

CAPÍTULO 5

FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO

CAPÍTULO 5

FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO

En este capítulo se establecen todos los factores que intervienen en la producción de la tapa de las guanteras. Además este capítulo, contiene un análisis de los factores controlables más costosos y su relación con la variable de respuesta.

5.1 FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA PRODUCCIÓN DE LA TAPA DE LAS GUANTERAS

En un proceso se cuenta con una gran cantidad de factores o parámetros (controlables o no controlables) que pueden afectar la característica de calidad. En la tabla 5.1 se enumeran todos los factores que están presentes durante la soldadura de la puerta a la contrapuerta de la tapa de la guanteras, el tipo de factor que es (controlable y no controlable), los valores mínimos, nominal y máximo que puede tener para el caso de un factor controlable, y todos los casos que se pueden presentar para un factor no controlable.

Tabla 5.1: Factores que están presentes al soldar la tapa de la guantera				
Factor	Tipo de factor	Valores		
Presión general	Controlable	5 bar	6 bar	7 bar
Temperatura placa superior	Controlable	380°C	400°C	415°C
Temperatura placa inferior	Controlable	380°C	400°C	415°C
Presión unir tapas	Controlable	3 bar	4 bar	5 bar
Presión derretir nervios	Controlable	1 bar	2 bar	3 bar
Tiempo unir tapas	Controlable	11 seg	13 seg	15 seg
Tiempo derretir nervios	Controlable	5.5 seg	6.5 seg	7.5 seg
Presión de excepción	Controlable	3 bar	4 bar	5 bar
Tanque de vacío	Controlable	50 Kpa	55 Kpa	60 Kpa
Vacío abajo	Controlable	50 Kpa	55 Kpa	60 Kpa
Vacío arriba	Controlable	50 Kpa	55 Kpa	60 Kpa
Color tapa	No controlable	Negro	Gris	Beige
Turno	No controlable	Primero	Segundo	

Referencia: Manual de procedimientos para la guantera *Jetta A4*, Sommer Allibert.

Es importante mencionar que en negrillas, se observa el valor con el cual se está produciendo en la actualidad.

5.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONTROLABLES MÁS COSTOSOS

En esta sección se realiza un estudio específico de dos de los factores controlables que son: la temperatura de la placa superior y la temperatura de la placa inferior; debido a que estos son considerados para la empresa, los factores más costosos dentro del proceso de ensamblado. El estudio comprendió la utilización de la regresión para comprender la relación entre el torcimiento y estos dos factores.

5.2.1 CAPTURA DE LOS DATOS

Una vez definidos los factores que se analizan, se realiza la captura de los datos. Se toman 5 observaciones por cada condición para un total de 270 mediciones de torcimiento. Las limitantes que ocasionaron el tener 5 observaciones de cada condición son: el tiempo de que dispone la empresa para realizar los experimentos, el costo que implica realizar cualquier experimento y la cantidad de producto disponible. En la tabla 5.2 se muestra el formato que fue utilizado para registrar los datos, el cual permite ver de manera desglosada los mismos.

Tabla 5.2: Formato para la captura de los datos								
Tapa de color Negro (primer turno)		Torcimiento						
		Muestra						
Temperatura placa superior	Temperatura placa inferior	1	2	3	4	5	Promedio	Desviación estándar
380	380	0.29	0.32	0.34	0.28	0.39	0.324	0.044
380	400	0.18	0.2	0.15	0.16	0.2	0.178	0.023
380	415	0.14	0.11	0.1	0.1	0.12	0.114	0.017
400	380	0.15	0.17	0.18	0.27	0.25	0.204	0.053
400	400	0.06	0.09	0.06	0.05	0.04	0.060	0.019
400	415	0.08	0.07	0.05	0.06	0.08	0.068	0.013
415	380	0.16	0.14	0.13	0.18	0.18	0.158	0.023
415	400	0.04	0.06	0.08	0.07	0.06	0.062	0.015
415	415	0.03	0.02	0.03	0.02	0.01	0.022	0.008

En la tabla anterior se muestran los datos correspondientes a las tapas de color negro para el primer turno, los datos de las demás tapas se pueden ver en el apéndice 4. En estas tablas también se puede observar el valor promedio de torsión para cada condición experimental y su correspondiente desviación estándar.

5.2.2 ANÁLISIS DE REGRESIÓN

El análisis de regresión es una técnica utilizada para encontrar la relación que puede existir entre dos o más variables. Esta herramienta estadística también es utilizada para obtener estimadores de parámetros. Este procedimiento de inferencia se puede utilizar cuando una variable aleatoria Y , conocida como variable dependiente, está en función de una o más variables no aleatorias, x_1, x_2, \dots, x_k , llamadas variables independientes. A pesar de que existe un gran número de funciones que se pueden utilizar como modelo del valor medio de la variable de respuesta Y , los modelos se pueden clasificar en dos grandes grupos, los de tipo lineal y no lineal, dependiendo del grado de los exponentes de las variables independientes.

Para obtener el modelo que explica la relación existente entre la temperatura de la placa superior (x_1) y la temperatura de la placa inferior (x_2) con el torcimiento (Y) de la tapa se hizo uso de la fórmula:

$$\beta = (X^T X)^{-1} (X^T Y)$$

Donde:

- Y es un vector de observaciones
- X es la matriz de las variables independientes.
- β es un vector formado por los coeficientes de regresión

Antes de utilizar la fórmula, se grafican los datos para ver si existe alguna tendencia y facilitar el proceso de encontrar el modelo adecuado. En las figuras 5.1 y 5.2 se presentan las gráficas de temperatura placa inferior y superior contra la torsión para el primer turno y segundo turno respectivamente, en las gráficas se utilizaron los valores promedios de cada condición.

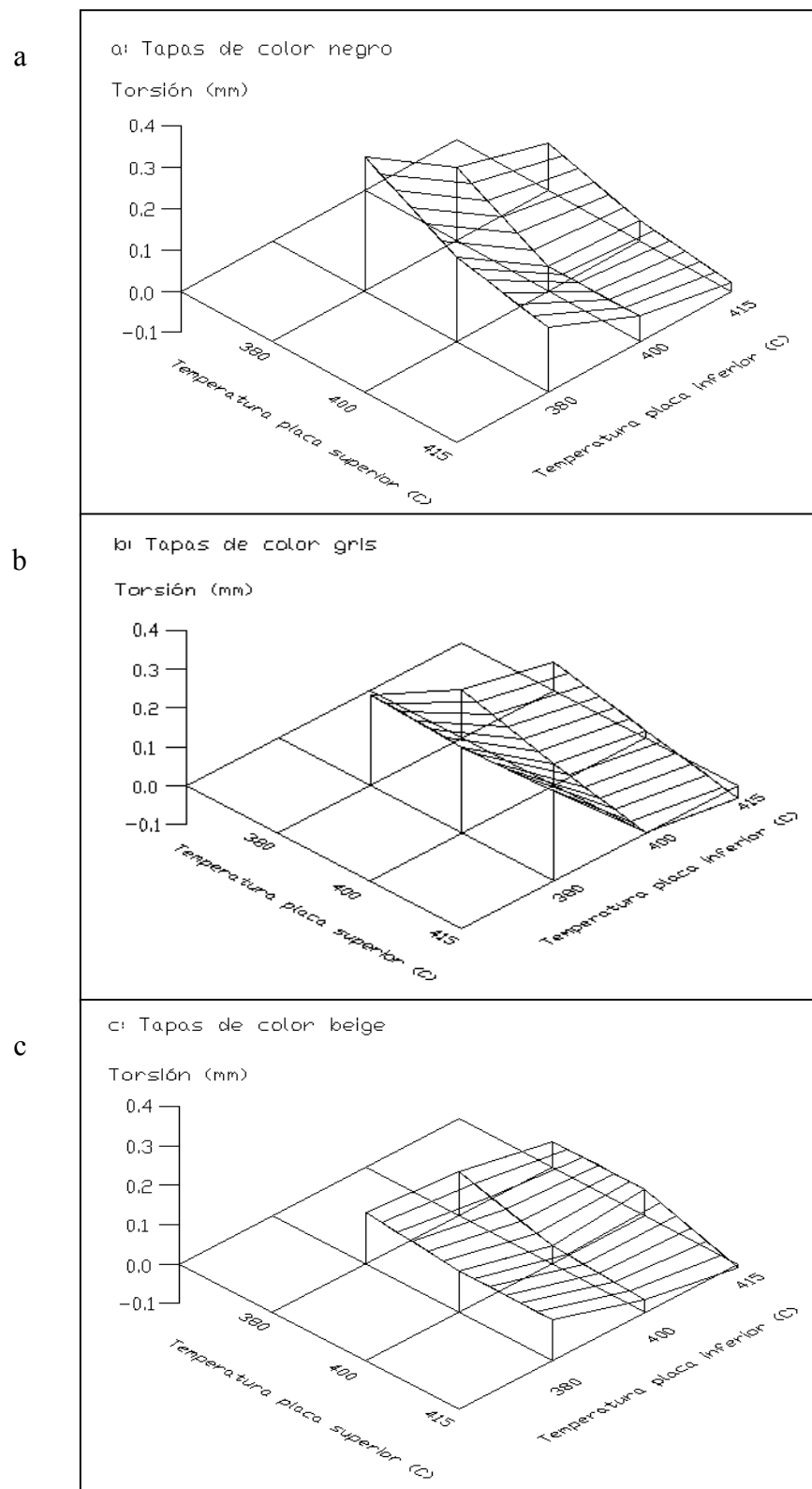


Figura 5.1. Gráficas de temperatura de la placa inferior y la placa superior contra la torsión para el primer turno, a: Tapas negras, b: Tapas grises y c: Tapas beige.

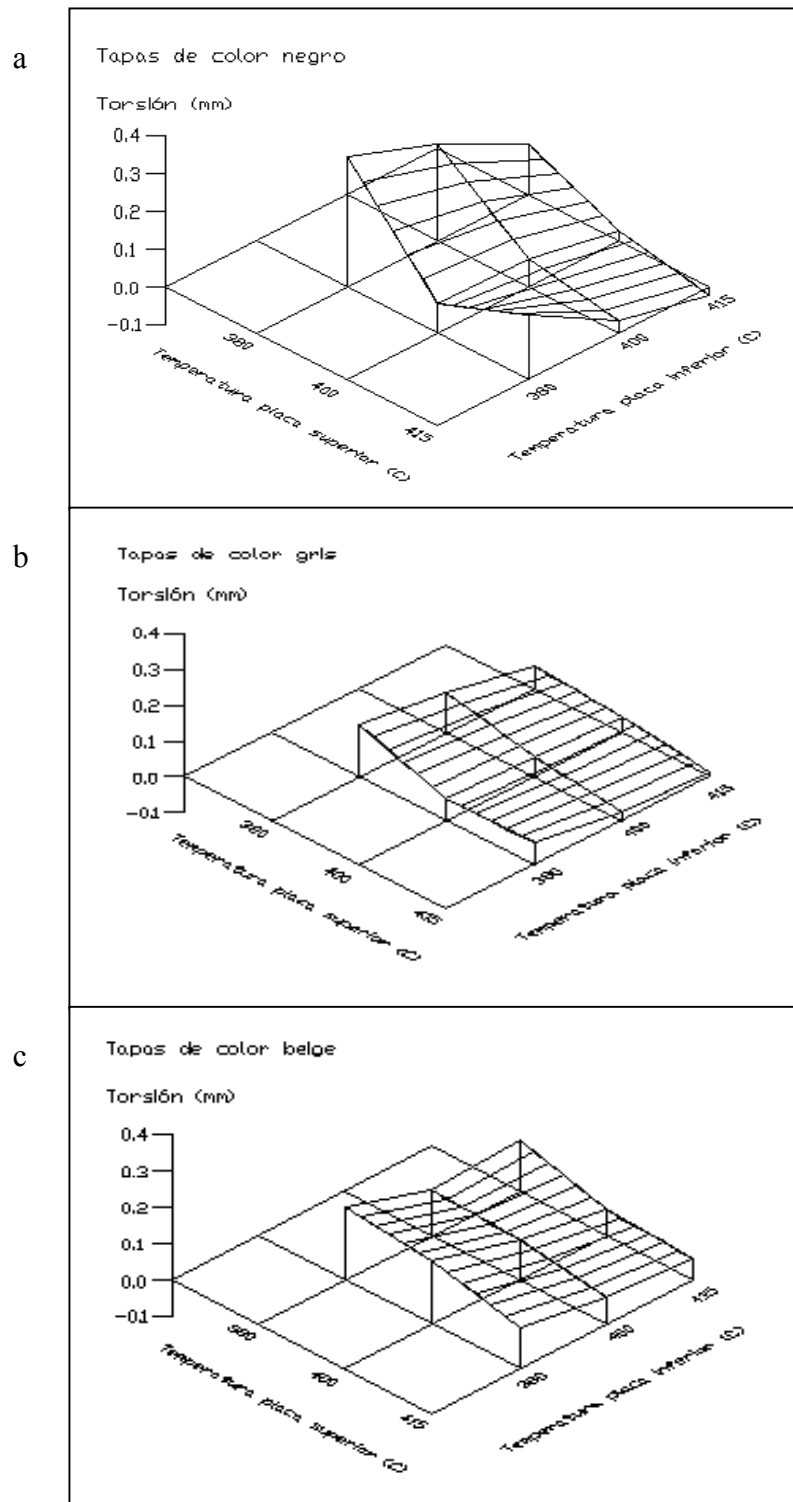


Figura 5.2. Gráficas de temperatura de la placa inferior y la placa superior contra la torsión para el segundo turno, a: Tapas negras, b: Tapas grises y c: Tapas beige.

En las gráficas se puede observar que existe una posible relación lineal entre las temperaturas de las placas y el torcimiento de la tapa de la guantera, por lo tanto se opta por utilizar el siguiente modelo:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2$$

Para comprobar y juzgar la adecuación del modelo de regresión se utiliza el coeficiente de determinación (R^2), con este indicador también se pretende conocer qué porcentaje de la variabilidad presente en los datos toma en cuenta el modelo. En la tabla 5.3 se observa el modelo de regresión lineal y su respectivo coeficiente de determinación.

Tabla 5.3: Modelo de regresión lineal y coeficiente de determinación			
Turno	Color	Modelo	R²
Primero	Negro	$Y = 3.44 - 0.00363 x_1 - 0.00469 x_2$	91.0%
Primero	Gris	$Y = 3.40 - 0.00221 x_1 - 0.00607 x_2$	89.9%
Primero	Beige	$Y = 1.63 - 0.00163 x_1 - 0.00228 x_2$	91.6%
Segundo	Negro	$Y = 4.00 - 0.00541 x_1 - 0.00432 x_2$	80.3%
Segundo	Gris	$Y = 1.45 - 0.00212 x_1 - 0.00137 x_2$	88.2%
Segundo	Beige	$Y = 1.79 - 0.00204 x_1 - 0.00215 x_2$	89.7%

Al tener los modelos lineales y sus respectivos coeficientes de determinación, se puede afirmar que el modelo lineal sirve para describir el comportamiento del torcimiento, en función de las temperaturas de las dos placas.

5.2.3 PRUEBA DE SIGNIFICANCIA DE LA REGRESIÓN

El siguiente paso fue realizar la prueba de significancia de la regresión, la cual es una “prueba para determinar si existe una relación lineal entre la variable de respuesta Y y un subconjunto de variables de regresión x_1, x_2, \dots, x_k ”¹.

Esta prueba se realiza mediante la utilización de pruebas de hipótesis para los coeficientes de la regresión β_1 y β_2 , que corresponden a las variables x_1 (temperatura placa superior) y x_2 (temperatura placa inferior), respectivamente. Las pruebas de hipótesis, para β_1 y β_2 respectivamente quedaron planteadas de la siguiente manera:

$$H_0: \beta_1 = 0$$

$$H_a: \beta_1 \neq 0$$

$$H_0: \beta_2 = 0$$

$$H_a: \beta_2 \neq 0$$

Se utiliza una confianza del 90%, y el estadístico t debido a que σ^2 es desconocida y $n - (p+1) < 30$, donde n es el número de observaciones con las que se cuenta y p el número de variables independientes. Los resultados de las pruebas para la variable x_1 se muestran en la tabla 5.4 y los de la variable x_2 se muestran en la tabla 5.5.

¹ Montgomery, Douglas. Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería. Ed. Mc Graw Hill. México 1996. Pág. 556.

Tabla 5.4: Prueba de significancia para x_1				
Turno	Color	$t_{inferior}$	$t_{superior}$	Valor t
Primero	Negro	-1.943	1.943	-9.26
Primero	Gris	-1.943	1.943	-5.45
Primero	Beige	-1.943	1.943	-7.53
Segundo	Negro	-1.943	1.943	-8.02
Segundo	Gris	-1.943	1.943	-7.18
Segundo	Beige	-1.943	1.943	-6.12

* $t_{inferior}$ y $t_{superior}$ son valores de la tabla t (apéndice 5)

* Valor t es un valor resultado del estadístico de prueba

Tabla 5.5: Prueba de significancia para x_2				
Turno	Color	$t_{inferior}$	$t_{superior}$	Valor t
Primero	Negro	-1.943	1.943	-11.98
Primero	Gris	-1.943	1.943	-14.96
Primero	Beige	-1.943	1.943	-10.59
Segundo	Negro	-1.943	1.943	-6.39
Segundo	Gris	-1.943	1.943	-4.62
Segundo	Beige	-1.943	1.943	-6.43

* $t_{inferior}$ y $t_{superior}$ son valores de la tabla t (apéndice 5)

* Valor t es un valor resultado del estadístico de prueba

Una vez hechas las pruebas de significancia, se puede ver que en todos los casos se rechaza la hipótesis nula ($H_0: \beta_1 = 0$ y $H_0: \beta_2 = 0$) para las dos variables, por lo que se puede concluir, que éstas contribuyen a explicar la variable de respuesta torcimiento.

5.2.4 INTERVALOS DE CONFIANZA PARA LOS COEFICIENTES DE LA REGRESIÓN

En los modelos de regresión múltiple, es útil construir estimaciones de intervalos de confianza para los coeficientes de regresión (β_j). El desarrollo de este procedimiento supone que los errores (e_i) estén distribuidos de manera normal e independiente, con media cero y varianza σ^2 . En la tabla 5.6 se muestran los intervalos de confianza de los coeficientes de la regresión para x_1 (β_1) y en la tabla 5.7 para x_2 (β_2).

Turno	Color	Límite inferior	Valor Nominal	Límite superior
Primero	Negro	-0.00359	-0.00363	-0.00366
Primero	Gris	-0.00217	-0.00221	-0.00225
Primero	Beige	-0.00161	-0.00163	-0.00164
Segundo	Negro	-0.00535	-0.00541	-0.00548
Segundo	Gris	-0.00211	-0.00212	-0.00214
Segundo	Beige	-0.00202	-0.00204	-0.00206

Tabla 5.7: Intervalos de confianza para β_2				
Turno	Color	Límite inferior	Valor Nominal	Límite superior
Primero	Negro	-0.00466	-0.00469	-0.00472
Primero	Gris	-0.00603	-0.00607	-0.00611
Primero	Beige	-0.00227	-0.00228	-0.00230
Segundo	Negro	-0.00425	-0.00432	-0.00438
Segundo	Gris	-0.00135	-0.00137	-0.00138
Segundo	Beige	-0.00213	-0.00215	-0.00216

5.2.5 ESTIMACIÓN DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN

Otro punto importante dentro del análisis de los factores controlables, es el cálculo de la fuerza con la que el torcimiento se encuentra linealmente relacionada con la temperatura de la placa superior y con la temperatura de la placa inferior. Para esto, se utilizó el coeficiente de correlación simple, el cual indica qué tan fuerte es la relación lineal entre dos variables y el tipo de relación que tienen.

El coeficiente de correlación sólo puede tomar valores entre -1 o +1. Si el valor es aproximadamente +1, indica que la relación lineal entre las variables es directa, por otro lado, si el valor se aproxima a -1 esto significa que la relación lineal es inversa, pero si el coeficiente de correlación toma valores cercanos a 0 esto quiere decir que hay una ausencia de correlación lineal entre las variables. En la tabla 5.8 y 5.9 se pueden ver los resultados del estudio de correlación para la temperatura de la placa superior y la temperatura de la placa inferior, respectivamente.

Tabla 5.8: Coeficiente de correlación entre el torcimiento y la temperatura de la placa superior		
Turno	Color	r_{y_1}
Primero	Negro	-0.583
Primero	Gris	-0.500
Primero	Beige	-0.555
Segundo	Negro	-0.700
Segundo	Gris	-0.790
Segundo	Beige	-0.653

Tabla 5.9: Coeficiente de correlación entre el torcimiento y la temperatura de la placa inferior		
Turno	Color	r_{y_2}
Primero	Negro	-0.755
Primero	Gris	-0.891
Primero	Beige	-0.780
Segundo	Negro	-0.558
Segundo	Gris	-0.508
Segundo	Beige	-0.686

Con los resultados de las tablas anteriores, se puede ver que en todos los casos, existe una relación lineal inversa de diferente magnitud entre el torcimiento y los dos factores controlables. Esto quiere decir, que conforme se aumente la temperatura de las placas, se reduce la torsión de la tapa de la guantera.

Con el fin de confirmar esta conclusión se propuso la siguiente prueba de hipótesis para los dos factores controlables:

$$H_0: \beta_1 \geq 0$$

$$H_0: \beta_2 \geq 0$$

$$H_a: \beta_1 < 0$$

$$H_a: \beta_2 < 0$$

Con esta prueba de hipótesis se pretende demostrar que los valores de β_1 y de β_2 para todos los casos, siempre serán negativos, dando como resultado una relación inversa entre la torsión y la temperatura de las dos placas.

Se utiliza el estadístico t debido a que σ^2 es desconocida y $n-(p+1) < 30$, donde n es el número de observaciones con las que se cuenta y p el número de variables independientes. Los resultados de las pruebas para la variables x_1 se muestran en la tabla 5.10 y los de la variable x_2 se muestran en la tabla 5.11.

Tabla 5.10: Prueba de hipótesis para x_1			
Turno	Color	$t_{inferior}$	Valor t
Primero	Negro	-1.943	-9.26
Primero	Gris	-1.943	-5.45
Primero	Beige	-1.943	-7.53
Segundo	Negro	-1.943	-8.02
Segundo	Gris	-1.943	-7.18
Segundo	Beige	-1.943	-6.12

* $t_{inferior}$ es un valor de la tabla t (apéndice 5)

* Valor t es un valor resultado del estadístico de prueba

Tabla 5.11: Prueba de hipótesis para x_2			
Turno	Color	$t_{inferior}$	Valor t
Primero	Negro	-1.943	-11.98
Primero	Gris	-1.943	-14.96
Primero	Beige	-1.943	-10.59
Segundo	Negro	-1.943	-6.39
Segundo	Gris	-1.943	-4.62
Segundo	Beige	-1.943	-6.43

* $t_{inferior}$ es un valor de la tabla t (apéndice 5)

* Valor t es un valor resultado del estadístico de prueba

Al ver los resultados obtenidos en las tablas y dado que en todos los casos se rechaza la hipótesis nula ($H_0: \beta_1 \geq 0$ y $H_0: \beta_2 \geq 0$) podemos confirmar el hecho de que existe una relación lineal inversa entre el torcimiento con la temperatura de la placa superior y con la temperatura de la placa inferior.

5.3 ESTIMACIÓN DE LA VARIABLE DE RESPUESTA

El fin del análisis de regresión es la estimación de la variable de respuesta, a través de un modelo matemático, esto quiere decir que mediante esta herramienta se busca la respuesta (Y) para un valor particular fijo y la predicción de algún valor de Y a futuro. Esta respuesta se puede generar a través de experimentos controlados donde x_1, x_2, \dots, x_k , son valores observados de variables no aleatorias, como es el caso de esta tesis.

La estimación de la variable de respuesta (torsión) se puede hacer de dos maneras: de manera puntual y por intervalos de confianza. En el primer caso, se sustituyen los valores

de las variables independientes (x_1 y x_2) en el modelo y se obtiene el valor de la variable de respuesta. En el segundo caso, se utiliza un intervalo de confianza para estimar el valor de la variable de respuesta alrededor de la respuesta media considerando el error y la variabilidad.

En primer lugar se muestran las estimaciones puntuales de la variable de respuesta (torsión) utilizando los modelos que previamente fueron calculados. También se incluye el error que existe entre el valor real y el estimado por el modelo. Las estimaciones se muestran de la tabla 5.12 a la tabla 5.17.

Tabla 5.12: Estimación puntual para la tapa de color Negro (primer turno)				
Temperatura placa superior	Temperatura placa inferior	Torsión Y	Pronóstico con la fórmula de regresión	Error
380	380	0.324	0.285	0.039
380	400	0.178	0.191	0.013
380	415	0.114	0.121	0.007
400	380	0.204	0.212	0.008
400	400	0.060	0.118	0.058
400	415	0.068	0.048	0.020
415	380	0.158	0.158	0.000
415	400	0.062	0.064	0.002
415	415	0.022	-0.006	0.028

Tabla 5.13: Estimación puntual para la tapa de color Gris (primer turno)

Temperatura placa superior	Temperatura placa inferior	Torsión Y	Pronóstico con la fórmula de regresión	Error
380	380	0.234	0.255	0.021
380	400	0.126	0.134	0.008
380	415	0.072	0.042	0.030
400	380	0.220	0.211	0.009
400	400	0.056	0.089	0.033
400	415	0.020	-0.002	0.022
415	380	0.230	0.178	0.052
415	400	0.002	0.056	0.054
415	415	-0.032	-0.035	0.003

Tabla 5.14: Estimación puntual para la tapa de color Beige (primer turno)

Temperatura placa superior	Temperatura placa inferior	Torsión Y	Pronóstico con la fórmula de regresión	Error
380	380	0.130	0.141	0.011
380	400	0.110	0.096	0.014
380	415	0.066	0.061	0.005
400	380	0.100	0.109	0.009
400	400	0.046	0.063	0.017
400	415	0.036	0.029	0.007
415	380	0.104	0.084	0.020
415	400	0.042	0.039	0.003
415	415	-0.008	0.004	0.012

Tabla 5.15: Estimación puntual para la tapa de color Negro (segundo turno)

Temperatura placa superior	Temperatura placa inferior	Torsión Y	Pronóstico con la fórmula de regresión	Error
380	380	0.342	0.299	0.043
380	400	0.254	0.212	0.042
380	415	0.130	0.148	0.018
400	380	0.078	0.191	0.113
400	400	0.074	0.104	0.030
400	415	0.026	0.040	0.014
415	380	0.170	0.109	0.061
415	400	0.032	0.023	0.009
415	415	-0.022	-0.042	0.020

Tabla 5.16: Estimación puntual para la tapa de color Gris (segundo turno)

Temperatura placa superior	Temperatura placa inferior	Torsión Y	Pronóstico con la fórmula de regresión	Error
380	380	0.146	0.128	0.018
380	400	0.110	0.101	0.009
380	415	0.062	0.080	0.018
400	380	0.060	0.086	0.026
400	400	0.056	0.058	0.002
400	415	0.046	0.038	0.008
415	380	0.060	0.054	0.006
415	400	0.024	0.027	0.003
415	415	0.014	0.006	0.008

Tabla 5.17: Estimación puntual para la tapa de color Beige (segundo turno)				
Temperatura placa superior	Temperatura placa inferior	Torsión Y	Pronóstico con la fórmula de regresión	Error
380	380	0.198	0.194	0.004
380	400	0.124	0.151	0.027
380	415	0.138	0.119	0.019
400	380	0.174	0.153	0.021
400	400	0.108	0.110	0.002
400	415	0.070	0.078	0.008
415	380	0.114	0.123	0.009
415	400	0.072	0.080	0.008
415	415	0.058	0.048	0.010

Con los resultados obtenidos en las tablas anteriores, se puede ver que en la mayoría de las estimaciones que se hicieron existe un error, es decir, una diferencia entre el valor real y el valor estimado a través del modelo de regresión lineal. Debido a esto, se hizo una estimación utilizando intervalos de confianza, los cuales consideran el error que se puede presentar, como se observa en las tablas anteriores. Tomando en cuenta que σ^2 es desconocida y $n-(p+1) < 30$, la fórmula que se utilizó para generar los intervalos fue:

$$\hat{y} - t_c * s \sqrt{1 + c^T (x^T x)^{-1} c} \leq y \leq \hat{y} + t_c * s \sqrt{1 + c^T (x^T x)^{-1} c} = 1 - \alpha$$

Donde:

- X es la matriz de las variables independientes.

- C es un vector de constantes con los valores que toman las variables independientes.
- s es la desviación estándar.
- t_c es un valor obtenido de la tabla t (apéndice 5).
- $\alpha = 0.1$

Para estas estimaciones se utilizó una confianza del 90%. Desde la tabla 5.18 a la tabla 5.22 se muestran los intervalos de confianza para la variable de respuesta

Tabla 5.18: Estimación por intervalos para la tapa de color Negro (primer turno)				
Temperatura placa superior	Temperatura placa inferior	Límite inferior	Valor Nominal	Límite superior
380	380	0.248	0.285	0.321
380	400	0.157	0.191	0.225
380	415	0.084	0.121	0.157
400	380	0.178	0.212	0.246
400	400	0.087	0.118	0.150
400	415	0.014	0.048	0.082
415	380	0.122	0.158	0.194
415	400	0.030	0.064	0.098
415	415	-0.042	-0.006	0.029

Tabla 5.19: Estimación por intervalos para la tapa de color Gris (primer turno)				
Temperatura placa superior	Temperatura placa inferior	Límite inferior	Valor Nominal	Límite superior
380	380	0.213	0.255	0.297
380	400	0.094	0.134	0.173
380	415	0.001	0.042	0.084
400	380	0.171	0.211	0.250
400	400	0.052	0.089	0.126
400	415	-0.041	-0.002	0.037
415	380	0.136	0.178	0.220
415	400	0.017	0.056	0.095
415	415	-0.076	-0.035	0.007

Tabla 5.20: Estimación por intervalos para la tapa de color Beige (primer turno)				
Temperatura placa superior	Temperatura placa inferior	Límite inferior	Valor Nominal	Límite superior
380	380	0.125	0.141	0.158
380	400	0.080	0.096	0.111
380	415	0.045	0.061	0.078
400	380	0.093	0.109	0.124
400	400	0.049	0.063	0.077
400	415	0.013	0.029	0.044
415	380	0.068	0.084	0.101
415	400	0.023	0.039	0.054
415	415	-0.012	0.004	0.021

Tabla 5.21: Estimación por intervalos para la tapa de color Negro (segundo turno)				
Temperatura placa superior	Temperatura placa inferior	Límite inferior	Valor Nominal	Límite superior
380	380	0.232	0.299	0.366
380	400	0.150	0.212	0.275
380	415	0.081	0.148	0.214
400	380	0.128	0.191	0.253
400	400	0.046	0.104	0.163
400	415	-0.023	0.040	0.102
415	380	0.043	0.109	0.176
415	400	-0.039	0.023	0.085
415	415	-0.107	-0.042	0.024

Tabla 5.22: Estimación por intervalos para la tapa de color Gris (segundo turno)				
Temperatura placa superior	Temperatura placa inferior	Límite inferior	Valor Nominal	Límite superior
380	380	0.110	0.128	0.146
380	400	0.084	0.101	0.118
380	415	0.063	0.080	0.098
400	380	0.069	0.086	0.103
400	400	0.043	0.058	0.074
400	415	0.021	0.038	0.055
415	380	0.036	0.054	0.072
415	400	0.010	0.027	0.043
415	415	-0.012	0.006	0.024

Tabla 5.23: Estimación por intervalos para la tapa de color Beige (segundo turno)				
Temperatura placa superior	Temperatura placa inferior	Límite inferior	Valor Nominal	Límite superior
380	380	0.175	0.194	0.214
380	400	0.133	0.151	0.170
380	415	0.100	0.119	0.138
400	380	0.135	0.153	0.172
400	400	0.093	0.110	0.127
400	415	0.060	0.078	0.096
415	380	0.103	0.123	0.142
415	400	0.062	0.080	0.098
415	415	0.028	0.048	0.067