

Como docente universitario encontré una deficiencia recurrente en los diferentes grupos de estudiantes que me tocó orientar, un significativo porcentaje de los estudiantes no lee, lo que se convierte en una gran desventaja en su proceso de educación.

Es indudable que hay infinidad de métodos y programas para hacer de la lectura un hábito en los estudiantes desde la educación inicial, sin embargo, los resultados nos indican que en algún o en algunos puntos no se cierra adecuadamente un proceso antes de continuar con el siguiente, dando como resultado la falta del hábito de la lectura.

Estamos muy lejos de indicar que los métodos y programas existentes para iniciarse y hacer de la lectura un hábito no sean adecuados, sin embargo, lo que sí podemos afirmar es que la ejecución de lo ya existente no es la más adecuada.

Hemos podido ver que tanto en la educación primaria, la secundaria, la pre universitaria, la universitaria y la de posgrado existe un déficit de

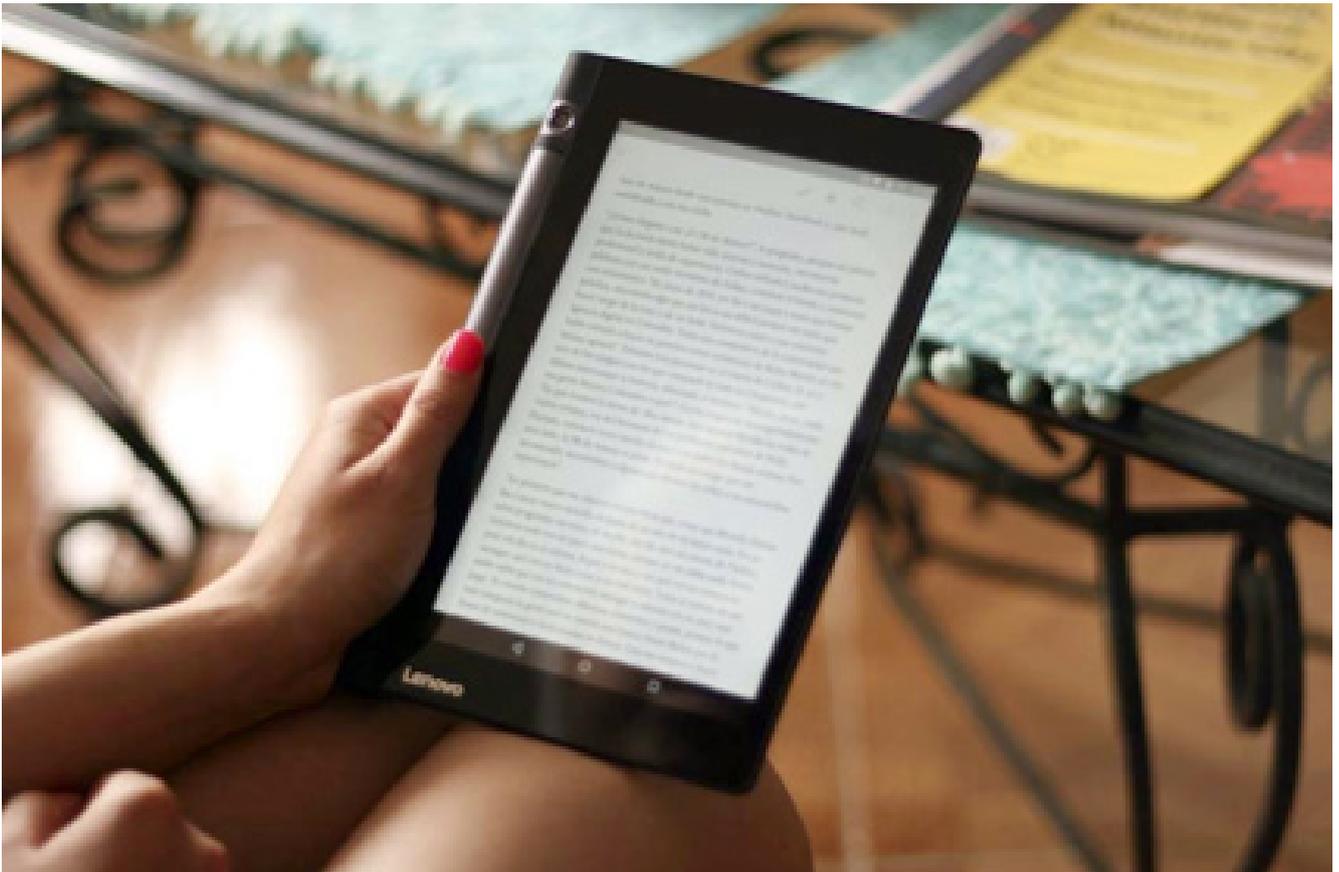
lectura en la mayoría de estudiantes. También encontramos que los estudiantes tienen como obligación la lectura y no como un hábito, como debería de ser.

Existen estudiantes universitarios que leen, pero la gran mayoría no lo hace. Cuando se les deja algún tema específico del curso u obra literaria, encontramos que muchos presentan trabajos que son «copiar y pegar» de «resúmenes» encontrados en internet y lo peor es que a veces, algunos, ni siquiera saben de qué se trata lo que copiaron y pegaron.

En los casos de estudiantes de secundaria, se reportó que se veían «obligados» a leer para presentar una tarea escolar o en algunos casos pagaban a alguno de sus compañeros para que les hagan las tareas requeridas.

Es importante recalcar que la falta de lectura tiene una consecuencia funesta respecto al importante tema de la investigación, sin lectura no hay investigación y sin investigación no hay avance en las universidades, en las empresas ni en el país.

## Lectura en una Tablet



### 3. PROGRAMA DE INCENTIVO A LA LECTURA

Se hicieron pilotos con grupos de estudiantes de una universidad particular y una universidad pública. Los grupos estuvieron formados por alumnos de ambos sexos. Cada grupo estuvo conformado entre 10 y 30 alumnos.

A algunos de los grupos de estudiantes se les recomendó leer algunas obras de fácil y ágil lectura para que retomen el camino de la lectura, a otros grupos se les indicó que lean algunos temas relacionados con el curso que estaban llevando y a otros grupos se le dejó a su elección el tema que deberían leer.

Estos procesos se repitieron en diferentes grupos de estudiantes, los resultados fueron similares en todos los grupos, muy pocos (o ninguno en algún grupo) estudiantes reaccionaron favorablemente, otros estudiantes entregaron trabajos que eran copia de resúmenes de internet y hubo un grupo que no entregó trabajos referidos a las lecturas requeridas.

Los estudiantes que reaccionaron favorablemente reconocieron no tener el hábito de la lectura, pero a su vez entendieron lo importante que era este punto en su formación académica.

Los estudiantes que presentaron trabajos de copia de resúmenes de internet y los que no entregaron los trabajos tenían excusas como no tener tiempo para leer, haber estado enfermos, tener problemas familiares, tenían que ir a trabajar, se había enfermado algún familiar, tener que entregar trabajos de otros cursos, tener que dar exámenes, se les había borrado el trabajo de la computadora, entre otros temas.

En los intentos de tratar de incentivar la lectura en los estudiantes se trabajó con estudiantes de diferentes especialidades, como Ingeniería Industrial, Química Farmacéutica, Medicina Humana, Ingeniería Electrónica y Administración de Empresas. En la mayoría de estas Escuelas no se registraron variaciones significativas, hubieron algunos estudiantes que recapacitaron respecto a éste tema tan importante en su formación académica.

Pero, en la Escuela de Administración de Empresas se presentaron resultados alentadores. El promedio obtenido en la etapa anterior al lanzamiento del programa de motivación

hacia la lectura fue de 5.41 puntos. Luego de la implementación del programa el promedio obtenido fue de 6.73.

Considerando la muestra de 49 estudiantes del área de Administración de Empresas, se realizó la comparación de su actitud frente a la lectura.

**Cuadro N° 1: Estadísticas de muestras emparejadas**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Antes	5,41	49	1,999	,286
	Después	6,73	49	3,757	,537

**Hipótesis de trabajo**

Ho: El promedio de actitud hacia la lectura es igual antes que después

H1: El promedio de actitud hacia la lectura es mayor después

Se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon, para muestras relacionadas, para averiguar la significatividad de estos resultados. Considerando 95% de confianza, se obtuvieron los siguientes resultados:

**Estadísticos de pruebas**

	Después-Antes
Z	-2,530b
Sig. asintótica(bilateral)	,011
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

El valor p obtenido para esta prueba fue de 0.011, con el cual se rechaza la hipótesis nula. Se acepta, entonces la hipótesis de trabajo. Se ha modificado significativamente la actitud hacia la lectura a partir de la implementación del programa de motivación.

Es indudable que el problema de la falta de hábito de la lectura tiene muchas aristas que se deben tomar en cuenta y cada uno de nosotros debemos colaborar con nuestro grano de arena es ésta tarea tan importante para nuestra sociedad.

**4. CONCLUSIONES**

Lo más importante es empezar por educar, capacitar y actualizar a los docentes de todos los niveles educativos para que puedan llevar a cabo adecuadamente su labor y se vaya cerrando exitosamente cada nivel que les corresponda. Ésta labor es de gran envergadura, pero, se debe realizar si se pretende lograr modificar los hábitos de lectura en los estudiantes, también es importante tomar en cuenta el avance de la tecnología y las comunicaciones. Los docentes deberemos estar preparados y al día con el avance tecnológico para poder cumplir con nuestras labores.

El gobierno y el sector privado, de la mano, deben enfocarse en hacer funcionar el proceso educativo en general y particularmente el

tema de la lectura, ya que para cualquier nivel educativo y para cualquier profesión se requiere de la lectura, no solamente para alcanzar el nivel académico pretendido, sino, para posteriormente mantenerse actualizados en éste mundo tan cambiante. Con esto, por un lado, el gobierno estaría reforzando el servicio básico de educación; por otro lado, el sector privado podría contar con profesionales de mejor nivel para desempeñarse mejor ante el entorno, y por su parte el país podría avanzar en su desarrollo.

Uno de los puntos para impulsar el desarrollo de nuestro país es el tema de Investigación y debemos empujar y apoyar todo lo que se refiere a éste tema y como se vio, la lectura es fundamental para desarrollar la Investigación por lo que se debe hacer todos los esfuerzos necesarios para lograr generar el hábito de la lectura en los estudiantes del país.

Otro punto no menos importante es la labor que le corresponde a la familia, sin la cual nada de lo anteriormente dicho se podría llevar a cabo. Sabemos que «en casa» es donde se van formando los buenos hábitos como el aseo, el orden, la disciplina y, por qué no, también se debe fomentar el hábito de la lectura.

Está en manos de todos nosotros brindar un futuro mejor a toda la gente, pero debemos actuar, más aún estando en época de crisis.

Se debe recordar lo atribuido a Albert Einstein: "No pretendamos que las cosas cambien si siempre hacemos lo mismo. En consonancia con ello, se debe aprovechar lo indicado por Einstein para trabajar y poder ir saliendo de la crisis que viene causando la falta de lectura en nuestra sociedad.

y mecanismos de acción. Revista Venezolana de Gerencia, vol. 24, núm. 87, 2019

- FLÓREZ ROMERO, R., & ARIAS VELANDIA, N. (2010). Evaluación de conocimientos previos del aprendizaje inicial de lectura.
- GARCÍA, C. G. R. (2014). La Lectura Crítica como una Habilidad Investigativa en Estudiantes Universitarios. *Amauta*, 12(23).
- OCDE (2019). Estrategia de competencias de la OCDE 2019. competencias para construir un futuro mejor. Fundación Santillana, España.
- VILLASEÑOR, L. M. (2006). Lectura y educación: los hábitos lectores y su repercusión académica en Educación Secundaria Obligatoria. *Ocnos: Revista de estudios sobre lectura*, (2), 105-122.
- YUBERO, S., & LARRAÑAGA, E. (2015). Lectura y universidad: hábitos Lectores de Los estudiantes universitarios de España y Portugal. *El profesional de la información*, 24(6), 717-723.
- [HTTPS://ARKIMIA.WORDPRESS.COM/2009/03/26/la-crisis-segun-albert-einstein/](https://arkimia.wordpress.com/2009/03/26/la-crisis-segun-albert-einstein/)

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAVO, L., VILLALÓN, M., & ORELLANA, E. (2011). La conciencia fonológica y la lectura inicial en niños que ingresan a primer año básico. *Psykhe*, 11(1).
- CALDERÓN-IBÁÑEZ, A., & QUIJANO-PEÑUELA, J. (2010). Características de comprensión lectora en estudiantes universitarios. *Estudios Socio-Jurídicos*, 12(1), 337-364.
- CORTES, J; CASTAÑEDA, J Y DAZA, J. (2019). Comprensión lectora de estudiantes universitarios. Factores asociados



---

# FACTORES DE CALIDAD QUE CONTRIBUYEN EN EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD SOSTENIBLE Y COMPETITIVA EN LAS MYPES DE CONFECCIONES DEL EMPORIO GAMARRA

---

Quality Factors That Contribute To  
The Improvement Of Sustainable  
And Competitive Productivity In The  
Emporio Gamarra Confection Mypes

---

 Jhamil, Acuña Modesto

 [jhamil.acuna@unmsm.edu.pe](mailto:jhamil.acuna@unmsm.edu.pe)  
 ORCID: 0000-0001-9460-1170

 Sheila, Muñoz Arista

 [sheila.munoz@unmsm.edu.pe](mailto:sheila.munoz@unmsm.edu.pe)  
 ORCID: 0000-0002-1402-325X

 Lisseth, Solis Figueroa

 [jimena.solis@unmsm.edu.pe](mailto:jimena.solis@unmsm.edu.pe)  
 ORCID: 0000-0002-3401-1360

# RESUMEN

# ABSTRACT

Se realizó un estudio cuyo propósito fue determinar el conocimiento de las mypes de confección del Emporio Gamarra con respecto a las herramientas de calidad para sus procesos de producción, se aplicó una investigación de tipo exploratorio y descriptivo no experimental, que utilizó los métodos de observación, inductivo, análisis y síntesis, en la cual participaron 35 empresas de confección del Emporio Gamarra. Quienes fueron sometidos a encuestas para obtener información de la relación entre la calidad, productividad y competitividad. De tal manera, los resultados evidenciaron que existe desconocimiento de estas empresas con relación a las herramientas de calidad que deberían incluir en sus procesos. Por lo tanto, se concluyó que la relación Calidad-Productividad-Competitividad están altamente relacionados, los cuales permiten que un mejor aprovechamiento de los recursos, reducción por costos de producción y por ende una producción sostenible.

**Palabras clave:** productividad, calidad, competitividad, factor de calidad, confecciones.

A study was carried out whose purpose was to determine the knowledge of the clothing MYPES of the Emporio Gamarra concerning the quality tools for their production processes, an exploratory and descriptive non-experimental research was applied, which used the methods of observation, inductive, analysis, and synthesis, in which 35 clothing companies from Emporio Gamarra participated. Who were subjected to surveys to obtain information on the relationship between quality, productivity, and competitiveness? The results show that there is ignorance of these companies concerning the quality tools that they should include in their processes. Therefore, it is concluded that the relationship Quality-Productivity-Competitiveness is highly related, which allows better use of resources and therefore a sustainable production.

**Keywords:** productivity, quality, competitiveness, quality factor, clothing

## 1. INTRODUCCIÓN:

El presente trabajo se desarrolló en un grupo de Mypes del sector confecciones del Emporio comercial de Gamarra, puesto que Gamarra es un Emporio que representa al sector textil de emprendedores de nuestro país y que debido a la coyuntura mundial se ha visto altamente afectada, los autores creen que existen diferentes medios para mejorar dicha situación, y sobre todo que existen factores de calidad que pueden asegurar la productividad de una mype así como de cualquier otra empresa, y para poder aplicar dichos factores es importante primero el conocimiento que se tengan a cerca de estos.

En el sector textil de Gamarra existen diversas deficiencias lo que conlleva a que tengan bajos niveles de sostenibilidad en su producción reflejada en reprocesos, desperdicios, re inspecciones, horas extras, devoluciones a proveedores, garantías y demás, no obstante consideramos que las herramientas de calidad son el camino que puede hacer que las empresas de confecciones de Gamarra no declinen en su visión de recuperar su economía, aumentar su productividad y posicionamiento en el mercado, tanto interno como externo; pero sobre todo que estos objetivos vengamos acompañados de una tendencia sostenible. El objetivo de esta investigación es determinar de qué manera los factores de calidad contribuyen en la mejora de la productividad sostenible y competitiva en la Mypes de confecciones de Gamarra para elaborar una estrategia de mejora continua.

La competitividad puede entenderse como la capacidad que tienen las empresas para captar mercados e incrementar de forma sostenida sus ventas y rentabilidad (Cho, 1994; CPCI, 1991; Pérez, 1996; Porter, 1991; Tamames, 1988; Tyson, 1992; Vallejo, 2003). **ho D., & Moon, H. (2002). Evolution of competitiveness theory. London: World Scientific.** Las empresas se ven enfrentadas a desarrollarla, en particular, cuando se encuentran en un ambiente en el que necesitan competir para mantenerse y desarrollarse Por lo que creemos que determinando la manera en la que los factores de calidad contribuyen en la mejora de productividad sostenible y competitiva podremos elaborar un plan de mejora continua para las MYPES de confecciones en Gamarra y asegurar competitividad.

Existen precedentes a esta investigación que tienen un enfoque similar al nuestro por ejemplo Santamaría Peraza, (2017) señala que permanecer en el mercado es el reto que se enfrentan cada día las organizaciones,

en una economía cambiante y globalizada donde deben competir en mercados abiertos debido a las exigencias de los consumidores y menciona la importancia de factores de calidad que contribuyan en el establecimiento de una ventaja competitiva que permita lograr el éxito sostenido.

Por otro lado Rojas Jauregui & Gisbert Soler (2017) Manifiestan la importancia que tiene el Lean Manufacturing en la industria para mejorar la productividad y eficiencia de las empresas. Así mismo Lopez-Lopez (2016) Habla sobre los factores de calidad que afectan la productividad y competitividad de las micros, pequeñas y medianas empresas del sector industrial metalmeccánico, donde se define conceptos asociados a la calidad, la productividad y la competitividad y propone una forma normalizada de medición de la productividad de los procesos.

Pese a ello existen ciertas limitaciones en nuestro estudio que son por ejemplo la falta de interés de algunos empresarios por los temas de calidad en la producción, así como también el hecho de que gran cantidad de las empresas contactadas creían que implementar algún factor de calidad en sus procesos, extendería el tiempo de ciclo de los mismos y esto ocasionaría a su vez un gasto adicional.

## 2. MARCO TEÓRICO

La calidad ha evolucionado y la sociedad hace evidente la necesidad de trabajar procesos y planes de vida en las organizaciones, que permita tener un gran avance teniendo como base el mejoramiento continuo, el cual se deriva de la autoevaluación acogida en el interior de las empresas. Prueba de esto son los desarrollos en los últimos tiempos de los nuevos modelos, apoyados en talento humano, innovación, gestión, capital intelectual y porque no, en tecnología; elementos que al articularse enfocan a las empresas en un marco de rigor hacia su avance y su progreso y las hacen a diario más competitivas, al orientarlas hacia la excelencia y posibilitando la oferta de nuevos productos y servicios para la penetración en el mercado y desarrollo de los países. (Vargas Quiñones & Aldana de Vega, 2011).

Tal como lo exponen Bonilla-Pastor-de-Céspedes, E., Díaz-Garay, B., Kleeberg-Hidalgo, F., & Noriega-Araníbar, M. T. (2010) en su libro *Mejora continua de los procesos: herramientas y técnicas*. Las compañías que aplican la

manufactura esbelta han logrado:

- Reducción de aproximadamente el 50% en costos de producción.
- Reducción de inventarios de materiales, productos en proceso y productos terminados
- Reducción del tiempo de entrega de pedidos (lead time).
- Elevar la calidad en los procesos y productos.
- Menor mano de obra en las operaciones.
- Mayor eficiencia de los equipos.
- Puntualidad en las entregas de los pedidos.
- Mejor aprovechamiento de espacios disponibles.
- Reducir la cantidad de transportes.

Es por ello que en el presente trabajo, para evaluar la calidad se han identificado algunos factores que serán utilizados en la parte metodológica:

- Gráficos de control.
- Ciclo PHVA.

- Principio de Pareto.
- Trilogía de la calidad.
- Poka-yoke.
- Diagrama causa - efecto.
- 7 herramientas de calidad
- Six sigma como disciplina.
- Six sigma como conjunto de herramientas.
- Inspección por atributos.
- Muestreo estadístico.
- Trazabilidad productiva y metrológica.

### 3. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se recurrió en primera instancia a la determinación y ejecución de 5 pasos agrupados en 2 acciones como se observa en la figura 1.

En la acción 1, conformada por los pasos 1, 2 y 3 se construyó un marco referencial compuesto por los submarcos contextuales, teóricos y conceptuales, que permitió determinar los factores y fases de calidad.

Figura N.º 1: Sistematización del trabajo.



Fuente: Elaboración propia

Para la acción 2 conformada por los pasos 4 y 5 se necesitó la elaboración de dos instrumentos que permitieran la recolección de información de las empresas en estudio. El primer instrumento permitió reconocer el factor de calidad utilizado

por las empresas de estudio y conocer la relación que tienen éstas con la calidad, productividad y competitividad. El segundo instrumento permitió ubicar a las empresas estudiadas de acuerdo con la fase de calidad que determinamos. El análisis

de la información recolectada en esta segunda acción, permitió el entendimiento del estado actual de las empresas en estudio en relación con los factores de calidad que inciden en su propia productividad y competitividad como indicadores relación con la calidad.

Los conceptos asociados a la calidad, productividad y competitividad han tenido distintas interpretaciones en los diferentes documentos de investigación dependiendo del autor exponente, su relación empresarial y de país con el que se aborde han sido relacionados como puntos importantes para el crecimiento organizacional.

Una vez realizado la investigación conceptual de calidad, productividad y competitividad propuestas a lo largo del tiempo por distintos autores, investigadores e instituciones permitió relacionar los conceptos de calidad, productividad y competitividad, determinar factores y fases de calidad que dan soporte a esta investigación.

**Factor de calidad:** Factor que permite mejorar la calidad del producto sea este un producto físico o de servicio.

Para el presente artículo se determinó 19 factores de calidad como: inspección visual o criterio subjetivo, inspección por fallas de costura, inspección por fallas en la tela, gráficos de control, ciclo PHVA, principio de Pareto, trilogía de la calidad, poka-yoke, diagrama causa-efecto, 7 herramientas de calidad, 7 herramientas estadísticas de calidad, six sigma como disciplina, six sigma como conjunto de herramientas, inspección por atributos, muestreo estadístico, trazabilidad productiva y metrológica, calidad orientada hacia una meta, six Sigma en sentido estadístico, six sigma como estrategia. Como parte de identificar qué factores de calidad cuentan las empresas de estudio se estableció cuatro estados de calidad: Inspección de Calidad, Control de Calidad, Aseguramiento de Calidad y Gestión de Calidad.

**Tabla N.º 1:** Cuadro de factores de calidad.

FACTORES DE CALIDAD	ESTADO DE CALIDAD EN EL QUE SE ENCUENTRE LA EMPRESA
Sin Factor	SIN FASE
Inspección visual o criterio subjetivo Inspección por fallas de costura Inspección por fallas en la tela	INSPECCIÓN DE CALIDAD
Gráficos de control Poka-yoke Diagrama Causa-Efecto 7 herramientas estadísticas de calidad Muestro estadístico	CONTROL DE CALIDAD
Ciclo PHVA Principio de Pareto Inspección por atributos Trazabilidad productiva y metrológica	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Trilogía de la calidad 7 herramientas de la calidad Six Sigma como disciplina Six Sigma como conjunto de herramientas Calidad orientada hacia una meta Six Sigma en sentido estadístico Six Sigma como estratégica	<b>GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>
--	------------------------------

Fuente: Elaboración propia

Fase de calidad: momento actual en que se encuentra una empresa en el cual aplica uno o varios factores de calidad que permiten aumentar la calidad del producto sea este un producto físico o de servicio. Para este trabajo de investigación se determinaron 4 fases de calidad: Inspección de Calidad, Control de Calidad, Aseguramiento de Calidad y Gestión de Calidad.

Para reconocer el estado actual de las empresas en estudio con relación a los factores de calidad determinados, se planteó una investigación de tipo exploratorio y descriptivo, que utilizó los métodos de observación, inductivo, análisis y síntesis.

Se constituyó la población por empresas mypes de la industria de confección que estén registradas legalmente en la ciudad de Lima, consideradas dentro de las industrias manufactureras del país. A la población de 55 empresas se les aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia,

tomando como muestra 35 empresas que estuvieron disponibles para participar en el estudio.

Para dar soporte a esta investigación se utilizó información secundaria recopilada en las bases de datos como: artículos, tesis y otro tipo de textos construidos por autores que han trabajado en temas similares a la planteada por el estudio. La recopilación de la información primaria se realizó a través del uso de encuestas y entrevistas, para lo cual se diseñaron dos instrumentos de recolección. La información recolectada se sometió a tabulación y estadística descriptiva con el fin de facilitar su presentación e interpretación.

## 4. RESULTADOS

Las Figura 3 se muestran los resultados obtenidos con el primer instrumento de recolección.

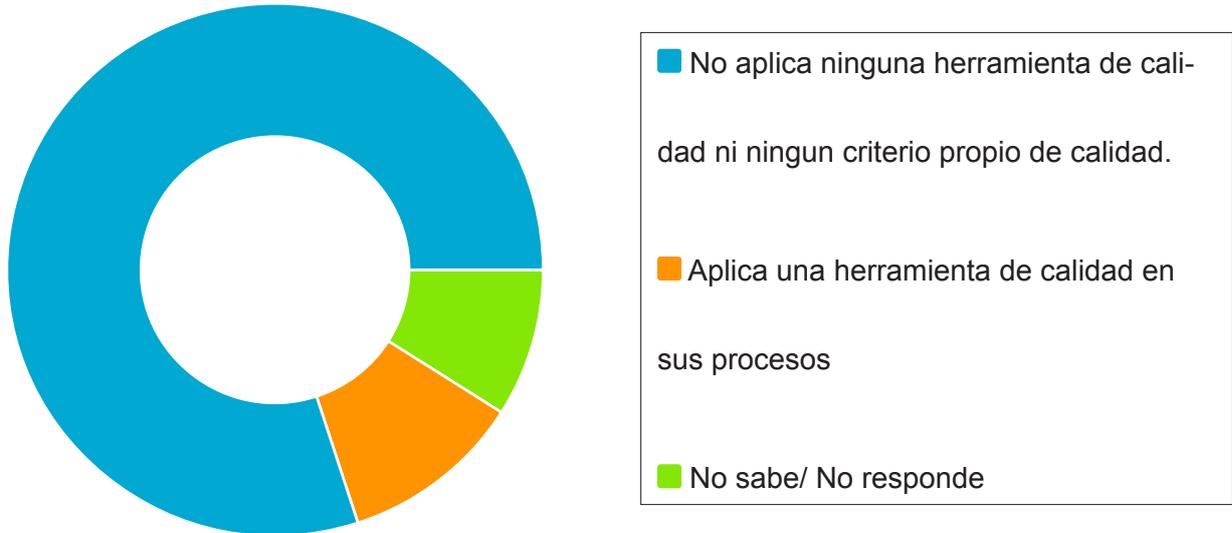
**Tabla N.º 2:** Cuadro de frecuencia y porcentajes. Fuente: Elaboración

NIVELES	FRECUENCIA (f)	PORCENTAJE (%)
Aplica una herramienta de calidad en sus procesos.	4	11%
Aplica un criterio propio de calidad en sus procesos	0	0%
No aplica ninguna herramienta de calidad ni ningún criterio propio de calidad	28	80%
No sabe/ No responde	3	9%
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

De las 35 empresas encuestadas, 28 respondieron que, en sus procesos de fabricación, no aplica ninguna de las herramientas de calidad mencionadas, ni ninguna de criterio propio; 4 respondieron que aplican una o más de las herramientas de calidad mencionadas; 3

empresas no estuvieron dispuestas a dar la información para el estudio, por lo cual se agruparon bajo la categoría "No Sabe/No Responde".

**Figura N.º 2:** Aplicación de herramientas de calidad.



Fuente: Elaboración propia

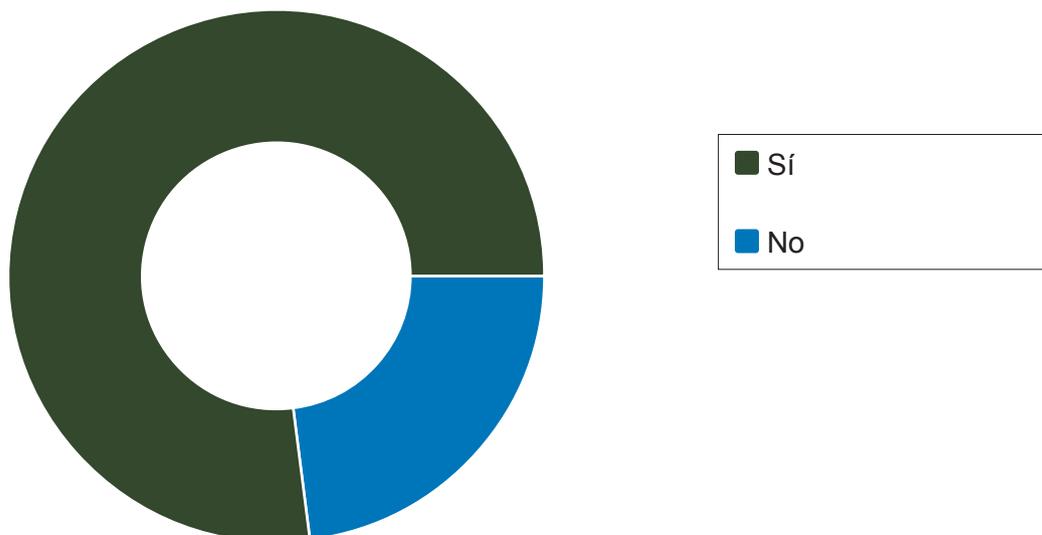
**Tabla N.º 3:** Cuadro de frecuencia y porcentajes.

NIVELES	FRECUENCIA (f)	PORCENTAJE (%)
Sí	27	77%
No	8	23%
Total	35	100%

Fuente: Elaboración propia

**Figura N.º 3:** Herramientas de calidad como mejorar en los procesos

¿Cree usted que que estas herramientas permitan mejorar los procesos de producción de su empresa?



Fuente: Elaboración propia

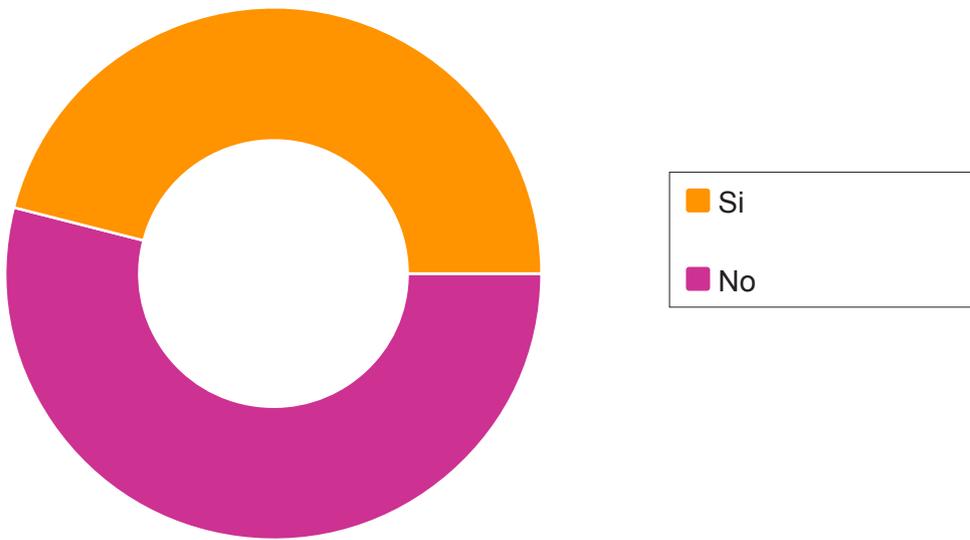
De las 35 empresas encuestadas, 8 respondieron que no creen que las herramientas de calidad mencionadas mejorarían los procesos de producción en su empresa y 27 empresas respondieron sí creerlo.

**Tabla N.º 4:** Cuadro de frecuencia y porcentajes.

NIVELES	FRECUENCIA (f)	PORCENTAJE (%)
Sí	16	44%
No	19	54%
Total	35	100%

Fuente: Elaboración propia

**Figura N.º 4:** Relación Calidad, Productividad y Competitividad



Fuente: Elaboración propia

De las 35 empresas encuestadas, 19 respondieron no tener conocimiento de la relación que la calidad tiene en la productividad y competitividad de una organización y 16 empresas respondieron sí tener conocimiento al respecto.

a las herramientas de calidad, ya que muchas de ellas la relacionan como un gasto, el cual eleva el costo de fabricación de sus prendas.

## 5. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

Gracias a la colaboración de las mypes en estudio, se logró determinar que aquellas empresas que aplican una o más de las herramientas mencionadas son las mismas que conocen de la relación existente entre calidad, productividad y competitividad. Por consiguiente, esto nos permitió afirmar que las empresas en mención conocen, directa o indirectamente, que la calidad impacta en su productividad y que la productividad puede conocerse y controlarse a través de medidores específicos. La investigación también evidenció el desconocimiento que tienen el 54% de mypes estudiadas, con respecto

Las mypes de confecciones del emporio Gamarra necesitan comprender que los factores de calidad presentados, sean considerados por las empresas como alternativas para su aplicación en la organización, con el fin de contribuir a mejorar la calidad de sus procesos y productos.

Existe una relación directa entre calidad-productividad-competitividad, que al ser comprendidas e interiorizadas en las empresas va a permitir mejorar sus niveles de competitividad a partir de la productividad y junto a ella la calidad de sus procesos, productos y servicios finales.

La calidad incide sobre la productividad y éste último incide sobre la competitividad. Por

## 6. CONCLUSIONES

lo tanto, si no existe un estricto control de la calidad, no habrá resultados de productividad ni competitividad sostenible a nivel nacional e internacional.

## 7. AGRADECIMIENTO

El agradecimiento a las empresas del Emporio de Gamarra que nos permitieron otorgar información para el desarrollo de esta investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRETO CRUZ, A. V. (2018). Gestión Empresarial y competitividad empresarial de las mypes textiles del Emporio Comercial de Gamarra, La Victoria, 2018.
- BONILLA-PASTOR-DE-CÉSPEDES, E., DÍAZ-GARAY, B., KLEEBERG-HIDALGO, F., & NORIEGA-ARANÍBAR, M. T. (2010). Mejora continua de los procesos: herramientas y técnicas. Universidad de Lima. Fondo Editorial.
- CAICEDO SOLANO, N. (2011). Aplicación de un programa seis sigmas para la mejora de calidad en una empresa de confecciones.
- CALDERÓN CHÁVEZ, J. T. (2019). La mejora continua de los procesos como plataforma del incremento de la productividad laboral en las industrias de confecciones del emporio gamarra de Lima Metropolitana.
- CUSCO RUITÓN, A. M., & SÁNCHEZ LINARES, M. I. (2020). La mejora continua y su impacto en la productividad de la empresa de confecciones Inversiones Imperial SAC.
- DIEGO CARHUARUPAY, N., & VARGAS TORRES, L. M. (2019). Gestión empresarial y competitividad en las pequeñas empresas que fabrican prendas de vestir en el Emporio Comercial de Gamarra, La Victoria, 2019.
- ESPINOZA ACOSTA, D. C. (2018). Productividad para la mejora continua y competitividad de las empresas textiles del emporio gamarra de lima metropolitana, análisis y propuesta actual.
- GUTIÉRREZ PULIDO, H. (2010). Calidad total y productividad. México D.F.: McGrawHill.
- IBARRA CISNEROS, M. A., GONZÁLEZ TORRES, L. A., & DEMUNER FLORES, M. (ABRIL DE 2017).
- LÓPEZ HERRERA, J. (2013). Productividad. Texas, USA: Editorial Polibio.
- MAS IVARS, M., & ROBLEDO DOMÍNGUEZ, J. C. (2010). Productividad: Una perspectiva

- internacional y sectorial Portugal. España: Editorial Fundación BBVA.
- MONTOYA, M. P. G. (2017). Implementación de herramientas de control de calidad en MYPEs de confecciones y aplicación de mejora continua PHRA. Industrial data, 20(2), 95-100.
- PASTOR, E. B. (2015). Gestión de costos de desechos y desperdicios en las MYPES de la confección. Quipukamayoc, 23(43), 69-79.
- PASTOR, E. B. (2015). La gestión de la calidad y su relación con los costos de desechos y desperdicios en las mypes de la confección textil. Ingeniería Industrial, (33), 37-50.
- SANTOS MONTOYA, F. E., PALACIOS OJEDA, F. E., NIETO GUTIÉRREZ, R. G., & ALARCÓN PALACIO, F. CALIDAD DEL SECTOR METALMECÁNICO EN COLOMBIA.
- VARGAS QUIÑONES, M. E., & ALDANA DE VEGA, L. (2011). Calidad y Servicio: Conceptos y Herramientas. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- RODRÍGUEZ COMBELLER, C. (1999). El nuevo escenario, la cultura de calidad y productividad en las empresas. Guadalajara, Jalisco: ITESO.



---

# PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN PARA LA REDUCCIÓN DE LOS TIEMPOS DE ENTREGA EN UNA EMPRESA DE TEJIDO PLANO

---

Proposal for the implementation of  
Lean Tools to reduce delivery times in  
a flat fabric company

---

 Sadan Albornoz Flores

 [sadan.albornoz@unmsm.edu.pe](mailto:sadan.albornoz@unmsm.edu.pe)  
 ORCID: 0000-0002-4452-3036

 Myrella Landa Solier

 [myrella.landa@unmsm.edu.pe](mailto:myrella.landa@unmsm.edu.pe)  
 ORCID: 0000-0001-8768-6380

 Daniel Pacore Gutierrez

 [daniel.pacore@unmsm.edu.pe](mailto:daniel.pacore@unmsm.edu.pe)  
 ORCID: 0000-0002-5458-238

# RESUMEN

# ABSTRACT

El presente estudio de investigación se ha organizado en 7 capítulos, los cuales son: Introducción, Planteamientos del problema, Marco teórico, Metodología, Resultados, Discusión de Resultados y Conclusiones. De tal manera que se tiene como principal objetivo elaborar una propuesta de mejora aplicando herramientas lean para solucionar la reducción de los tiempos de entrega en una empresa de tejido plano. Para ello se utilizó una muestra significativa de 46 empresas ubicadas en diversos distritos de Lima y luego analizadas con la herramienta Value stream map. Es así que se obtuvo como principales causas los desperdicios de reproceso (40,48%), el tiempo improductivo (30,95%) y defectos (28.75%) en la muestra realizada y para minimizar el Lead Time excesivo a partir de las causas identificadas, se utilizó la herramienta lean. Este método ayudará a minimizar el desorden en el área de trabajo, y tendrá como finalidad entregar un lugar limpio, bien organizado con resultados visibles para todos y con operaciones que lleguen a hacer más fáciles y seguras y para el personal de la empresa.

**Palabras clave:** Desarrollo de producto, 5S, estandarización, VSM

This research study has been organized into 7 chapters, which are: Introduction, Problem Approaches, Theoretical Framework, Methodology, Results, Discussion of Results and Conclusions. In such a way that the main objective is to develop an improvement proposal by applying lean tools to solve the reduction of delivery times in a flat fabric company. For this, a significant sample of 46 companies located in various districts of Lima was used and then analyzed with the Value stream map tool. Thus, the main causes were rework waste (40.48%), unproductive time (30.95%) and defects (28.75%) in the sample carried out and to minimize excessive Lead Time from the causes identified, the lean tool was used. This method will help minimize clutter in the work area, and will aim to deliver a clean, well-organized place with visible results for everyone and with operations that make it easier and safer for company personnel.

**Keywords:** Product development, 5S, standardization, VSM

## 1. INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas que viene afectando a este sector es la baja competitividad y productividad en las empresas, lo cual se ve reflejado en altos costos productivos por las mermas y el excesivo lead time. Por ello, la reducción de costos y desperdicios son factores críticos para las empresas que buscan permanecer y estar a la vanguardia. (Carbajal Alayo & Becerra Guevara, 2019)

Dada la situación actual en la que se encuentra la industria de prendas de vestir en el Perú, se ve la necesidad de realizar un estudio de investigación en este sector y analizar los procesos críticos y los métodos que se emplean actualmente. Uno de los procesos críticos es el desarrollo del producto; con la finalidad de ser competitivos, se necesita contar con un área de desarrollo de producto eficiente e integrada, ya que este proceso esta sujeto a cambios constantes porque los productos se están volviendo cada vez mas complejos, la competencia global, el aumento de precios y los requisitos de los clientes son cada vez más exigentes y difíciles de cumplir.

## 2. PROBLEMA

### 2.1. Situación problemática

Las empresas del sector textil del área de tejido plano en el Perú, tienen como objetivo cumplir con las exigencias del mercado nacional e internacional, estas empresas requieren contar con un método para la mejora en la producción, el tiempo de entrega, es uno de los mayores problemas que se puede encontrar, esto genera muchos retrasos en las demás áreas.

Estas instituciones presentan variabilidad en sus productos de un mismo diseño en mayor recurrencia, esto está generando reprocesos y perdidas para las empresas, la productividad no estandarizada es otro de los problemas que presenta la mayoría de empresas en el sector

### 2.2. Formulación del problema

#### 2.2.1 Problema general

¿De qué manera se podrá proponer la implementación de herramientas lean para la reducción de los tiempos de entrega en una empresa de tejido plano?

#### 2.2.2 Problemas específicos

- ▶ ¿Es posible determinar los factores críticos/ cuellos de botella del proceso de desarrollo de producto mediante la herramienta VSM en una empresa de tejido?
- ▶ ¿Es posible disminuir el lead time del proceso de desarrollo del producto utilizando las herramientas lean en una empresa de tejido plano?
- ▶ ¿Es posible mejorar los procesos de producción, y disminuir la variabilidad del producto mediante la herramienta lean del tiempo estandarizado en una empresa de tejido plano?
- ▶ ¿Es posible utilizar la herramienta 5S para reducir los tiempos de producción en una empresa de tejido plano?

## 3. JUSTIFICACIÓN

La industria textil en el Perú se encuentra en la necesidad de realizar un estudio y analizar los métodos que se emplean actualmente, ya que estos problemas generan perdidas a las empresas. Un factor clave para mejorar las empresas textiles productoras de tejido plano, y estas sigan compitiendo a nivel internacional, es la aplicación de herramientas que ayuden a reducir los tiempos de entrega, reducen el lead time, incrementará la cantidad de productos a producir y mejorara la calidad del producto, aplicando estas herramienta de mejora ayudara a ser competitivos a nivel internacional, las herramientas lean utiliza recursos mínimos para la producción y en las medianas y pequeñas empresas juega un rol importante.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1. Objetivo general

Proponer la implementación de herramientas lean para reducir los tiempos de entrega en una empresa de tejido plano.

### 4.2. Objetivos específicos

- ▶ Determinar los factores críticos/ cuellos de botella del proceso de desarrollo de producto mediante la herramienta VSM en una empresa de tejido plano.

- ▶ Disminuir el lead time del proceso de desarrollo del producto utilizando las herramientas lean en una empresa de tejido plano.
- ▶ Mejorar los procesos de producción, y disminuir la variabilidad del producto mediante la herramienta lean del tiempo estandarizado en una empresa de tejido plano.
- ▶ Reducir los tiempos de producción mediante la herramienta 5S en una empresa de tejido plano.

---

## 5. MARCO TEÓRICO

---

### 5.1. Tipo de tejido

- ▶ Confecciones de tejido de punto: El tejido de punto es aquel en el que los hilos se entrelazan en forma de malla, en este tipo de tejido hay únicamente un hilo muy largo. Existen dos variaciones de este tejido, primero está el tejido de punto trama o circular, es aquel en el que la malla se forma en sentido horizontal y el tejido de punto por urdimbre o tricot, que es en donde el hilo se entrecruza para formar una malla en sentido vertical.
- ▶ Confecciones de tejido plano: Este tejido se caracteriza por el entrelazado de sus hilos en ángulos rectos, es decir, los hilos que van a lo largo de la tela (urdimbre), se entrelazan con los hilos que van a lo ancho de la tela (trama), formando entre sí formas perpendiculares

### 5.2. Procesos principales para la fabricación de tejido plano

#### 5.2.1 Desarrollo de producto

Este proceso se encargará de transformar los requisitos del cliente en especificaciones técnicas, en donde se especifica color, grosor, textura, el uso que tendrá la tela para posteriormente aplicar el tipo de acabado correspondiente. El proceso de desarrollo de producto es un proceso clave dentro de la cadena de valor, porque brinda la confiabilidad y eficiencia de las especificaciones.

#### 5.2.2 Hilandería

El hilado es el proceso de convertir fibra de algodón suelta en hilo, en el que intervienen una serie de procesos distintos y bien diferenciados. Las principales funciones de estos procesos son:

- ▶ Apertura: La apertura consiste en separar las capas comprimidas o las bolas de fibra en pequeños mechones, para facilitar el transporte y una limpieza eficaz
- ▶ Mezcla: La mezcla agrupa los mechones de fibras procedentes de distintas balas hasta formar una mezcla consistente y homogénea.
- ▶ Cardado: La carda alinea, coloca en paralelo, limpia y condensa la fibra en una mecha (véase la figura 2.32). Otras capacidades importantes de la carda son: Reducción de neps, Reducción de fibras cortas, Eliminación del polvo, Aplanado.
- ▶ Peinado: El peinado elimina las fibras cortas, las endereza y las mezcla.
- ▶ Hilatura por chorro de aire (vórtice): La hilatura por chorro de aire (vórtice) (véase la figura 2.39) aplica la torsión mediante un vórtice giratorio de aire comprimido (véase la figura 2.40). La hilatura por chorro de aire ofrece una alta productividad y un bajo costo debido a su alto rendimiento y a la eliminación de fases de elaboración. La hilatura por chorro de aire produce un hilo más débil que la hilatura de anillos o de rotor (en el caso de algodón 100%) y una gama limitada de título del hilo.

#### 5.2.3 Tejeduría

El tejido plano está conformado por dos tipos de hilado en su estructura: Hilado que va longitudinalmente a la tela que se denomina hilado de urdimbre, el otro hilado es el que va transversalmente a la longitud, o sea a lo ancho de la tela, denominándose Hilado de trama. Este proceso consta de las siguientes actividades:

- ▶ Montaje del castillo de la urdidora: Se colocan los conos de hilado respectivos en el castillo de la urdidora según el orden que indique la disposición técnica del artículo a urdir.
- ▶ Urdido: Consiste en obtener a partir de varios grupos de hilos la urdimbre. Dichos hilos son jalados a través de un peine del castillo de la urdidora,

enrollando uno por uno todos los grupos de hilos denominados portadas en el tambor de la urdidora, en el que se producen de 12 - 14 piezas. Estas operaciones se llevan a cabo en la máquina denominada urdidora. Una vez obtenidos los hilos longitudinales, estos son enrollados en carretes, los cuales serán transportados a los telares.

- ▶ Pasado a lizos: Los hilos de la urdimbre luego son pasados por los lizos según la disposición técnica del artículo a fabricar. Esta operación se lleva a cabo en el banco de pasado.
- ▶ Montaje de lizadas: Los marcos de lizos y el rollo de la urdimbre pasada con montados en el telar respectivo.
- ▶ Tejido: Es el entrecruzamiento del hilado de trama con el de urdimbre de acuerdo a un tipo de tejido o ligamento. Esta operación se lleva a cabo en el telar, el cual es programado para desarrollar el artículo de tela deseado. Esta programación consiste en colocar el ligamento y cadena tanto de urdimbre como de trama y los colores de hilado del artículo respectivo.

#### 5.2.4 Lavandería

Es un acabado elemental pero que industrialmente tiene una gran importancia. Las fibras naturales crudas tienen engomados que hacen que la tela se haga más rígida y que interfieren en la absorción de líquidos. La tela se debe desgomar antes de aplicar cualquier acabado.

#### 5.2.5 Tintorería

Se entiende como tintorería al conjunto de procesos químicos que permiten al sustrato adquirir un color, de acuerdo al requerimiento final

#### 5.2.6 Acabados

Definimos como acabado al proceso realizado sobre el tejido para modificar su apariencia, tacto o comportamiento.

#### 5.2.7 Lean Manufacturing

##### A. Definición de Lean Manufacturing

Según (Energía, 2013) Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo que involucra personas y define la mejora y la optimización como sus principales pilares focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios. El objetivo principal de lean es crear una nueva cultura en las empresas mediante la aplicación de herramientas lean, comunicación y trabajo en equipo.

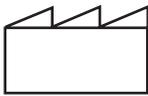
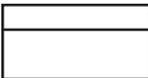
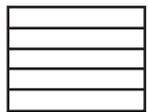
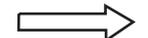
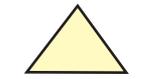
##### B. Herramientas Lean Manufacturing

- ▶ VSM (Mapa de cadena de valor): Según (10, 2019) el value stream mapping es una herramienta clave dentro de la metodología lean manufacturing y es un diagrama que se utiliza para visualizar, analizar y mejorar el flujo de los productos y de la información dentro de un proceso de producción, desde el inicio del proceso hasta la entrega al cliente. Es un diagrama de flujo, por lo que utiliza unos símbolos determinados para representar diversas actividades de trabajo y flujos de información (ver tabla 1).

El VSM es especialmente útil para encontrar oportunidades de mejora, eliminando desperdicios en el proceso de producción. Cada una de las actividades que se realizan para fabricar los productos son registradas en función de si añaden valor o no añaden valor desde el punto de vista del cliente, con el fin de eliminar las actividades que no agreguen valor al producto.

Esta herramienta es un método de asignación de ruta de producción de un producto desde las instalaciones de fabricación hasta la puerta del cliente. Mediante esta herramienta, los desechos o las pérdidas inherentes dentro de una operación se identifican. (Crisostomo Balvin & Sánchez Gutierrez, 2018)

Tabla N.º 1: Diagrama de flujo

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Proveedor y cliente: Representa a los clientes y a los proveedores.
	Proceso de producción: Representa cada uno de los procesos de producción.
	Información del proceso: Recoge toda la información del proceso como tiempo de ciclo, número de operarios, número de turnos.
	Línea de tiempo: Se representan los tiempos que añaden y no añaden valor al proceso.
	Flujo de información: Representa cómo fluye la información.
	Flujo de materiales: Representa cómo fluyen los materiales entre procesos.
	Flujo de materias primas y producto terminado Burbujas Kaizen: Problemas encontrados en el proceso que requieren una acción de mejora
	Transporte
	Inventario: Representa los niveles de inventario. Estos niveles pueden convertirse a tiempo, mediante el tiempo de ciclo o el tiempo de tak.

Fuente: Elaboración propia

- 5S: La herramienta de las 5S toma el nombre de los cinco vocablos japoneses que corresponden a las fases que conforman la misma. (Ibarra Gózar, 2019). La metodología de las 5S se creó en Toyota, en los años 60, y agrupa una serie de actividades que se desarrollan con el objetivo de crear condiciones de trabajo que permitan la ejecución de labores de forma organizada, ordenada y limpia. Dichas condiciones se crean a través de reforzar los buenos hábitos de comportamiento e interacción social, creando un entorno de trabajo eficiente y productivo. Estandarización de trabajos: Es el método óptimo para la ejecución de un trabajo por lo cual se suprime los desperdicios, conduciendo a los procesos con mayor fluidez, homogeneidad, velocidad, facilidad, mínimo precio y uniformizando la calidad, teniendo en cuenta siempre la seguridad y la satisfacción del cliente. (Huaman Velasquez, 2017) Consiste en definir una metodología

a seguir para realizar los diferentes trabajos con las mejores prácticas y conseguir que todo el personal trabaje siguiendo esta metodología. Reduce el tiempo de ejecución de las operaciones y establece una base para seguir mejorando en el futuro.

## 6. METODOLOGÍA

La metodología a seguir es mediante una encuesta realizada a la población de muestreo. Para este trabajo se obtuvo una población de 144 empresas y para obtener una muestra significativa se utilizó la siguiente fórmula.

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

**NC: 90%**  
**ERROR: 10%**  
**N=46**  
**EMPRESAS**

Fuente: Grupo de investigación 2017-01

Se trabajó con una confianza del 90% y un error del 10%, porque este trabajo se centra en una propuesta de mejora mas no en una aplicación. Así se obtuvo una muestra de 46 empresas, las cuales se encuentran ubicadas en 9 distritos (Ate, La Victoria, San Juan de Lurigancho, Santa

Anita, Santiago de Surco, Chorrillos, Miraflores, San Luis y Comas). Se decidió usar el método de encuesta porque a través de la información recopilada y el análisis de los datos, se obtiene un diagnóstico de la situación actual en las empresas del sector textil.

**Figura N.º1:** Encuesta realizada a las empresas

Empresa:	Cuestionario de entrevista		Fecha:
	Entrevistado:		Cargo:
	Entrevistador:		
<b>Proceso: Diseño y Desarrollo de Producto</b>		<b>Observaciones</b>	
1. Este proceso se terceriza? (Marcar con una X)	SI	NO	
Si la respuesta es afirmativa responder las preguntas del (1.1-1.8)			
1.1 Que empresa lo realiza?	Empresa:		
1.2 Utilizan alguna hoja de especificaciones? O como lo realizan	SI	NO	
1.3 Como miden el desempeño( Indicadores) de la empresa diseñadora?	Valor (1-3)	Calidad	
		Costo	
		Tiempo	
1.4 Cual es el Lead Time del diseño solicitado?	Lead Time		
1.5 Cual es el Lead Time solicitado por los clientes?			
1.6 Cual es el TC(tiempo de ciclo)			
1.7 Que % de los diseños solicitados llegan a tiempo?	( )%		
1.8 Cual es el costo promedio de una solicitud de diseño?	( )S/.		
2. Cuales son los desperdicios mas importantes en este proceso?	DESPERDICIOS	ORDEN	
	Espera		
	Inventarios		
	Defectos		
	Transporte		
	Movimientos Inncesarios		
	Sobreproduccion		
3. Cuales son los procesos que estan dentro del area de Diseño de producto?	Calculo de consumos		
	Prototipos		
	Muestras de Venta		
	Moldaje		
4. ¿Cuáles son los procesos que estan dentro del area de Desarrollo Textil?	Desaroollo de telas		
Proceso: Calculo de consumo			

5. Cuentan con un programa informatico textil(-CAD)? Que programa?	SI	NO	
6. Qué software utilizan para optimizar el proceso de diseño?			
7. Cual es el porcentaje promedio de utilizacion?	(%telas)		
	(%mermas)		
Proceso: Muestra			
8.Cuál es el LT para realizar las muestras?			
9.Cuál es el TC(tiempo de ciclo)?			
10. Cuáles son los indicadores que utilizan en este proceso?			
11.Cuál es el Stock de inventarios de muestras?			
12.Cuál es la Valorizacion del stock?			
13.Cuál es la probabilidad de rechazo de una muestra?			
14. Cuánto representa(\$) la elaboracion de muestras?			
15. Las muestras, representan perdidas para le empresa, en que %?			
16. Que % de muestras realizadas son aproba-das?			
17. Cuanto es el tiempo que el cliente toma para confirmar una muestra?			
Proceso: Moldaje			
18. Cómo se realiza el moldaje?			
19. Es manual o computarizado?			
20. Cuentan con patrones?			
21.Cuál es el Lead Time para este proceso?			
22. Cómo se estima el tiempo de produccion de una prenda?			
23.Cuál es el porcentaje de cumplimiento de ese tiempo?			
Proceso: Elaboración de especificaciones			
24. Cuáles son sus documentos de soporte?	Muestrario de productos		
	Cartera de colores y tejidos		
	Cartera de colores y tejidos		
	Tabla de precios		
	tipos de tela		
25. Qué problemas son más frecuentes en el desarrollo del productos antes de ser aprobado por el cliente?			
26. Qué problemas son mas frecuentes en el desarrollo del producto despues de ser aprobado por el cliente?			
27. Cuentan con personal calificado estable para el desarrollo de productos?			
Proceso: Desarrollo de tela			
28. Con que maquinaria cuentan para este proceso?Cuál es su eficiencia?			

29. Cual es el Lead Time para este proceso?		
30. Cuáles son los desperdicios de este proceso? Valorar su importancia		
Espera		
Inventarios		
Defectos		
Transporte		
Movimientos Inncesarios		
Sobreproducción		
Sobrepocesamiento		
31. Se cuenta con procedimientos documentados para este proceso?Describir		
32. Qué tipo de tejidos realizan?		
33. Cuáles son los inputs del proceso?(Entradas)		
34. Cuáles son los ouputs del proceso?(Salidas)		
35. Cuál es el inventario del proceso?		
Producto final		
Producto en proceso		
Materia Prima		
36. Cuál es el porcentaje de defectos?		

Fuente: Grupo de investigación 2017 - 01

Las empresas de la industria textil y confecciones, por mantenerse competitivos en el mercado, suelen comprender básicamente dos aspectos, que configuran la denominada competencia basada en el tiempo (entregas rápidas y entregas en fecha), siendo el tiempo de entrega fundamental para este tipo de negocio ya que sus operaciones van encaminadas a una mayor

velocidad de desarrollo, de la mano de una entrega rápida. Es por ello que para este trabajo se considera el Lead time para cada uno de los procesos como el factor crítico del sector, factor que será analizado con la finalidad de reducir los tiempos estimados para cada proceso y así poder entregar los pedidos en el tiempo establecido por el cliente final.

Tabla N.º 2:

PROCESO	LEAD TIME DEL MERCADO	LEAD TIME DE ENTREVISTAS	UNIDAD	% DE DIFERENCIA
CORTE	17	48	HORAS	182%
COSTURA	11	20	DIAS	82%
ACABADO	1.5	3.03	MIN/PRENDA	102%
COMPRAS	10	16	DIAS	60%
LAVADO	30	35	MIN/KG	17%
DESPACHO	8	9	DIAS	13%
MANT. PREVENTIVO	0.38	0.4	HR/MQ	5%
CALIDAD	2.5	2.3	MIN/PRENDA	-8%
DESARROLLO DE PRODUCTO	15-18	23-28	DIAS	67%
PLANIFICACION P.	3	1.5	DIAS	-50%

Fuente: Grupo de investigación 2017-01

Mediante las entrevistas que se realizaron se determinó que el lead time para este proceso es de 23 días promedio aproximadamente y en base a la investigación se obtuvo un lead time estándar del mercado de 15 días, así obteniendo una brecha de 67% de diferencia, es decir existen

aproximadamente 9 días de exceso respecto al L.T estándar. Entonces la mejoría buscada estaría orientada en la reducción de dicha brecha existente en el proceso de desarrollo del producto. (ver tabla 3)

Tabla N.º 3:

DESPERDICIO	PROBLEMA	PROCESO	IMPACTO/TRASCENDENCIA	CAUSA RAIZ	FUENTE DE LEAD TIME ESTÁNDAR
Alto LT en espera 5.7 días vs 3 días	Exceso de 9 días en LT	COSTURA	\$ 1627 representa un 62% del costo total de costura	Falta de disposición del responsable del área	Carvallo Munar, Edgardo Gabriel (2014) Propuesta de aplicación de conceptos de manufactura esbelta a una línea de producción de costura de una empresa de confecciones de tejido de punto para exportación
Alto LT de días en inventario 5.7 días vs 3 días					
Ato % de reproceso para el llenado	200 % en lead time en el proceso de corte	CORTE	\$215.94 por orden de corte, lo cual representa una pérdida de 6.22% del precio de un T-shirt	Falta o inadecuada planificación y de procedimientos establecidos	Bonillas Pastor, Elsie (2007) Diseño de un sistema de producción modular en una empresa de confecciones.
Altos inventarios en proceso.	Costos elevados de inventarios	ACABADOS	4 días de inventario de PT en Stock	Despacho acumulado del área de costura hacia acabado	Lamas Neciosup, Luis Alfonso (2015) ropuestas para mejorar la Planificación y Control de la Producción en una empresa de confección textil. Tesis de Pregrado.
% reprocesos	Incremento de costos de retraso en despacho		8% de reproceso en el área de acabado.		
Ato % de reproceso para los requerimientos del pedido	Lead time excesivo en el proceso de abastecimiento de tela	COMPRAS	4 días de LT / S/. 19800 Margen no percibido	Falta de procedimiento estándar para realizar las compras Falta de seguimiento de compras y al proveedor. No existe un programa de abastecimientos	Marín Valderra, J (2011) Propuesta de rediseño de la cadena de abastecimiento de la empresa de confecciones GAF.
Alto % de reproceso para el llenado de la ficha técnica 40.46%	9 días de exceso en lead time	DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTO	33% del total de ventas anuales (s/ 600 000)	Área de trabajo desordenada. Inadecuado método de trabajo. Actividad de seguimiento no definidas. Uso de términos no conocidos del personal	Urquiza, Giovanna 2006, Análisis de desarrollo de producto para prendas de vestir para exportación, PUCP 1-108

Fuente: Grupo de investigación 2017-01

De la tabla, se pudo establecer los siguientes diagnósticos:

- ▶ Eficiencia baja en el proceso de acabados debido a altos inventarios en proceso y el elevado tiempo de espera que se genera por la entrega acumulada de productos al área.
- ▶ Elevado número de defectos en el proceso de corte que representa el 15% del costo del proceso que se genera debido a la falta de control del proceso, capacitación del operario.

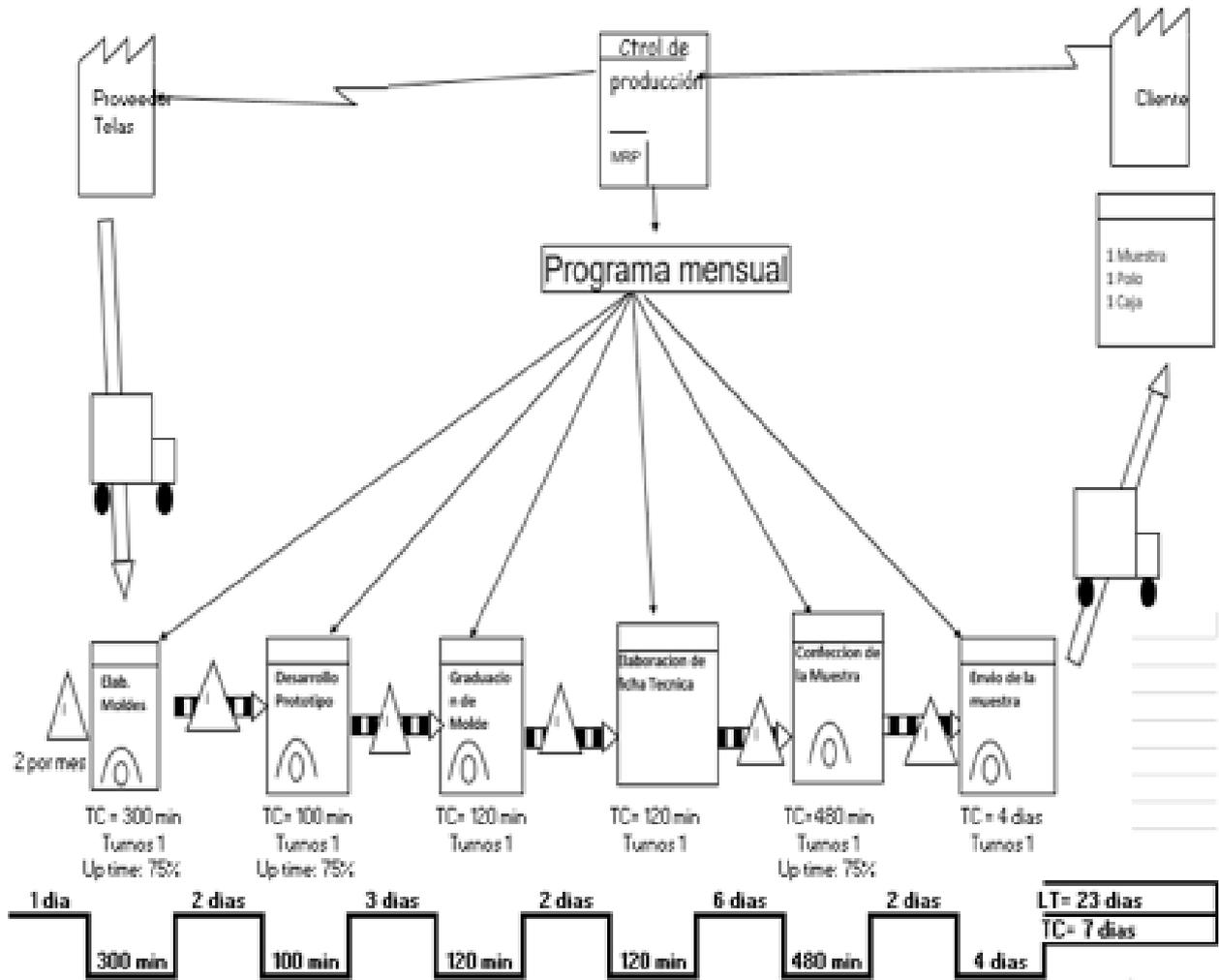
- ▶ En el proceso de desarrollo de producto presenta un exceso de 9 días para la elaboración de una muestra. La eficiencia estándar del proceso de desarrollo del producto es de 80.44% y en Perú tiene una eficiencia, por debajo de lo establecido, de 67%. Esto se debe principalmente a los defectos en la muestra reproceso de la ficha técnica y tiempos muertos. Cabe resaltar que el lead time del mercado es de 15 días, mientras que el actual en las empresas del sector textil en el Perú tiene un Lead Time de 23 días.

- ▶ En el proceso de compras existe incumplimiento de entrega por parte del proveedor con un lead time de 17 días en promedio, el estándar del mercado es de 10 días. El motivo de este incumplimiento se debe al reproceso de materia prima y defectos en los abastecidos de los requerimientos, inventarios de materia prima y defectos

en los abastecidos.

Para realizar un diagnóstico específico del proceso se utilizó la herramienta Value Stream Mapping, se grafica el desarrollo del proceso de la muestra, para detectar en primera instancia los desperdicios presentes en el proceso del producto.

Figura N.º 1: Diagrama



Fuente: Grupo de investigación 2017 - 01

Según detalla en el VSM, el TC total es de 7 días y cuenta con un LT de 23 días. Dentro del LT de 23 días, existen 6 días entre el proceso de

elaborar fichas y confección de muestra, estos 6 días se ven explicados así, 2 días por espera de producción y 4 días por reproceso.

Tabla N.º 4:

Días en VSM	Procesos	Días en exceso	Explicación
6	Elaboración de ficha técnica	4	Reproceso
	Confección de la muestra		

4	Envío y respuesta del cliente	3	Respuesta tardía del cliente
	Elaboración de moldes	2	Complejidad de diseño
	Graduación de moldes		Dimensiones erróneas
	Confección de la muestra		Máquinas antiguas
			Personal sin experiencia

Fuente: Grupo de investigación 2017 - 01

Se puede concluir que el 40.48% del total de empresas encuestadas presenta "reproceso" como principal desperdicio que genera retrasos en las empresas, seguido con un 30.95% en tiempos improductivos y 28.75% el desperdicio de defectos.

Se puede concluir que el sector textil de tejido plano de algodón presenta un exceso de 9 días para la elaboración de una muestra. Le eficiencia estándar del proceso de desarrollo de producto es de 80.44%, sin embargo, en el Perú se tiene una eficiencia de 67%. Para este caso la 5S, es la herramienta de Lean Manufacturing que nos ayudará con el desorden en el área de trabajo, y tendrá como finalidad entregar un lugar limpio, bien organizado con resultados visibles para todos y con operaciones que llegan a hacer más fáciles y seguras y para el personal, no se tiene un establecido un método de trabajo, no seguimiento adecuado de fichas técnicas, no cuenta con mecanismos de control, estas ultimas 3 causas se tratan con herramienta Estandarización.

Figura N.º 2: Gráfico de desperdicios



Fuente: Elaboración propia Grupo de investigación 2017

Figura N.º 3: Herramientas Lean Manufacturing



Fuente: Grupo de investigación 2017 - 01

## 7. RESULTADOS

### 7.1. HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING 5S

Otra herramienta utilizada fue la de las 5S de Lean Manufacturing, para atacar el desorden presente en el área de desarrollo de producto. Para lo cual se tuvo que elaborar un manual que cuente con un objetivo definido, en este caso el objetivo es reestructurar el área de Desarrollo del Producto en las pequeñas y medianas empresas textiles. El manual es flexible al tipo de estructura y

servicios que ejecute el área de Desarrollo de Producto en cada empresa del sector (ver figura 3).

Antes de empezar con la implementación de la 5S se realizó una capacitación o charla de la 5S, a través de una empresa consultora. Se planteó un temario y con este se realizó la cotización de la capacitación de las 5S en dos empresas, y los resultados se muestran en la tabla 5.

**Tabla N.º 5:** Capacitación de las 5S

<b>COTIZACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S</b>			
<b>EMPRESA</b>	<b>TEMARIO</b>	<b>COSTO</b>	<b>DURACIÓN</b>
Perugestiona (ver Anexo 3)	1. Video introductorio (casos de éxito) 2. Paradigmas que imposibilitan la implantación de las 5S 3. Las 5S • Seiri – Clasificar. • Seiton – Ordenar. • Seiso – Limpiar. • Seiketsu – Estandarizar. • Shitsuke – Disciplina.	S/. 2,200.00	2 sesiones de 4 Hrs cada sesión.
Iberoamericana de Calidad y Servicios (ver Anexo 4)	4. Cómo implementar el Seiri 5. Cómo implementar el Seiton. 6. Implementación del Seiso 7. Implementación del Seiketsu 8. Implementación del Shitsuke. 9. Ejercicios prácticos	S/. 2,000.00	1 sesión de 8 Hrs.

Fuente: Grupo de investigación 2017

## 7.2. Estandarización

La segunda propuesta consiste en Estandarizar el proceso de Elaboración de una muestra dentro del área de desarrollo de producto. El modelo de propuesta de Estandarización plantea entregar (ver figura 4)

## 7.3. VSM Futuro

En el siguiente VSM, se puede observar una reducción del lead time para la elaboración de una muestra de 23 días a 18 días este tiempo se logra reducir implementando las dos propuestas antes mencionadas, se reduce 4 días del lead time total que se ven explicados por los reprocesos y se reduce el tiempo de ciclo para la elaboración de una muestra de 7 días a 6 días(1 día) , en total se

**Figura N.º 4:** Modelo de propuesta de estandarización



Fuente: Grupo de investigación 2017 - 01

logra una reducción de 5 días del total de 9 días de exceso, es decir estamos cumpliendo con reducir el tiempo en un 56% del tiempo excesivo (Ver figura 5).

---

## 8. DISCUSIÓN

---

Utilizando la metodología 5s se ha podido reducir los reprocesos y tiempo de producción que existen en una empresa de tejido, esto lo puede contrastar (Ibarra Gózar, 2019) en su tesis "reducción del tiempo de ciclo de una producción del área de tejido de una empresa textil en base a lean manufacturing", demuestra que la metodología lean manufacturing permite identificar y reducir las causas que perjudican la calidad del producto final en el área de tejido de una empresa manufacturera, también demuestra que la 5S permite determinar y reducir los elementos que perjudican el nivel de calidad en el procedimiento de trabajo del área de tejido.

Como demuestra (Landeo Pariona, 2019) en su tesis "Aplicación de la metodología 5S para mejorar la productividad del área de tejeduría de la Empresa Textil Carmelitas SAC, Villa el Salvador", aplicando la metodología de la 5S incrementa la eficiencia en el área de tejeduría de la empresa textil Carmelitas S.A.C, gracias a la aplicación de esta herramienta en el proceso de tela plana al pasar de 82% a 92%, con esto se demuestra que el tiempo del lead time del proceso va ser mucho menor, con el aumento de su eficiencia, con el caso analizado por nosotros de demuestra que también hay una reducción en el lead time debido a la implementación de la 5S y en consecuencia esto quiere decir que nuestra producción es más eficiente.

En el value stream map se identifica los siguientes desperdicios: reprocesos, logrando una reducción de 67%, lo cual es beneficioso para la empresa en el factor tiempo y producción y esto se puede contrastar con (Crisostomo Balvin & Sánchez Gutierrez, 2018) en su tesis "Propuesta de mejora en la confección de ropa de vestir femenino de una pyme mediante la aplicación de la metodología lean six sigma y herramienta VSM, 5S y distribución de planta" nos informa que con la aplicación de la herramienta VSM, se analizó todas las áreas y el área que no agrega valor al proceso productivo, se decidió suprimir dichas áreas y seguir con la aplicación de las herramientas de mejora, para todas las áreas de la empresa textil que se evaluó en esa tesis.

---

## 9. BENEFICIOS

---

En nuestro país son muy pocas las empresas que aplican herramientas Lean Manufacturing ya sea por no tener el conocimiento de estas o por la creencia de que al ser herramientas que se centran más en la disciplina de los trabajadores e indicadores no son tan beneficiosas para la empresa y deciden no aplicarlas.

En este trabajo se pudo demostrar que las herramientas lean son de gran beneficio para las empresas ya que contribuyen a mejorar la productividad, desechando procesos improductivos consiguiendo grandes mejoras en el rendimiento de la empresa; aumentar la satisfacción del cliente, ya que las herramientas Lean se enfocan en satisfacer las necesidades específicas procurando que la entrega del producto se realice en el momento y lugar requerido por este; Reducción de costos, al mismo tiempo que se optimizan los procesos de producción; Reducir inventarios, minimizando los "Despilfarros" reduciendo la sobreproducción y permitiendo ahorros en la administración de inventarios.

Lo que se buscó es que las empresas, ya sean medianas o pequeñas, puedan tener conocimiento de estas herramientas y ayudar a aplicarlas mediante encuestas a aplicar dichas herramientas como 5s y vsm. Al encuestar el método utilizado para el seguimiento de la aplicación de estas herramientas es de gran importancia no solo en épocas de pandemia como en el presente año, si no en cualquier momento además que nos permite poder trabajar con varias empresas al mismo tiempo.

---

## 10. CONCLUSIONES

---

En el value stream map se identificaron los siguientes desperdicios: reprocesos, esperas y defectos.

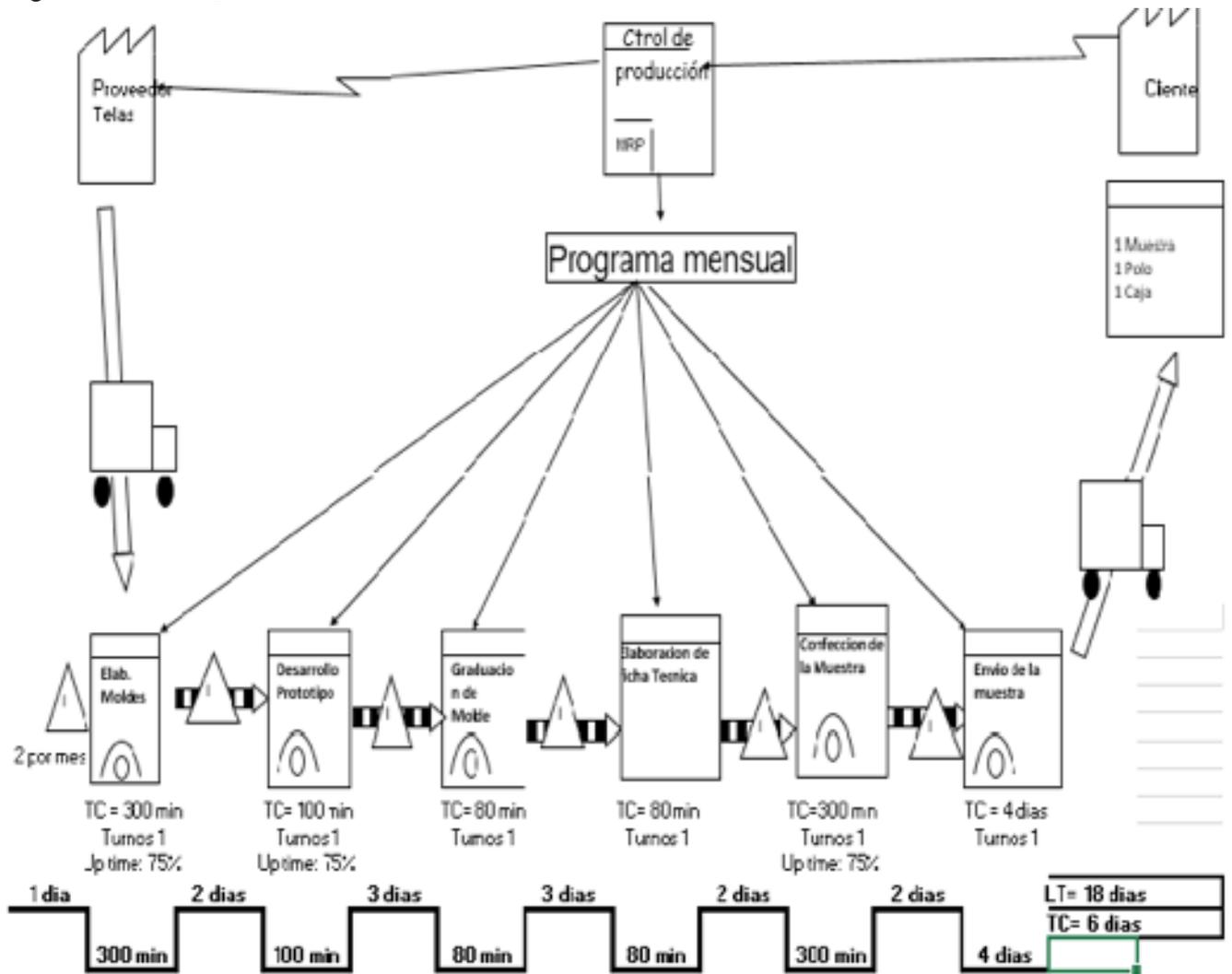
El proceso de desarrollo de producto tiene un exceso de LT de 9 días, ya que las empresas en Perú tienen un LT de 23-28 y el estándar es 15-18.

Con las herramientas, 5S y estandarización, se logra reducir el LT para la elaboración de una muestra de 23 días a 18 días (4 días de exceso que se ven explicados por reprocesos) y se considera 1 día adicional del tiempo de ciclo que es de 7 días actualmente y que se reduciría a 6 días, entonces se logra reducir el LT en 22% y los reprocesos en un 67%.

La propuesta de 5S impacta positivamente a los dueños de las PYMES y a los trabajadores, ya que se incrementa la productividad, mejora el clima laboral y reduce la carga laboral dentro del puesto de trabajo.

Estandarización: los dueños de las PYMES y los clientes son los más beneficiados, ya que se logra reducir defectos, reprocesos y retrasos que se ven reflejado en los costos de producción, logrando así entregar productos de mayor calidad a un nivel de servicio mucho más alto

Figura N.º 5: Diagrama VSM Futuro



Fuente: Grupo de investigación 2017 - 01

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

10, L. M. (2019). Lean Manufacturing . Obtenido de Value Stream Mapping: Qué es, beneficios y cómo realizarlo: <https://leanmanufacturing10.com/vsm-value-stream-mapping>

CARBAJAL ALAYO, X. M., & BECERRA GUEVARA, K. M. (2019). Propuesta de implementación de herramientas lean: 5S y estandarización en el proceso de desarrollo de producto en pymes peruanas exportadoras del sector textil de prendas de vestir de tejido de punto de algodón. (Tesis de Licenciatura). Universidad Peruana de

Ciencias Aplicadas, Lima.

CRISOSTOMO BALVIN, M. J., & SÁNCHEZ GUTIERREZ, A. C. (2018). Propuesta de mejora en la confección de ropa de vestir femenino de una pyme mediante la aplicación de la metodología lean six sigma y herramienta VSM, 5S y distribución de planta. (Tesis de Licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

ENERGÍA, M. A. (2013). Lean Manufacturing: Conceptos, Tecnicas e Implantación. Obtenido de <https://www.uandina.edu.pe/descargas/investigacion/ayuda/eoi-lean-manufacturing-2013.pdf>

- HUAMAN VELASQUEZ, J. Y. (2017). Implementación de herramientas lean manufacturing para la mejora de la productividad en el sector 1 de costura de la industria textil cofaco, Lima, 2017. (Tesis de Licenciatura). Universidad Cesar Vallejo, Lima.
- IBARRA GÓZAR, F. K. (2019). Reducción del tiempo de ciclo de una producción del área de tejido de una empresa textil en base a lean manufacturing. (Tesis de Licenciatura). Universidad Ricardo Palma, Lima.
- LAFAYETTE. (03 de setiembre de 2019). ¿CONOCES LOS TIPOS DE TEJIDO EXISTENTES? Obtenido de <https://www.lafayette.com/conoces-los-tipos-de-tejido-existentes/>
- LANDEO PARIONA, O. M. (2019). Aplicación de la metodología 5S para mejorar la productividad del área de tejeduría de la Empresa Textil Carmelitas SAC, Villa el Salvador. (Tesis de Licenciatura). Universidad Cesar Vallejo, Lima.
- LAVADO, F. E. (2012). LA INDUSTRIA TEXTIL Y SU.
- MEJIA, S. (2019). Análisis y propuesta de mejora para la implementación de herramientas de manufactura esbelta en la línea de confecciones de una empresa textil. (Artículo de Investigación). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- SANCHES ASPARRIN, Y. S. (2018). sector textil y confecciones.
- VELÁZQUEZ, R. P. (2011). Desarrollo de un simulador conductual para la formación en gestión empresarial basada en LEAN. (Proyecto Final de Carrera). Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona.





---

# DETERMINAR NIVEL DE CONOCIMIENTO EN LOS TRABAJADORES DE UNA FÁBRICA TEXTIL SOBRE LOS SENSORES IOT

---

Determine the level of knowledge in  
the workers of a textile factory about  
IOT sensors

---

 Luis Aarom Anicama Rodríguez I  
 [uis.anicama@unmsm.edu.pe](mailto:uis.anicama@unmsm.edu.pe)  
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos

 Ingrid Sofía Cabanillas Otero  
 [ingrid.cabanillas@unmsm.edu.pe](mailto:ingrid.cabanillas@unmsm.edu.pe)  
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos

 José Coronado Cruz  
 [11170276@unmsm.edu.pe](mailto:11170276@unmsm.edu.pe)  
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos

# RESUMEN

# ABSTRACT

La presente investigación determina el nivel de conocimientos sobre sensores IOT en los trabajadores de una fábrica textil, ubicada en Lima, Perú. Toma como referencia un instrumento de recolección de datos, que delimita la medición del nivel de conocimiento sobre sensores IOT, de acuerdo con el marco de referencia. tipo no experimental, observacional, descriptiva y transversal. Para la medición de las variables de estudio se utilizó la técnica de encuesta, cuyo instrumento desarrollado para el recojo de información fue la prueba de conocimiento, direccionado a la población existente de 100 trabajadores que laboran en una fábrica textil que desempeñen actividades en planta relacionadas a manejo de equipos de producción. Los resultados evidencian que el 52% de los trabajadores poseen un nivel bajo, un 31% medio y un 17% alto. Se concluye que el nivel de conocimiento es bajo, esto indica que de implementarse la tecnología, no contarían con personal capacitado.

**Palabras clave:** sensores, productividad, conocimiento

This research determines the level of knowledge about IOT sensors in the workers of a textile factory, located in Lima, Peru. It takes as a reference a validated data collection instrument that delimits the measurement of the level of knowledge about IOT sensors, from with the reference framework. non-experimental, observational, descriptive and transversal type. To measure the study variables, the survey technique was used, whose instrument developed to collect information was the knowledge test, aimed at the existing population of 100 workers who work in the textile factory who carry out activities in plant related to a management of production equipment. The results show that 52% of the workers have a low level, 31% medium and 17% high. It is concluded that the level of knowledge is low, this indicates that if they wanted to implement the technology, they would not have trained personnel.

**Keywords:** sensors, productivity, knowledge

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Planteamiento del problema

#### 1.1.1 Situación Problemática

Hoy en día, la industria textil es uno de los sectores manufactureros de mayor importancia en la economía peruana, por consiguiente, sus equipos o maquinaria debentener productividad, por medio de la confiabilidad y disponibilidad, para la confección de prendas de vestir, entre otros. (Ramos, 2016) La necesidad de contar con conocimientos para mantenimiento en las diversas disciplinas está condicionada al avance de la ciencia y la tecnología que se transforma en desarrollos tecnológicos que hoy tenemos (Cárcel, 2014).

La fábrica textil en la cual se realizó el estudio se caracteriza en el área de tejeduría donde se produce tejidos de punto. Ante los problemas que enfrenta la fábrica textil sobre paros inesperados y tiempos muertos, los sensores IOT son una alternativa de solución, ya que estos capturan los datos en tiempo casi real permitiendo obtener una predicción más exacta mediante un algoritmo PdM. Al crearse un historial y aplicar análisis estadísticos para garantizar que el número y el tipo correctos de piezas necesarias estén en stock, esto reduce el costo y mejora el flujo de efectivo para evitar el exceso de existencias de piezas, pero también disminuye la posibilidad de que se agoten las piezas críticas para aumentar aún más la eficiencia a través de la eliminación del tiempo de inactividad no planificada.

#### 1.1.2 Formulación del Problema

¿Cuál es el nivel conocimiento de los trabajadores de una fábrica textil sobre los sensores IOT?

### 1.2. Objetivo de la investigación

#### 1.2.1 Objetivo General

Determinar el nivel de conocimiento sobre sensores IoT de los trabajadores de fábrica textil.

#### 1.2.2 Objetivos Específicos

Identificar el porcentaje de trabajadores de una fábrica textil que tienen conocimientos sobre sensores IoT.

### 1.3. Hipótesis

#### 1.3.1 Hipótesis general

Los trabajadores de una fábrica textil tienen conocimiento sobre los sensores IoT.

#### 1.3.2 Hipótesis específica

Los trabajadores de una fábrica textil tienen conocimiento sobre los sensores IoT.

### 1.4. Justificación de la Investigación

La importancia del presente estudio es que al establecer el nivel de conocimiento de los trabajadores de una fábrica textil sobre los sensores IOT, se puede determinar si existe personal capacitado o con conocimiento al respecto; de esta manera se podría predecir el éxito de una futura implementación de los sensores IOT en las máquinas de la empresa.

En el Perú, hasta el momento no existen fábricas textiles que implementen la tecnología del internet de las cosas. Por lo que mapear la cantidad de personal que tenga conocimiento es relevante para conocer la situación en la que se encuentra en caso se desee implementar.

## 2. MARCO TEÓRICO

La presente investigación tuvo como referencia a investigaciones relacionadas al tema, esto implicó hacer la revisión de diversos antecedentes que de alguna manera se relaciona a la temática planteada, los cuales se muestran a continuación.

### 2.1. Investigaciones Nacionales

La primera investigación nacional que guarda relación con la temática de estudio es el de Gamarra (2018) quien realizó una investigación en "Una propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento del área de hilandería en las etapas de prehilado para una Empresa Textil basado en la implementación TPM" en donde se enfoca en reducir los efectos del problema de identificado dentro del proceso de Prehilado, donde se observa una pérdida de eficiencia en los equipos, siendo la disponibilidad el factor mayor afectado. Por eso es que se le propone una metodología de trabajo aplicado a los procesos operativos, el cual se enfoca en la mejora continua; la propuesta es la implementación del TPM (Mantenimiento Productivo Total) con el fin de trabajar conjuntamente entre producción y mantenimiento.

### 2.2. Investigaciones internacionales

La primera investigación internacional relacionada al tema es de Peña y Suquillo (2016) que en su investigación "Estudio del modelo de referencia del internet de las cosas (IoT), con la implementación de un prototipo domótica"

realizado en Ecuador observa que no se ha realizado el estudio del modelo de referencia del IoT y mediante el uso de la metodología investigativa indican en sus conclusiones que mediante el IoT se puede monitorear sensores y controla actuadores desde internet, pero las autoras indican que no es la ideal ya que presenta cierto retardos(delay). Esta investigación proporciona información de la nueva tecnología del Internet de las Cosas que será aplicada en la investigación. (Peña Merizalde & Suquillo Chuquimarca, 2016)

La segunda investigación internacional en la cual tiene la misma temática de mantenimiento preventivo es el de Garcia Monte (2011) quien realizo una investigación en la empresa textil "Textiles Konkord S.A" en donde se busca generar un sistema de mantenimiento preventivo en el cual se pueda implementar acciones planificadas que se ejecuten periódicamente, con el objetivo de garantizar que las máquinas cumplan con las funciones requeridas, alargar el ciclo de vida de la misma y mejorar los procesos de producción. Además, en esta investigación se hace un exhaustivo análisis económico que da una breve reseña de los costos que se incurren por tener un mantenimiento netamente correctivo por proceso, en cuanto a personal y repuestos. Este análisis muestra las conveniencias para la gerencia al incrementar las utilidades por aumento en la producción si se llega a implementar el modelo de mantenimiento preventivo.

Como tercera y última investigación está el artículo de investigación "Mantenimiento predictivo basado en IoT en el sector manufacturero" en este artículo Nangia, Makkar, Hassan (2020), analiza el mantenimiento predictivo basado en lote y la implementa usando un estuche de la industria manufacturera. Donde los datos recopilados de los sensores IoT se pueden aprovechar mediante la fabricación de organizaciones para predecir la falla de la máquina. La utilización o implementación de mantenimiento predictivo con el conocimiento de los trabajadores en IoT sería muy importante ya que sería capaz de predecir el fracaso de antemano y ayudaría en aumentar la productividad. En este caso se analiza una implicación piloto de PdM para un activo específico en la línea de montaje de la industria manufacturera.

El internet de las cosas o "Internet of the things"

### 2.3. Que es el internet de las cosas (IoT)

Se denomina al concepto de la interconexión de cualquier dispositivo cotidiano mediante un

protocolo estándar de internet, el cual puede ser controlado de manera remota permitiendo que estén conectadas intercambiando datos sin intervención humana

### 2.4. Características del internet de las cosas

En este apartado es necesario entender las características fundamentales de internet de las cosas; por ello, se menciona y explica cada uno de ellos según Sanchez (2017) quien menciona las siguientes características:

#### A. Interconectividad:

En el contexto de Internet de las Cosas, todo debe estar interconectado a los dispositivos inteligentes con infraestructura global de la información y la comunicación. Son inteligentes porque de una u otra forma están conectados. (Benito Condori, 2019)

#### B. Servicios relacionados con objetos:

El Internet de las Cosas tiene la capacidad de suministrar servicios con relación a objetos que cuenta con restricciones como la protección a la privacidad y coherencia semántica entre dispositivos físicos y su correspondiente a dispositivos virtuales. (Benito Condori, 2019)

#### C. Heterogeneidad:

Los objetos inteligentes de Internet de las Cosas logran ser heterogéneos dado que se aprecian en distintas plataformas hardware y redes. Así mismo, podrán comunicarse con otros dispositivos o plataformas de servicios a través de las redes. (Benito Condori, 2019)

#### D. Cambios dinámicos:

El estado de los dispositivos varía dinámicamente, así tenemos por ejemplo conectado/desconectado, apagado/encendido, además del contexto como es la velocidad o ubicación donde se encuentre. Otra de las características son las acciones automáticas que pueden realizar para que en un futuro no solo puedan procesar información, si no también poder auto configurarse, auto mantenerse y auto repararse. (Benito Condori, 2019)

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y Diseño de Investigación

El presente estudio es de tipo no experimental, observacional, ya que será de carácter estadístico y limitado a medir variables del estudio; descriptivo, porque estableceremos una descripción de una situación; y, tipo transversal, porque se realizará en un momento específico en el tiempo.

#### 3.2. Unidad de análisis

La unidad de análisis fue el conocimiento de los trabajadores de una fábrica textil S.A.

#### 3.3. Población de estudio

La población la constituyeron cien trabajadores que laboran en una fábrica textil que desempeñan actividades en planta relacionadas a manejo de equipos de producción.

#### 3.4. Tamaño de muestra

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times P(1-P)}{e^2}}{1 + \left( \frac{z^2 \times P(1-P)}{e^2 N} \right)}$$

Donde:

N= tamaño de población

Z= nivel confianza= 95% => Z=1,96

P=prevalencia estimada=0.5

Q=complemento prevalencia estimada=0.5

E= margen error=5%

Al aplicar la ecuación 1, se obtuvo el tamaño de muestra de 79 trabajadores de la fábrica textil.

#### 3.5. Selección de muestra

Trabajadores de Una fábrica textil cuyas labores se encuentren relacionadas con la producción y/o manejo de equipos.

En el grupo de estudio se consideró supervisores, técnicos y gerentes.

Trabajadores de Una fábrica textil que haya completado del formulario

#### 3.6. Identificación de variables:

Variable principal: Conocimientos, que será determinado por una encuesta realizada a trabajadores de una fábrica textil.

Variables secundarias:

- ▶ Tiempo de trabajo
- ▶ Experiencia relacionada a dispositivos IoT
- ▶ Capacitaciones sobre Industria 4.0 e internet de las cosas

#### 3.7. Técnicas de recolección de Datos

La técnica que se utilizó en el presente estudio es la encuesta y como instrumento el cuestionario

La recolección de datos se realizó a través de encuestas dirigidas a trabajadores de una fábrica textil

Se diseñó una encuesta dividida en 2 partes.

En la primera parte se registraron datos generales sobre tiempo de trabajo y preguntas importantes sobre experiencia.

La segunda parte permitió poner a prueba los conocimientos de los trabajadores con preguntas de alternativa múltiple.

#### 3.8. Plan de recolección de datos

Las encuestas se diseñaron en Google forms; mediante esa plataforma los encuestados pudieron realizar el cuestionario, debido al contexto actual, se facilitó la recolección de datos que posteriormente se analizaron en Excel.

#### 3.9. Análisis estadísticos de los datos

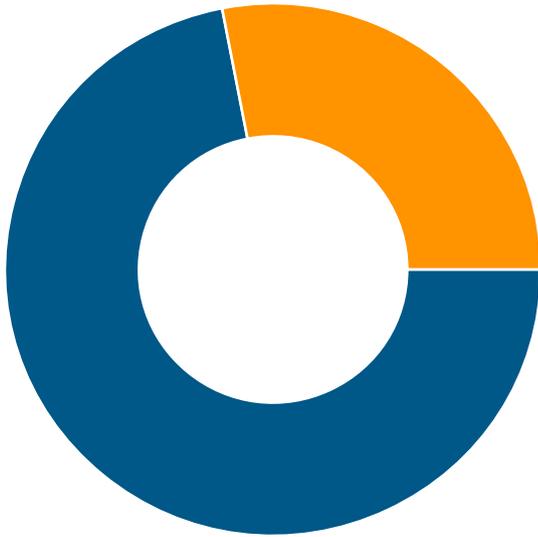
El registro, manejo y procesamiento de los datos se realizó en una laptop, utilizando el programa Microsoft Excel. El análisis estadístico fue realizado mediante el mismo programa Excel. En el análisis estadístico se emplearon tablas con frecuencias y porcentajes para describir las variables de estudio.

## 4. RESULTADOS

En este trabajo de investigación se contó con 82 participantes, quienes respondieron la encuesta sin mayor percance.

De estos 82 participantes el 72% pertenecen al género masculino y el 28% son género femenino.

**Gráfico N.º 1:** Género según la calidad de trabajadores encuestados

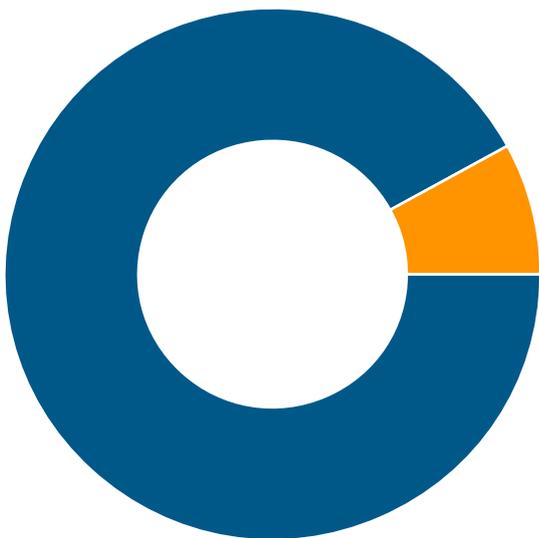


■ Femenino	28,05	(28,1%)
■ Masculino	71,95	(72,0%)

Elaboración propia

Como se observa en el gráfico el 92% de los trabajadores han tenido experiencia relacionada a paradas inesperadas de maquinas.

**Gráfico N.º 2:** Experiencia de trabajo con sensores OIT

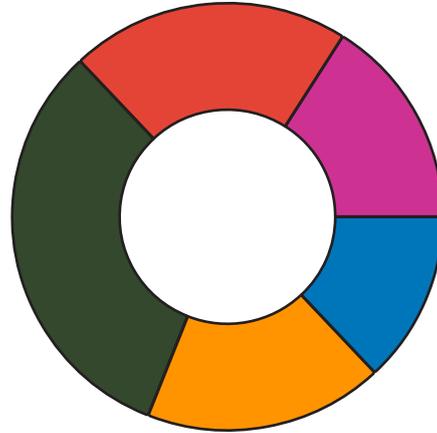


■ No tuvieron alguna experiencia	8,0%
■ Sí tuvieron alguna experiencia	92,0%

Elaboración propia

En el gráfico 3 se puede observar que la mayoría de los trabajadores llevan laborando entre 1 a 4 años en el sector

**Gráfico N.º 3:** ¿cuánto tiempo lleva laborando en el sector textil?

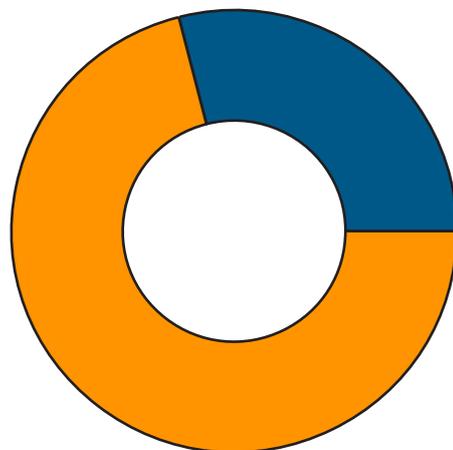


■ 0 a 6 meses	13,0%
■ 6 meses a 1 año	18,0%
■ 1 a 4 años	32,0%
■ 4 a 8 años	21,0%
■ 8 años a más	16,0%

Elaboración propia

De los encuestados el 29% sí han recibido alguna capacitación sobre el internet de las cosas y el 71% no recibió alguna capacitación sobre el tema.

**Gráfico N.º 4:** ¿Ha recibido alguna capacitación sobre Internet de las cosas?

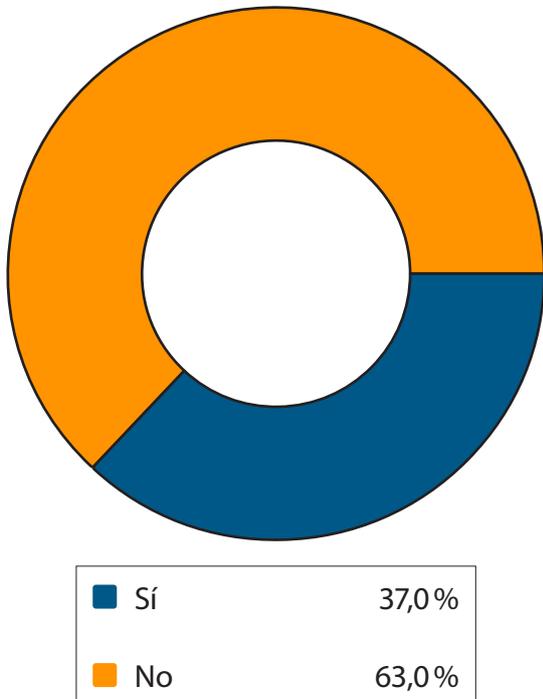


■ No recibí capacitación	71,0%
■ Sí recibí capacitación	29,0%

Elaboración propia

Según las encuestas, se observa que el 63% no ha escuchado o tiene experiencia respecto a los sensores IOT mientras que el 37% sí ha escuchado o tiene experiencia al respecto.

**Gráfico N.º 5: ¿Tiene experiencia o a escuchado sobre sensores IoT?**



Elaboración propia

En la segunda parte de la encuesta el cuestionario de 5 preguntas, cada pregunta acertada equivale a 2 puntos con el cual se obtiene un puntaje de 0 al 10 y mediante ello se determina el nivel de conocimiento que tienen los encuestados, como se determinó en la tabla de Operacionalización de variables.

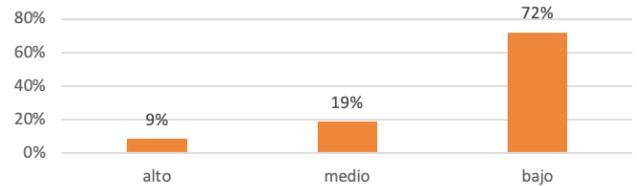
Como se observa en la tabla 3 el 72% de los encuestados tienen un bajo nivel de conocimiento (59 personas), el 19% de los encuestados tienen un nivel medio de conocimiento (16 personas) y el 9% de encuestados tienen un nivel alto de conocimiento (7 personas).

**Tabla N.º 1: Nivel de conocimiento sobre sensores IOT en trabajadores de fábrica textil.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Alto	7	9%	9%
Medio	16	19%	28%
Bajo	59	72%	100%
Total	82	100%	

Elaboración propia

**Figura 6. Nivel de conocimiento en trabajadores de una fábrica textil**



Hay algunas preguntas dentro de la encuesta que se tiene que observar con mayor detenimiento porque son preguntas dirigidas al tema de sensores IOT

En la pregunta 7: "Los sensores IOT predicen las fallas gracias a:" de la encuesta el 77% de los encuestados contestaron incorrectamente y el 23% contestó correctamente, como se ve en la tabla 4.

**Tabla N.º 2: Respuestas de la pregunta 7 de la encuesta a los trabajadores de la fábrica textil**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Correcto	19	23%	23%
Incorrecto	63	77%	100%
Total	82	100%	

Elaboración propia

En la pregunta 8: "¿Los sensores IoT qué tipo de señal captan?" de la encuesta el 63% de los encuestados contestaron incorrectamente y el 37% contestó correctamente, como se ve en la tabla 5.

**Tabla N.º 3: Respuesta de la pregunta 8 de la encuesta a los trabajadores de la fábrica textil**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Correcto	30	37%	37%
Incorrecto	52	63%	100%
Total	82	100%	

Elaboración propia

En la pregunta 9: "¿Cuál de las siguientes opciones NO es un tipo de sensor IoT?" de la encuesta el 52% de los encuestados contestaron incorrectamente y el 48% contestó correctamente, como se ve en la tabla 6.

**Tabla N.º 4: Respuesta de la pregunta 9 de la encuesta a los trabajadores de la fábrica textil**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Correcto	39	48%	48%

Incorrecto	43	52%	100%
Total	82	100%	

Elaboración propia

En la pregunta 10: “¿Cuál es la Arquitectura del mantenimiento predictivo IoT?” de la encuesta el 85% de los encuestados contestaron incorrectamente y el 15% contestó correctamente, como se ve en la tabla 7.

**Tabla N.º 5:** Respuesta de la pregunta 10 de la encuesta a los trabajadores de la fábrica textil

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Correcto	12	15%	15%
Incorrecto	70	85%	100%
Total	82	100%	

Elaboración propia

En la pregunta 11: “¿Qué tipo de datos pueden captar los sensores IOT?” de la encuesta el 17% de los encuestados contestaron incorrectamente y el 83% contestó correctamente, como se ve en la tabla 8.

**Tabla N.º 6:** Respuesta de la pregunta 11 de la encuesta a los trabajadores

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Correcto	68	83%	83%
Incorrecto	14	17%	100%
Total	82	100%	

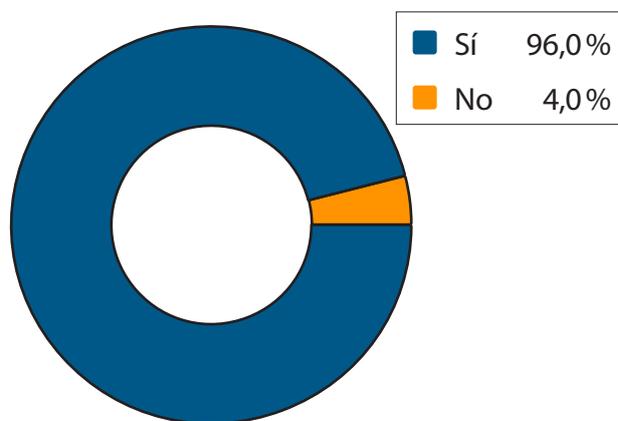
Elaboración propia

Finalmente, se formuló la pregunta ¿Si le dijeran que los sensores IOT te ayudan a predecir las fallas de las piezas y reduce el tiempo de inactividad no planificada estaría dispuesto a capacitarse sobre el tema? El 96% de los encuestados respondieron afirmativamente y el 4% respondió negativamente.

## 5. DISCUSIÓN

En el presente estudio se observó que el nivel de conocimiento sobre los sensores IOT en los trabajadores de una fábrica textil fue de bajo (representado por 52% de los encuestados) por lo que podemos hacer una comparación con investigaciones expuestas que es necesario que, en caso se decida implementar, se brinde la capacitación requerida previamente para poder tener resultados favorables.

**Gráfico N.º 7:** ¿Si le dijeran que los sensores IOT te ayudan a predecir las fallas de las piezas y reduce el tiempo de inactividad no planificada estaría dispuesto a capacitarte sobre él?



Elaboración propia

Otro importante dato que hay que considerar es que el 94% de los encuestados están dispuestos a capacitarse con el fin de mejorar la productividad de la fábrica. Se indicó que dicha capacitación sería exitosa gracias a la predisposición del personal y como recomienda García Monte de realizarse periódicamente con el objetivo de mejorar los procesos de producción.

En relación al tiempo de experiencia trabajando en el sector textil de los encuestados se determinó que la mayoría de los que contestaron correctamente la pregunta están en el rango de “0 a 6 meses trabajando” (64%) seguido del rango “6 meses a 1 año” (21.43%) y luego el rango “1 a 4 años” (14.29%), muestra de que los trabajadores más jóvenes han escuchado o tienen más conocimiento sobre las tecnologías más recientes que los que tienen más tiempo.

El 72% de la población estudiada fueron hombres y 28% mujeres, sin embargo, el género no influyó sobre el nivel de conocimiento de sensores IOT se obtuvieron en ambos casos un nivel de conocimiento bajo debido a que solo un pequeño porcentaje (17.39% femenino y 16.95% masculino) contestó correctamente las preguntas, con estos resultados podemos concordar con el informe de Nangia Makkar en la importancia de las IoT's para predecir fallas de las maquinas, fracasos de ante mano y lo más importante aumentar la productividad de la empresa.

## 6. CONCLUSIONES

Los trabajadores de la fábrica textil tienen un nivel de conocimiento bajo respecto a los sensores IOT. De acuerdo con los puntajes obtenidos de la encuesta realizada.

El 19% de los trabajadores contestaron correctamente las preguntas relacionadas directamente respecto al internet de las cosas.

## 7. RECOMENDACIONES

La información recopilada en el estudio servirá para que se realice a partir del mismo una reevaluación del personal necesario para la implementación de tecnología del internet de las cosas

Se recomienda llevar a cabo capacitaciones sobre el uso y aplicación de las herramientas del internet de las cosas especialmente en sensores IOT.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMAD, S. (2018). Analyzing critical failures in a productio process: is industrial IoT the solution? *Wireless Communications and Mobile Computing*.

ANTEZANO GORVENIA, J. J., & SANCHEZ ROJAS, L. E. (2019). Diseño y simulacion de un prototipo para la localizacion de incendios forestales utilizando tecnologias inalamblicas basada en IoT. Lima.

BENITO CONDORI, G. T. (2019). El internet de las cosas . Lima: Universidad Nacional de Educacion .

CUBA NUÑEZ, C. I. (2018). Propuesta de mejora para incrementar la disponibilidad de los equipos en el proceso de teñido, a traves de un plan de mantenimiento en una empresa textil peruana. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

GAMARRA ANTONIO, J. L. (2018). Una propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento del area de hilantedria en las etapas de prehilado para una Empresa Textil basado en la implementación TPM. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

GARCIA MONTES, J. M. (2011). DISEÑO DE UN MODELO PARA UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APLICADO A MAQUINARIA DE

TINTORERIA Y ACABADOS EN UNA EMPRESA TEXTIL. soacha : Corporacio universitaria minuto de dios.

GOMEZ MORENO, R. (2020). Diseño e implementacion de una red de sensores basada en protocolos IoT para monitorizacion de mercancías. Madrid: Universidad Autonoma de Madrid.

HUSAIN, J. A. (2019). Modelling of industrial machine structure for predictive maintenance using IoT sensor data and machine learning: a review. *Journal of Electronic and Communication Engineering*.

NANGIA, S., MAKKAR, S., & HASSAN, R. (2020). Mantenimiento predictivo basado en IoT en el sector manufacturero. Conferencia internacional sobre informática y comunicación innovadoras (ICICC 2020).

OCAK, M. C. (2014). Implementation of an Internet of Things Device Management Interface. School of Electrical Engineering.

PEÑA MERIZALDE, J. L., & SUQUILLO CHUQUIMARCA, G. E. (2016). Estudio del modelo de referencia del internet de las cosas(IoT), con la implementación de un prototipo domótica. Quito.

RASTEGARI, A. (2017). CONDITION BASED MAINTENANCE IN THE MANUFACTURING INDUSTRY. School of Innovation, Design and Engineering.

TOMIC, D. (2017). The benefits and challenges whith implementation of Internet of Things(IoT) in manufacturing industry. Stockholm.

## 8. ANEXOS

### 8.1. Anexo 1: Cuestionario del estudio

Encuesta para determinar el nivel de conocimiento sobre los sensores IOT en los trabajadores de la fábrica textil

Instrucciones:

No se trata de un examen

Marcar cada pregunta con una sola respuesta

Género: 1. Masculino 2. Femenino

¿Cuánto tiempo lleva laborando en el sector textil?

a) 0 - 6 meses

b) 6 meses-2 año

c) 2 a 5 años

- d) 5 a 10 años
- e) 10 años a más

Alguna vez tuvo una experiencia en el trabajo relacionada con maquinaria parada inesperada:

- 1. Si
- 2. No

Cuestionario

1.¿Considera usted que las paradas no programadas son elevadas?

- a) Si
- b) No

2.¿Ha recibido alguna capacitación sobre Internet de las cosas?

- a) Si
- b) No

3.¿Tiene Experiencia o ha escuchado sobre Industria 4.0 o Internet de las cosas?

- a) Si
- b) No

4.El internet de las cosas predice las fallas gracias a:

- a) Recolección de datos en tiempo casi real
- b) Análisis de datos históricos
- c) Interconexión de dispositivos a través de la red

5.¿Los sensores lot qué tipo de señal captan?

- a) analógicas
- b) digital

6.¿Cuál de las siguientes opciones NO es un tipo de sensor lot?

- a) Arduino
- b) Raspberry PI

7.Los sensores IOT pueden captar datos como:

- a) Temperatura
- b) Presión
- c) Humedad

8.¿Cuál es la Arquitectura del mantenimiento predictivo IoT?

- a) sensores IOT, Señal digital, Almacenamiento y transferencia de datos, Procesamiento en la Nube
- b) sensores IoT, almacenamiento y transferencia de datos, señal digital, procesamiento en la nube

9.¿Si le dijeran que los sensores IOT te ayudan a predecir las fallas de las piezas y reduce el tiempo de inactividad no planificada estaría dispuesto a capacitarse sobre el tema?

- a) Si
- b) No

---

# ESTADO ACTUAL Y ADAPTACIÓN AL COMERCIO ELECTRÓNICO EN EL EMPORIO COMERCIAL DE GAMARRA

---

Current status and adaptation  
to electronic commerce in the  
commercial emporium of

---

 Flores Calderón, Luis Xavier  
 [luis.flores@unmsm.edu.pe](mailto:luis.flores@unmsm.edu.pe)

 Salsavilca Abarca, Leslie Karolayn  
 [leslie.salsavilca@unmsm.edu.pe](mailto:leslie.salsavilca@unmsm.edu.pe)

 Romero Pacheco, Jhonder,  
 [jhonder.romero@unmsm.edu.pe](mailto:jhonder.romero@unmsm.edu.pe)  
 ORCID: 0000-0002-3460-041

# RESUMEN

# ABSTRACT

Este artículo tiene como objetivo ver cómo las condiciones actuales generadas por el COVID-19 han impulsado el desarrollo del comercio electrónico en los comerciantes de Gamarra, como se vieron forzados a incursionar en plataformas virtuales las cuales le están generando ventas, en su mayoría mínimas, en comparación con centros comerciales o algunos comerciantes que saben desenvolverse mejor en plataformas virtuales. El estudio se ha enfocado en la capacidad de ofrecer sus productos, crecimiento en las ventas y qué tan preparados están los comerciantes para estos nuevos retos. Los resultados arrojan como resultado que el 69.1% de los encuestados tan solo tienen entre 100 a 500 clientes digitales y que tan solo el 1.5% tiene entre 2000 a 5000 clientes digitales.

**Palabras clave:** Comercio electrónico, COVID-19, comerciantes de Gamarra.

This article aims to see how the current conditions generated by COVID-19 have driven the development of electronic commerce in Gamarra merchants, as they were forced to venture into virtual platforms which are generating sales, mostly minimal, compared to shopping centers or some merchants who know how to function better on virtual platforms. The study has focused on the ability to offer their products, growth in sales and how prepared are merchants for these new challenges. The results show that 69.1% of those surveyed only have between 100 to 500 digital clients and that only 1.5% have between 2000 and 5000 digital clients.

**Keywords:** Electronic commerce, COVID-19, Gamarra merchants.

## 1. INTRODUCCIÓN

El comercio electrónico es un modelo de negocio con la cual las PYMES de Gamarra pueden hacer sus transacciones de productos y servicio, más ahora que las opciones tradicionales de ir a comprar a la tienda implican un mayor riesgo, debido al COVID-19. Para conocer esta realidad es necesario investigar la situación actual del comercio electrónico en Gamarra.

Para abordar la situación en estudio, se definió el método de análisis, el cual consiste en realizar una investigación para medir, como se reinicia las ventas, el número de ventas desarrollado en la actualidad, determinar el impacto de las herramientas digitales en el desempeño de la PYMES de Gamarra. La recolección de información a través de una encuesta y su respectivo análisis, permitió conocer el impacto de la adopción del Internet en el desempeño de las PYMES de Gamarra y de esta forma contribuir para que se tomen decisiones con un enfoque en las problemáticas adecuadas, con apoyo de los entes gubernamentales, para mejorar el desarrollo de los comerciantes de Gamarra.

### 1.1. Comercio electrónico en Gamarra

El comercio electrónico es toda transacción comercial desde la compra-venta de productos hasta la prestación de servicios entre personas, empresas u organismos gubernamentales. Todo este proceso se realiza mediante un dispositivo electrónico conectado a una red de Internet y un navegador web. Asimismo, el comercio electrónico abarca todo el proceso de la cadena de valor, desde logística hasta servicio de post venta. (Castillo Telles, 2017).

El e-commerce constituye una realidad e implica el futuro para muchos negocios. Fundamental para quienes desean realizar acciones de marketing. El marketing digital requiere revisar varios elementos: análisis interno y externo, que se refiere al conocimiento que debe tener el empresario de su mercado, en este apartado la información es poder, y es cuando se debe aprovechar el análisis para lograr el mejoramiento interno y a la cara con los clientes en todos los aspectos en los que se pueda evidenciar debilidad. (Cortizo, 2014, citado por Cordero 2019)

Durante los últimos años, los mercados han logrado expandirse en todo el mundo a través de una nueva modalidad del comercio que han empleado las empresas para ofertar sus productos y servicios en línea, conocido como "comercio electrónico", el mismo que ha sido

un elemento clave para llevar a cabo sus negocios dentro y fuera del país. En tal sentido, se considera al comercio electrónico como una evolución de cambio debido a las necesidades que tiene la sociedad y la inclusión de tecnología en comunicación e información que se fusionan para revolucionar la manera en que las empresas realicen los negocios. (Basantes, 2016).

Otros autores sostienen que el comercio electrónico ha podido reemplazar la forma tradicional que las empresas usaban para vender los bienes y servicios, mediante una web o una aplicación disponible para móviles, para poder realizar sus operaciones comerciales. De esta manera las tiendas usan las webs ofreciendo una gran variedad de productos y servicios para que sean ofertados de manera atractiva. (Hernández, 2018, citada por Cordero 2019).

El uso del E-commerce es considerado como una estrategia de internalización o de negocio, puesto que el E-commerce no solo permite una venta o compra por internet, sino que brinda la opción de posicionar una marca o servicio. Esto permite que las Mypes puedan ingresar a nuevos mercados, crecer y obtener mejores márgenes de rentabilidad. (Del Carpio Hurtado & Gilvonio Herrera, 2019)

Entre las categorías de comercio electrónico, resalta el denominado comercio electrónico B2C. Esta categoría funciona gracias a los intercambios comerciales entre empresas y consumidores. En esta forma de comercio electrónico los oferentes, a través de una tienda electrónica o un aparados digital, ofrecen a los potenciales clientes sus productos o servicios. Es una de las formas más comunes de intercambios comerciales en Internet. (Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2018).

El emporio de Gamarra comenzó a operar en 1972 en el formato que hoy es de dominio público, a través de un conjunto de locales en edificios comerciales, ya para esa época aparecieron provincianos y limeños invirtiendo en maquinarias, innovando y gestionando sus propias Micro y Pequeñas empresas. En el último censo del Emporio, se contabilizó alrededor de 31,000 empresas que se dedican a distintos rubros entre ellos, el comercio al por menor y mayor, industrias manufactureras, entre otras. (INEI, 2016, citada por Hurtado 2018).

La epidemia de Covid-19 ha generado impactos fuertes en las vidas y las economías de los países en todo el mundo, propiciando numerosos desafíos para las entidades privadas, públicas y para los establecimientos comerciales. Las cuarentenas masivas se han implementado

en todo el planeta para detener la mayoría de las interacciones entre las personas, lo que popularmente se conoce como distanciamiento social. Sin embargo, el distanciamiento social implica la minimización del contacto físico entre los humanos. Al mismo tiempo, las personas se mantuvieron prácticamente conectadas debido a la abundancia de varias soluciones de comercio electrónico. La epidemia de Covid-19 ha obligado rápidamente a numerosas entidades (públicas, comerciales y privadas) a orientarse predominantemente al comercio electrónico en los últimos meses. No es demasiado exagerado decir que el comercio electrónico ha permitido la supervivencia de numerosas empresas en todo el mundo y ha respaldado diversas necesidades personales, así como funciones públicas. De repente, surgieron nuevas perspectivas y desafíos para el uso de procesos y prácticas de comercio electrónico en el momento de las crisis de Covid-19.

El comercio electrónico se ha estado desarrollando a paso lento, hoy en día con las actuales condiciones impuestas por el gobierno, debido al covid-19, se ha impulsado fuertemente la necesidad de un mayor conocimiento y uso del comercio electrónico, resaltando el insuficiente desarrollo del comercio electrónico por parte de los comerciantes de Gamarra.

Palomino, Mendoza y Pita (2020) desplegaron un estudio sobre el comercio electrónico en la zona norte del Perú. Destacaron que la pandemia "es una situación complicada, que lleva a las empresas y a los consumidores, a probar y experimentar, nuevos modelos de compras como el medio online". Reportaron, además, que "en el Perú Urbano se estiman 3.6 millones de compradores en línea, que representan el

19% de este Sin embargo, aún existe una gran porcentaje de consumidores que no compran en línea por diferentes temores, malas experiencias, entre otros factores".

## 2. METODOLOGÍA

La investigación desarrollada tuvo enfoque cuantitativo, y fue del tipo aplicada; se implementó mediante una encuesta, aplicada a un número determinado de comerciantes del emporio de "Gamarra".

Se consideró como población objetivo a todos los comerciantes del emporio comercial de Gamarra (27615), de los cuales se tomó una muestra aleatoria, mediante los parámetros siguientes:

Nivel de confianza 95%, con una probabilidad a favor del 90% y una probabilidad en contra del 10% y error muestral del 5%.

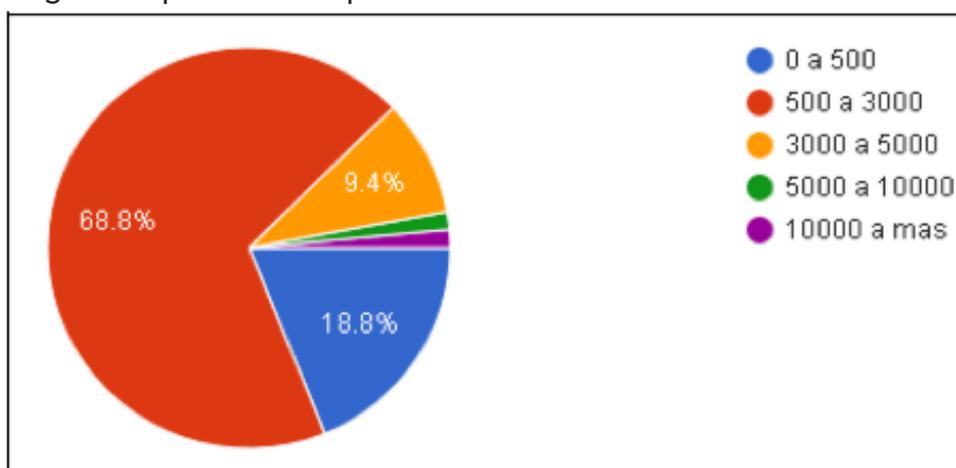
Aplicando la fórmula de tamaño de muestra para proporciones, con los parámetros indicados, resultó una muestra de 138 comerciantes a encuestar.

La aplicación de las encuestas se desarrolló tanto en forma presencial como virtual, tomando todos los protocolos de salubridad establecidos por el gobierno.

## 3. RESULTADOS

Los resultados de la encuesta elaborado a los comerciantes de Gamarra arrojaron los siguientes resultados:

**Figura N.º 1:** Rango de capital contaba previamente antes de la reactivación económica

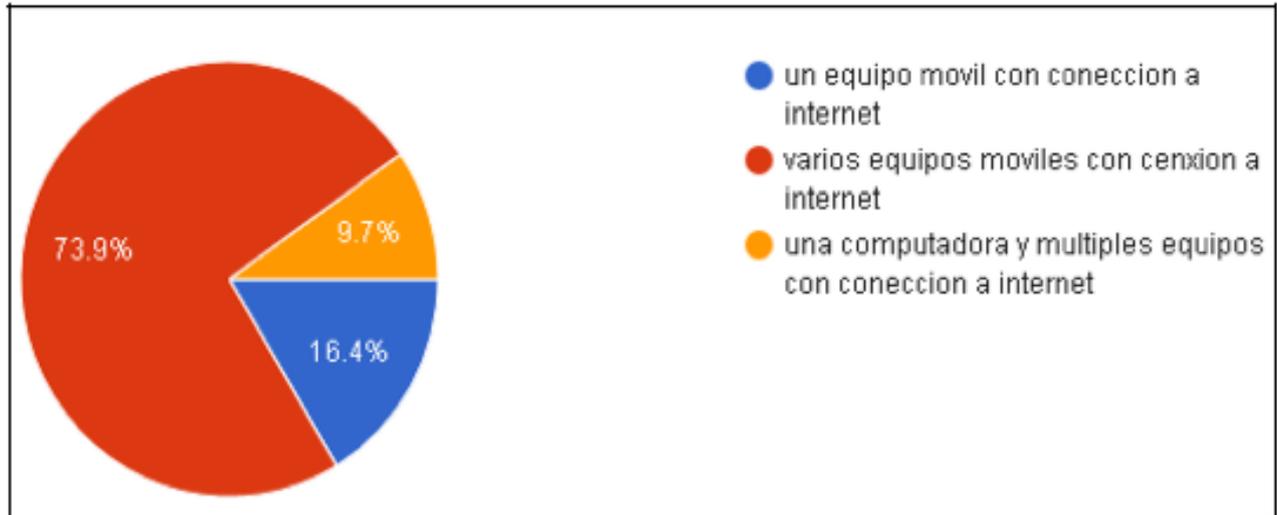


Fuente: elaboración propia (2020)

El 68.8% de los encuestados respondió, que contaba con un rango entre los 500 y 3000 soles, un 18.8% respondió que contaba con un rango que no sobrepasaba los 500 soles, un 9.4% de los encuestados respondió que contaba con un

rango entre los 3000 y 5000 soles, y finalmente el 1.4% de los encuestados respondió que poseía un rango de dinero entre los 5000 a 10000 y 10000 a más respectivamente.

**Figura N.º 2:** Condiciones de navegación para establecer un mecanismo de comercio virtual.

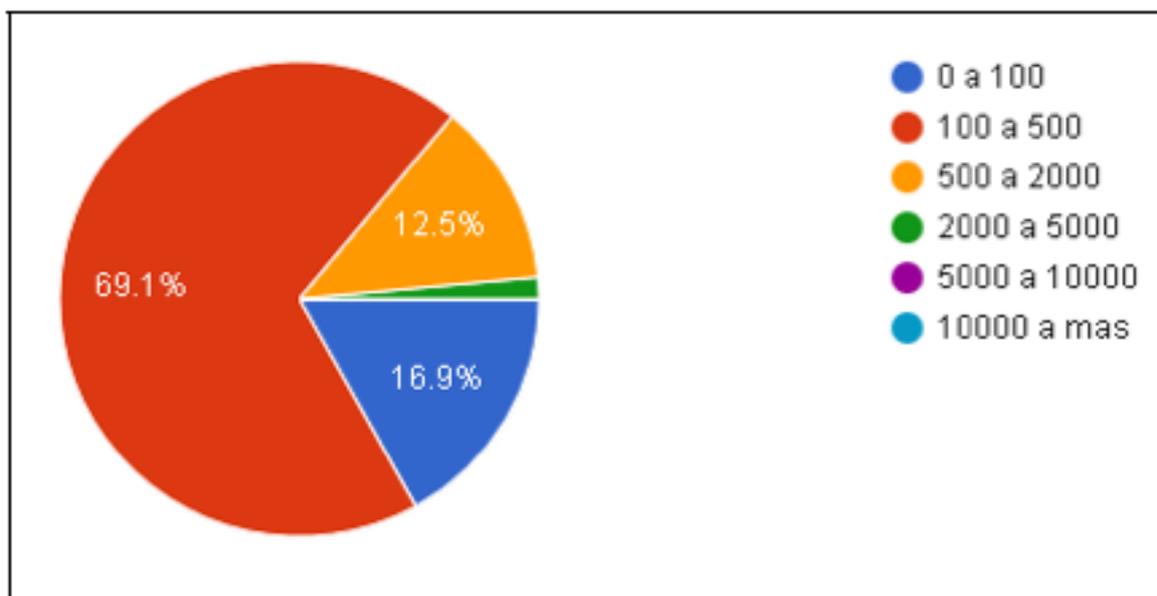


Fuente: elaboración propia

El 73.9% de los encuestados respondió que posee varios equipos móviles con conexión a internet, el 16.4% de los que respondieron indicaron que cuentan con un solo equipo móvil con conexión a internet, y el 9.7% de los que

respondieron la encuesta refieren que cuentan con una computadora y también varios equipos móviles, todos con conexión a internet.

**Figura N.º 3:** Número de compradores en su plataforma digital.

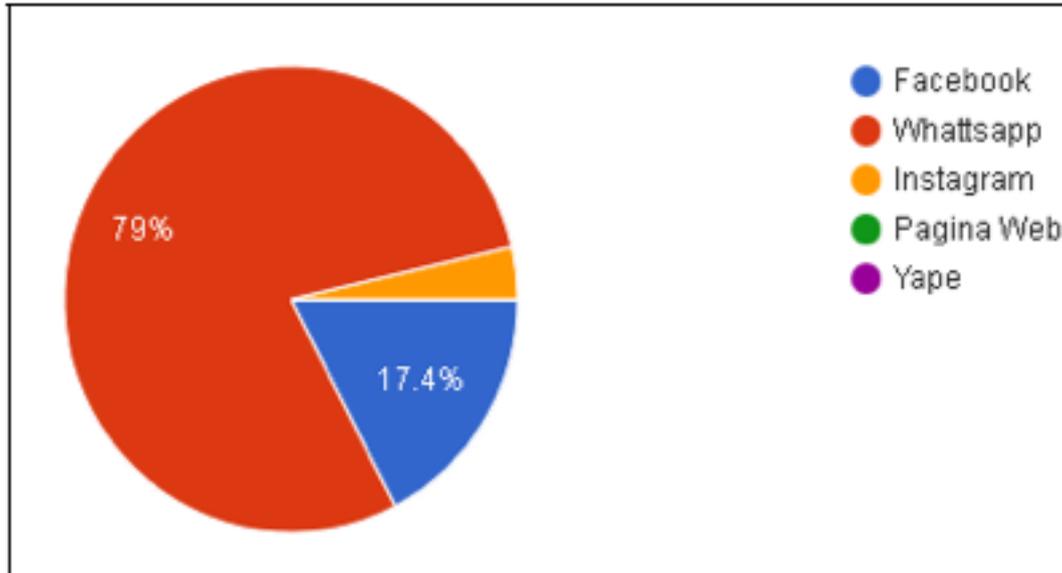


Fuente: elaboración propia (2020)

El 69.1% de los encuestados, señalaron que poseen entre 100 a 500 posibles compradores en sus plataformas digitales, el 16.9% de los que respondieron indican que en sus plataformas cuentan con un número menor a 100 posibles

compradores, mientras que el 1.5% de los que respondieron indican que cuentan con un número de posibles compradores entre los 2000 y 5000.

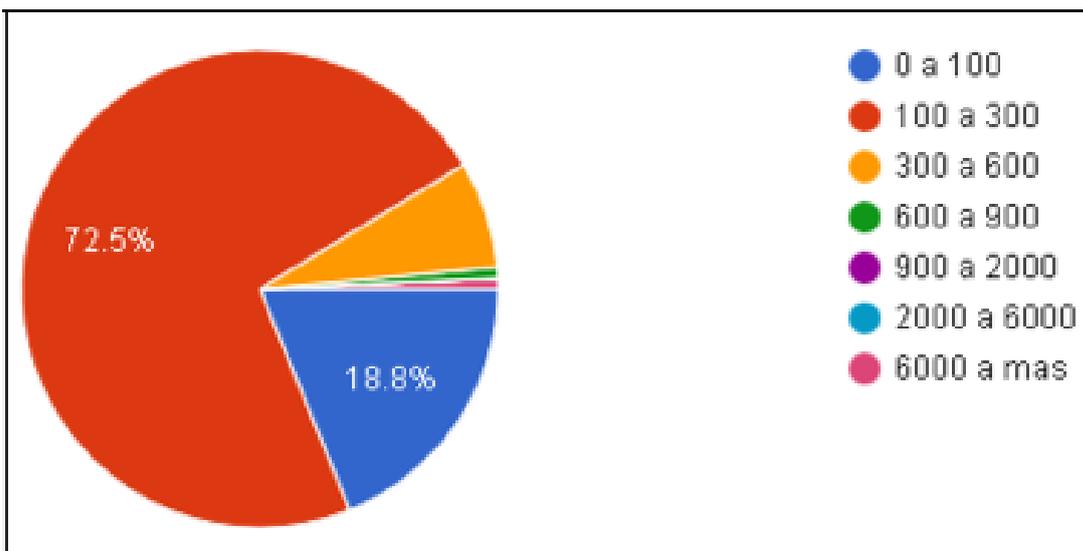
**Figura N.º 4:** Aplicativo utilizado para publicitar, vender y recibir un pago.



Fuente: elaboración propia (2020)

Un 79% de los encuestados indica que usa WhatsApp, el 17.4% de los encuestados señala que usa Facebook y el 3.6% nos cuenta que usa Instagram.

**Figura N.º 5:** Unidades vendidas en un mes después de establecido el mecanismo de comercio electrónico.

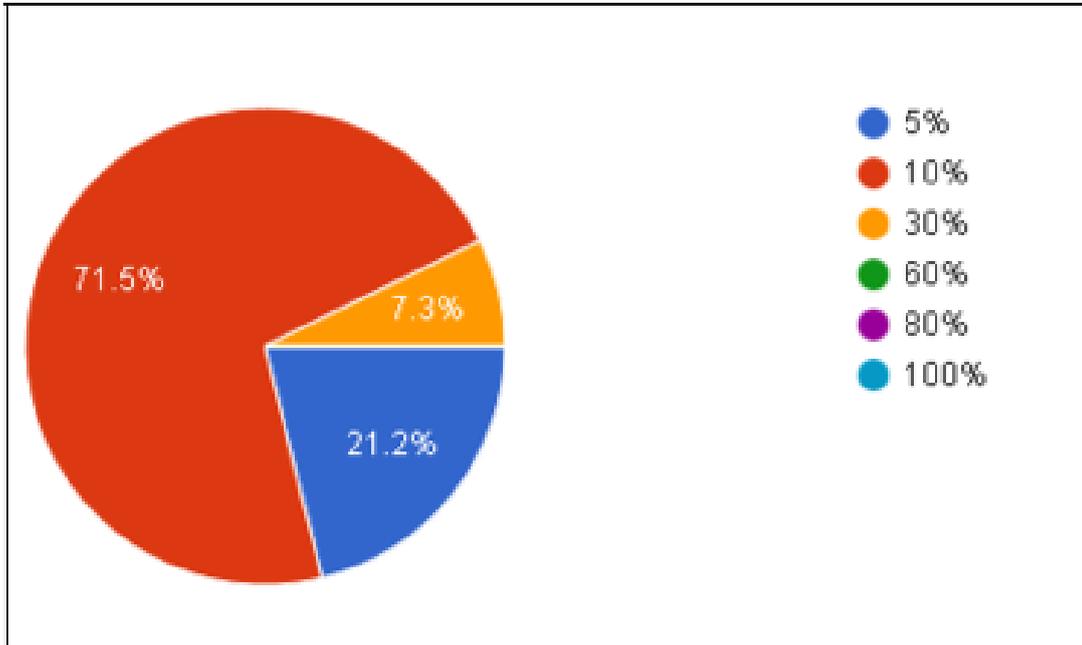


Fuente: elaboración propia (2020)

El 72.5% de los encuestados respondió que pudo vender entre 100 a 300 unidades producidas, el 18.8% indico que pudo vender un número no mayor a 100 unidades producidas, el 7.2% de los encuestados respondió que pudo vender entre

300 a 600 unidades producidas, finalmente 0,7% de los encuestados indico que pudo vender entre 600 y 900 unidades producidas y también que pudo vender 6000 unidades producidas respectivamente.

**Figura N.º 6:** Crecimiento de la utilidad respecto a su capital de reinicio.

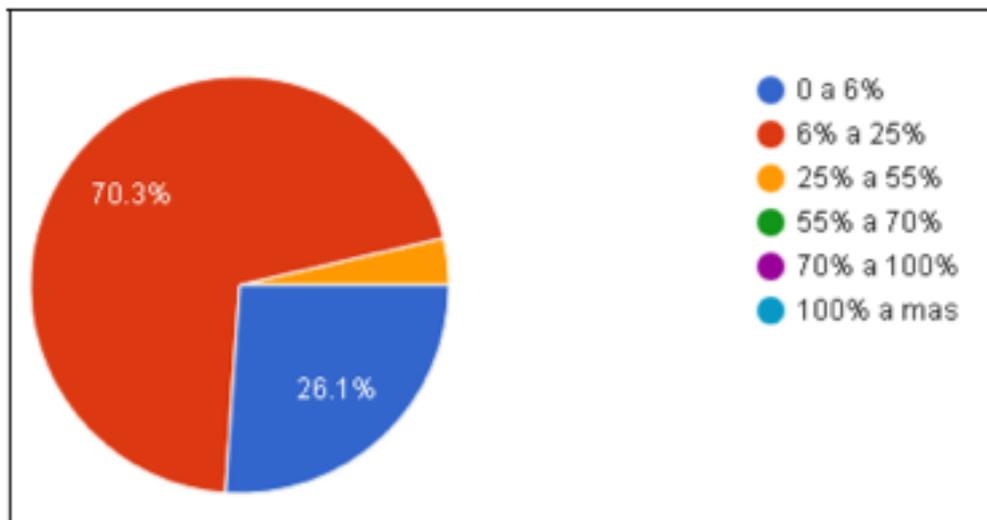


Fuente: elaboración propia (2020)

El 71.5% de los encuestados indica que cree que su utilidad creció un 10%, otro 21.2% señala que

cree que su utilidad creció un 5%, mientras que finalmente el 7.3% de los encuestados nos dice que cree que su utilidad creció un 30%.

**Figura N.º 7:** Crecimiento del negocio después del comercio electrónico.

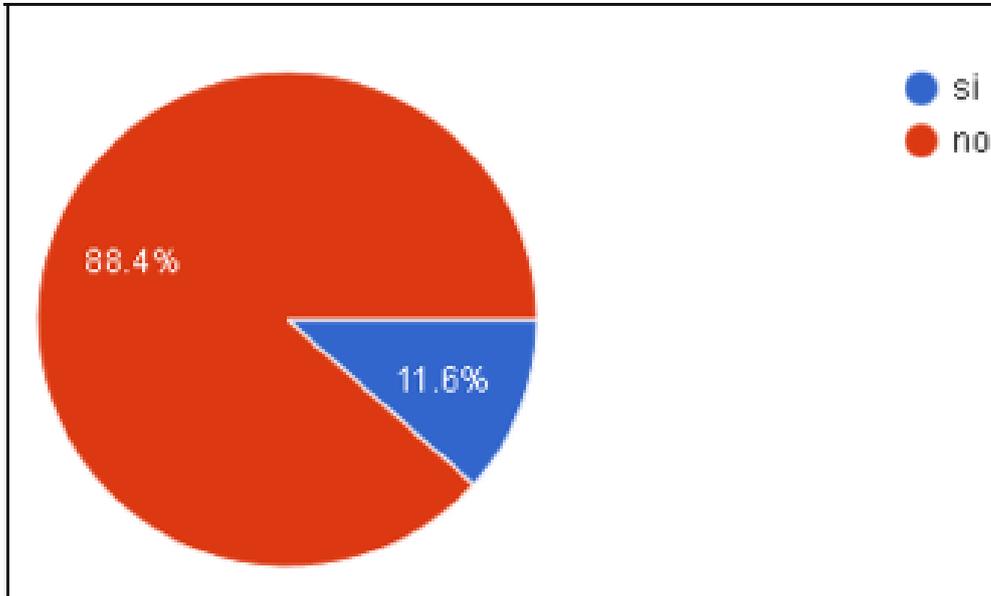


Fuente: elaboración propia (2020)

El 70.3% de los encuestados indican que consideran que su negocio creció entre un 6 a 25%, otro 26.1% de los encuestados indica que

creen que creció a lo más un 6%, mientras que finalmente un 3.6% de los encuestados refieren que crecieron entre un 25% a un 55%.

**Figura N.º 8:** Emisión de recibos electrónicos.



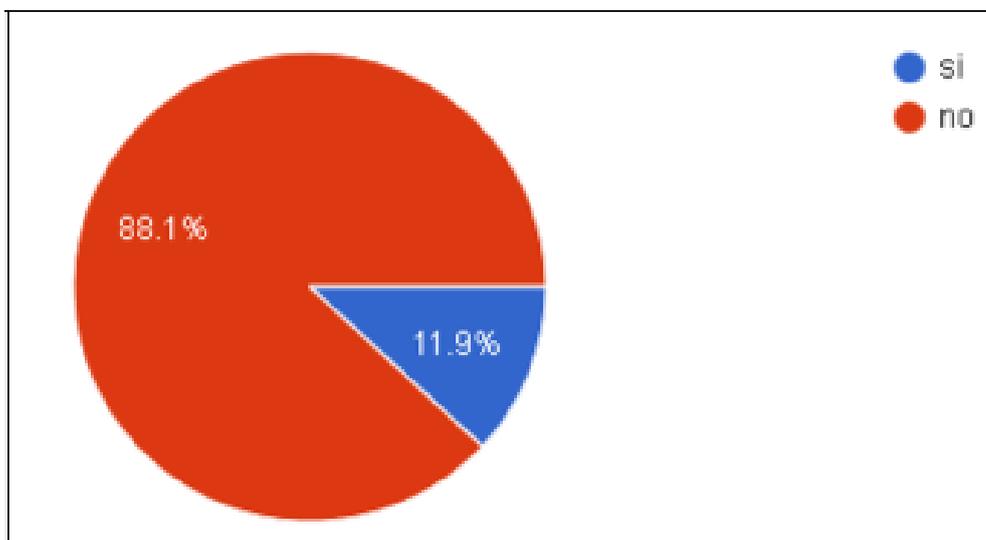
Fuente: elaboración propia (2020)

Un 88.4% de los encuestados nos indican que no cuentan con la emisión de recibos electrónicos, como una modalidad de comprobante de pago.

El 88.1 % de los encuestados nos indica que no realiza compras electrónicas para sus insumos de producción, mientras que el 11.9% nos dice que si utiliza el comercio electrónico para abastecerse de sus insumos.

**Impacto.**-El grupo mayoritario de encuestados refiere que no cuenta con condiciones económicas para establecer un mecanismo de comercio electrónico, además de que establecer un flujo de comunicación directa con potenciales clientes mediante redes sociales significa un costo adicional, difícil de solventar en circunstancias de recesión económica, como las actuales.

**Figura N.º 9:** Compra de insumos y productos mediante comercio electrónico.



Fuente: elaboración propia (2020)

## 4. DISCUSIÓN

El capital de reinicio de la mayoría de comerciantes (87%) era hasta 3000 soles a menos, lo que implica que no tienen mucho capital para desarrollarse del mismo modo incursionar en el comercio electrónico.

Se observa que la mayoría de comerciantes de Gamarra no ha desarrollado una buena implantación del comercio electrónico ya que el 91% vende menos de 300 unidades y solo el 0.7% vende volúmenes mayores a 2000 unidades vendidas. Solo el 9.7% desarrolla su negocio utilizando una computadora y varios equipos móviles para desarrollar su comercio electrónico y las demás solo usan sus equipos móviles, evidenciando que pocos comerciantes de Gamarra involucran la tecnología a sus transacciones, encontrando en los resultados que solo el 11.6% emite recibos electrónicos siendo un limitante para algunas transacciones sobre todo de exportación a países vecinos como Bolivia.

También se observa un lento crecimiento del 26.1% afirma que tuvo un crecimiento 0% a 6%, afortunadamente un 70% de tubo un crecimiento entre el 6% al 25% y que solo una 3.6% creció entre un 25% a 55%, deduciendo que solo el 3.6% tuvo un buen ingreso al comercio electrónico. El comercio electrónico evidenció un crecimiento de su capital de reinicio de los comerciantes de Gamarra en un 10%, al 71% de los encuestados, lo que nos hace notar cuanta falta desarrollarse respecto al comercio electrónico y si hubo un 21.2% los cuales gracias al comercio electrónico duplicaron su capital de reinicio.

## 5. CONCLUSIONES

Ante la necesidad de implementar como mínimo, un mecanismo de comercio electrónico necesario ante la problemática del COVID-19, se concluye que las condiciones de implementación de comercio electrónico son meramente básicas.

Solo hubo un incremento en las ventas mayores a 2000 unidades para una minoría de comerciantes de Gamarra (0.7%) y el 72.5% solo tiene ventas entre 100 a 300 unidades lo demuestra que hay pocos comerciantes de Gamarra que están ejerciendo bien el comercio electrónico.

El 3.6% de comerciantes de Gamarra tuvieron un crecimiento entre los 25% a 55% desde la implantación del comercio electrónico a su negocio.

Además, ante el carácter reciente de la medición, muchos de los empresarios indican que el crecimiento es lento, a comparación de los tiempos de normalidad, la medición de sus ventas posteriormente establecidas las técnicas de comercio electrónico, aun no son alentadoras.

## 6. RECOMENDACIONES

Si bien es cierto el emporio comercial de Gamarra ha desarrollado su página web en su intento de incursionar al comercio electrónico es muy incipiente y tiene mucho camino para desenvolverse, por ello se propone proponemos un programa social de iniciativa del gobierno local, que capacite y mejore el manejo de plataformas virtuales para todos los comerciantes formales del emporio comercial de Gamarra, esta propuesta genera una uniformidad entre los comercios que no se encuentran preparados para establecer sus métodos de comercio electrónico debido a trabas económicas, considerando al municipio de la Victoria como un ente capaz de generar los fondos mediante la recaudación de impuestos o la solicitud de un presupuesto especial dirigido al gobierno central.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASANTES. (2016). Comercio Electrónico. Universidad Técnica del Norte.
- CASTILLO TELLES, A. L. (2017). Retos y estrategias para el crecimiento del comercio. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima.
- CORTIZO, J. &. (2014). Dominando el embudo de ventas en el e-commerce. BrainSINS.
- DEL CARPIO HURTADO, D. I., & GILVONIO HERRERA, H. (2019). Los principales factores que influyen en el uso del e-commerce. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima.
- HERNÁNDEZ, E. &. (2018). Manual del comercio electrónico: técnicas. Instituto de Investigaciones Jurídicas. (2018). El comercio electrónico y principios económicos-comerciales. Distrito Federal.
- (INEI), I. N. (2016). Empresas del Emporio Comercial de Gamarra. Lima. Obtenido de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1)
- PALOMINO, A; MENDOZA, C & OBLITAS, J (2020) E-commerce y su importancia en épocas de COVID-19 en la zona norte del Perú. Revista Venezolana de Gerencia, Vol 25, N° 3.

