



U
N
E
X
P
O

**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO**



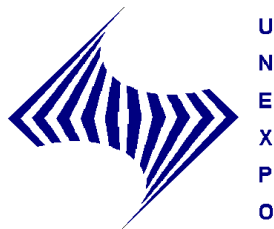
**EVALUACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS PÉRDIDAS DE PRODUCCIÓN
EN LA PLANTA DE PELLAS “HERNÁN QUIVERA” DE C.S.V.
FERROMINERA ORINOCO**

TUTOR ACADÉMICO
MSc. Ing. Iván Turmero

TUTOR INDUSTRIAL
MSc. Ing. Axel Alonzo

REALIZADO POR:
Melissa N. Silva A.

CIUDAD GUAYANA, JULIO DE 2016



CONTENIDO



Introducción

El Problema

Generalidades de la Empresa

Diseño Metodológico

Situación Actual

Análisis y Resultados

Situación Propuesta

Conclusiones

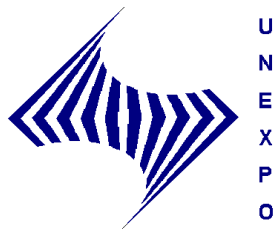
Recomendaciones



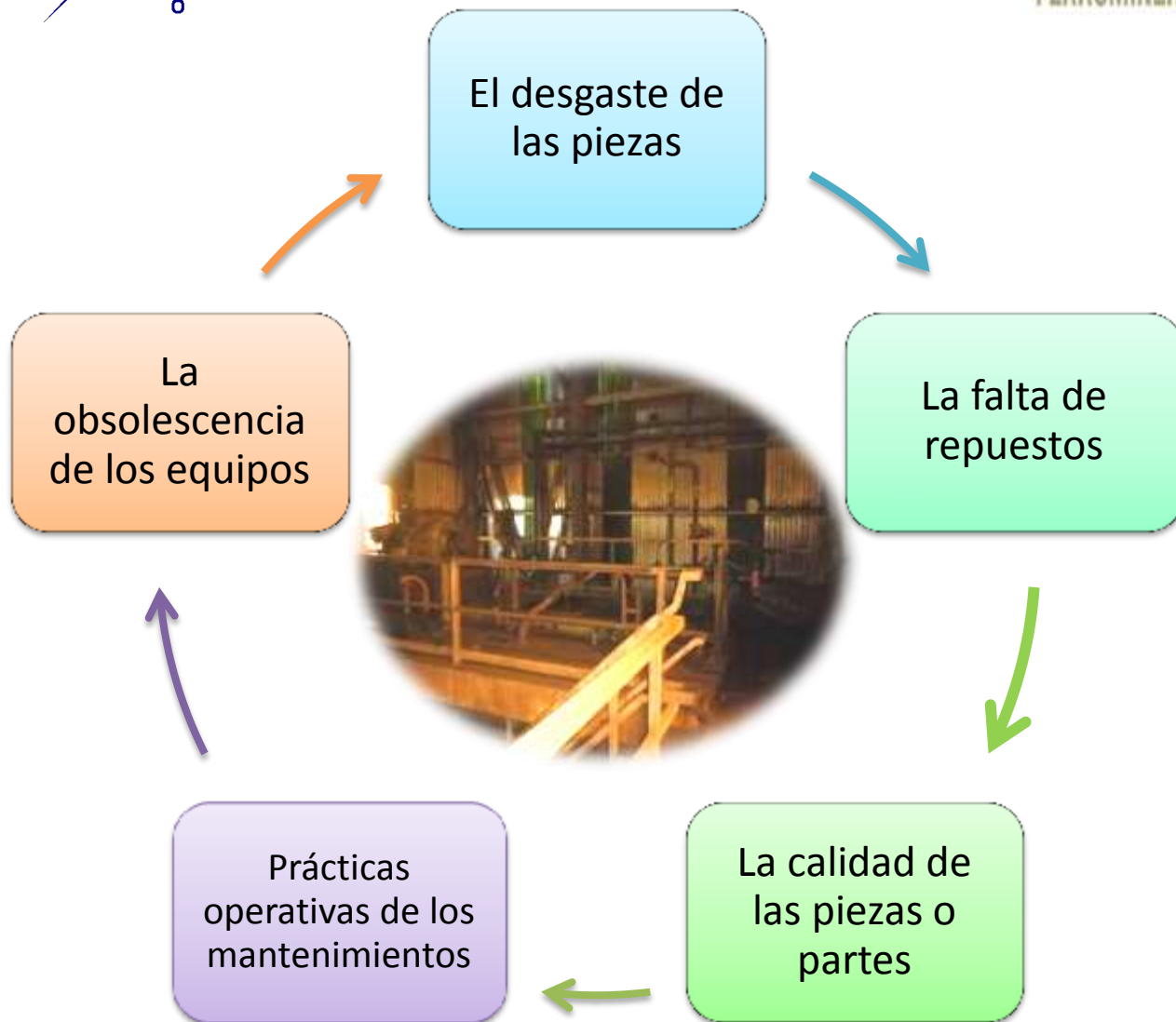
U
N
E
X
P
O

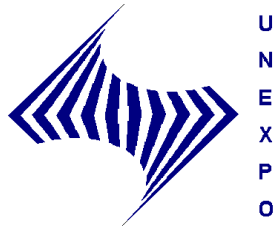
INTRODUCCIÓN





EL PROBLEMA





U
N
E
X
P
O

EL PROBLEMA

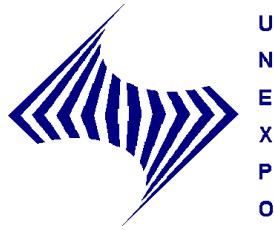


¿Cuáles son los equipos principales que generan parada de las operaciones de la Planta de pellas?

¿Cuáles son las principales fallas?

¿Cuál es la disponibilidad que tienen los equipos de la Planta?

¿Qué medidas o acciones preventivas sería conveniente poner en práctica para disminuir las fallas y mejorar la disponibilidad de los equipos?

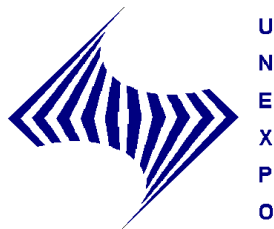


EL PROBLEMA



OBJETIVO GENERAL

Evaluar las causas de las pérdidas de producción en la planta de pellas “Hernán Quivera” de C.S.V. Ferrominera Orinoco.



U
N
E
X
P
O

EL PROBLEMA



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1

- Realizar un diagnóstico de los equipos críticos que afectan la disponibilidad de la Planta de Pellas "Hernán Quivera" de C.S.V Ferrominera Orinoco, C.A.

2

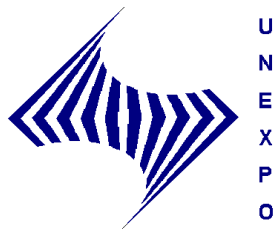
- Determinar las fallas en los equipos críticos que generan parada de planta y pérdidas de producción según la planificación y control de la producción en la Planta de Pellas "Hernán Quivera" de C.S.V Ferrominera Orinoco, C.A.

3

- Evaluar la relación causa - efecto con las 10 primeras fallas que presenten los equipos críticos.

4

- Aplicar el Análisis de Modo y Efecto de Falla (AMEF) a los equipos de mayor criticidad de la Planta de Pellas "Hernán Quivera" de C.S.V Ferrominera Orinoco, C.A.



U
N
E
X
P
O

EL PROBLEMA



5

- Calcular la correlación entre las paradas y la disponibilidad de la Planta de Pellas de C.S.V Ferrominera Orinoco.

6

- Calcular la correlación entre las paradas y la producción de la Planta de Pellas de C.S.V Ferrominera Orinoco.

7

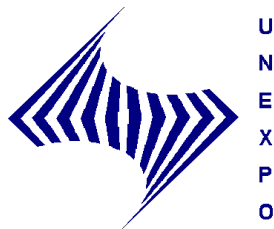
- Elaborar una base datos que contengan la condición actual y status de mantenimiento de los equipos que presentan mayor índice de fallas en el proceso de peletización de la planta de Pellas “Hernán Quivera” de C.S.V Ferrominera Orinoco.

8

- Cuantificar las pérdidas de producción y su incidencia en el aspecto económico de la Planta de Pellas “Hernán Quivera” de C.S.V Ferrominera Orinoco.

9

- Proponer mejoras en base al análisis de criticidad que presentan los equipos.

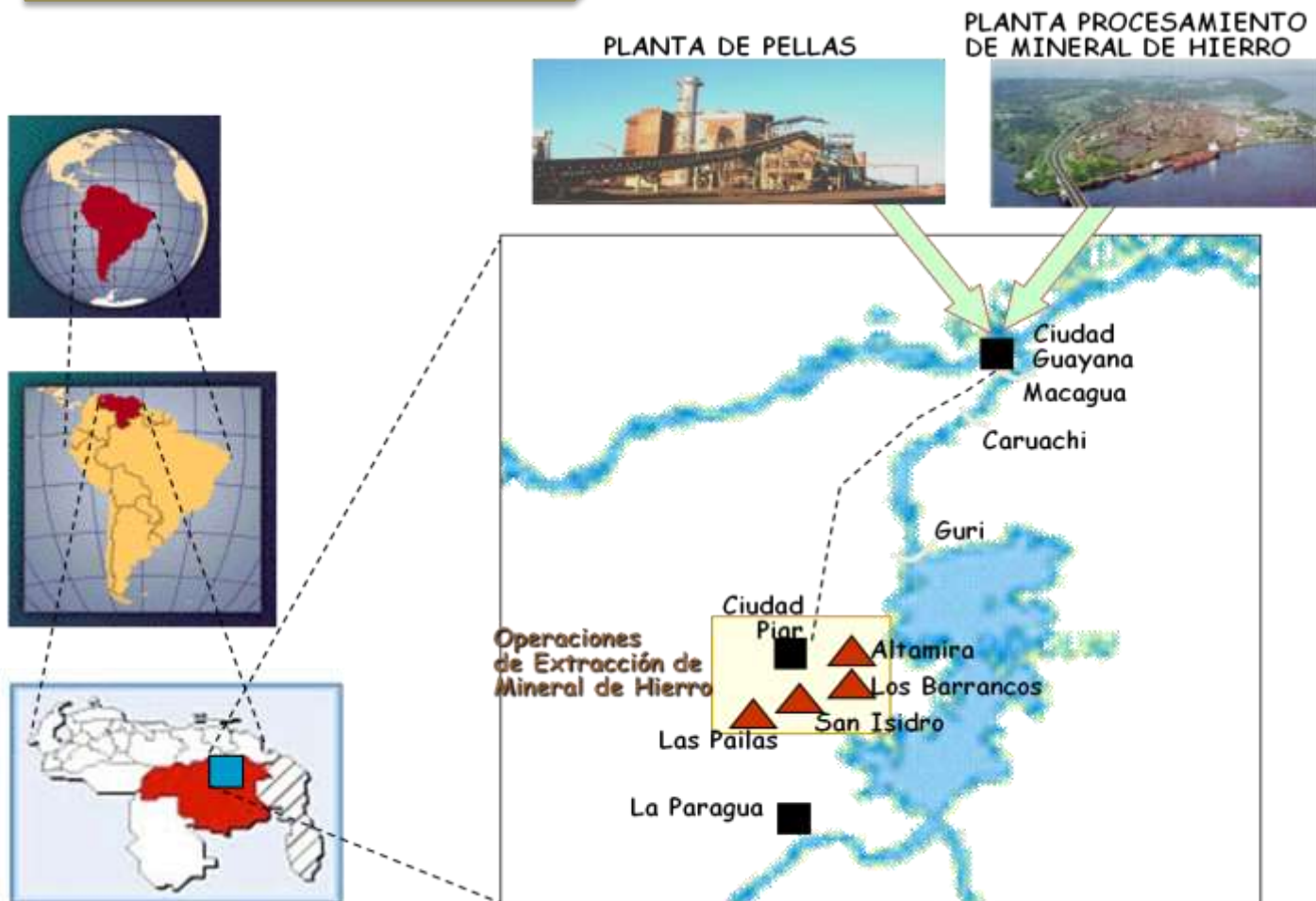


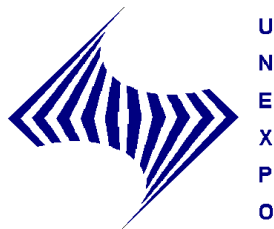
U
N
E
X
P
O

GENERALIDADES DE LA EMPRESA



UBICACIÓN GEOGRAFICA





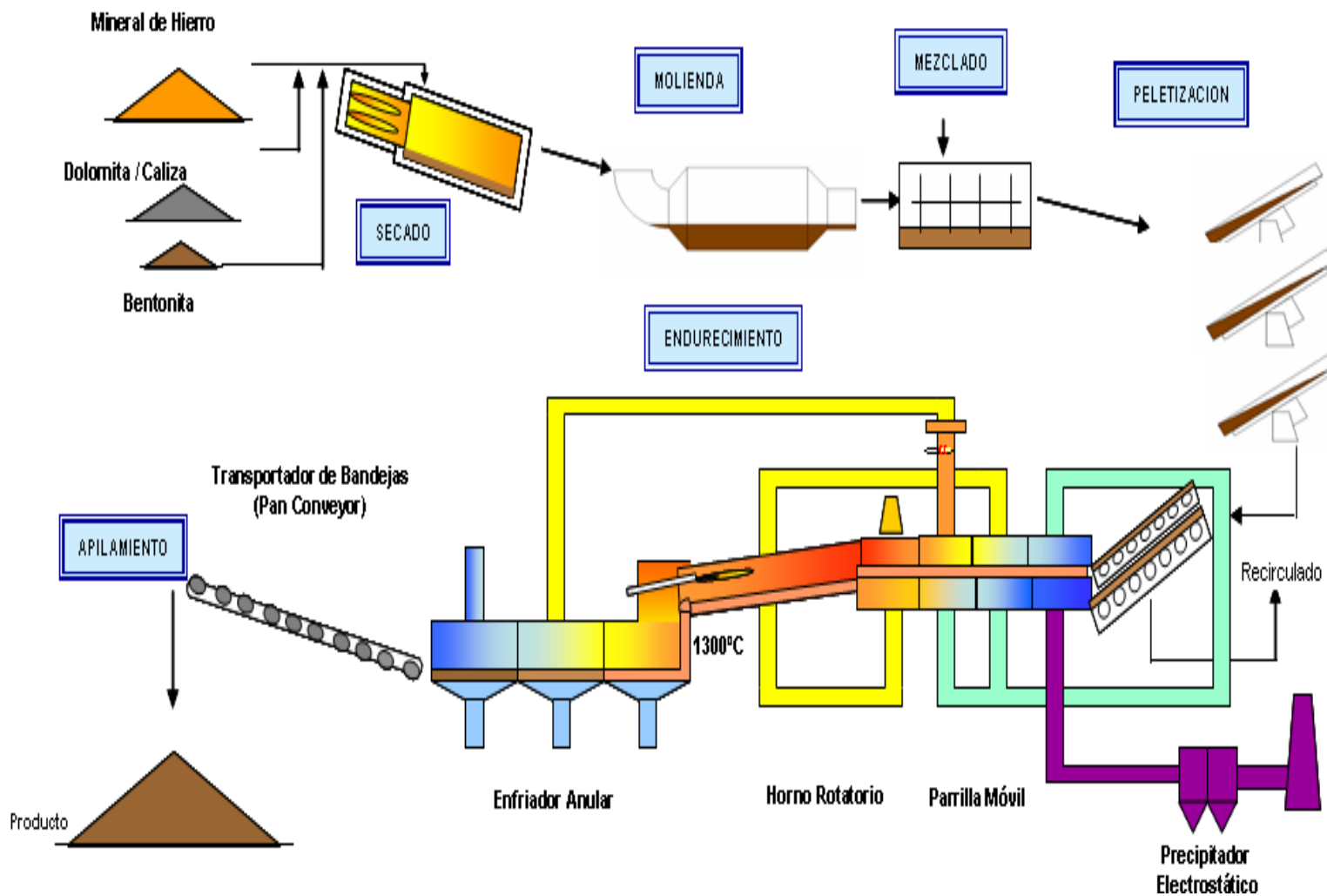
U
N
E
X
P
O

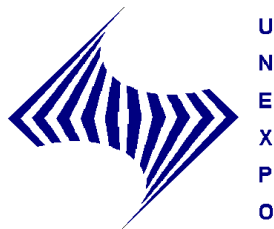
GENERALIDADES DE LA EMPRESA



RECEPCIÓN

PROCESO PRODUCTIVO





U
N
E
X
P
O

DISEÑO METODOLÓGICO



TIPO DE INVESTIGACIÓN

Documental



Descriptivo



De Campo





DISEÑO METODOLÓGICO

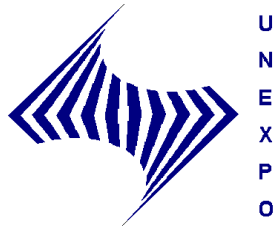


POBLACIÓN

- En esta investigación se consideró como población a 21 equipos principales que permiten las operaciones en la Planta de Pellas Hernán Quivera de FMO.

MUESTRA

- Para efectos de este estudio la muestra se constituye por los diez equipos principales: el enfriador anular, la parrilla móvil, el ventilador de los gases residuales, ventilador del gas de salida de la zona de precalentamiento secundario, horno rotatorio, quemador del horno, asientos del horno, el molino de bolas, transportador de bandejas y la correa transportadora N° 7, los cuales presentan mayor incidencia de fallas.



U
N
E
X
P
O

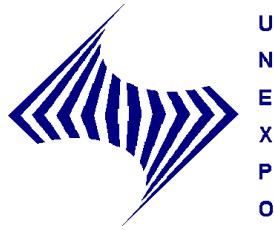
DISEÑO METODOLÓGICO



PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

Se realizó una visita al área de trabajo y se aplicó una entrevista informal a los supervisores de las superintendencias de mantenimiento, electricidad y producción, para posteriormente realizar la evaluación de los equipos que dentro de la línea de producción son considerados equipos críticos

Mediante la revisión de catálogos, manuales, reporte diarios de fallas de los equipos existentes, disponibles en los archivos de la Superintendencia de mantenimiento y Loggin de la Sala de control, se determinaron las fallas recurrentes en los equipos críticos que producen parada de Planta y pérdidas de producción.



U
N
E
X
P
O

DISEÑO METODOLÓGICO

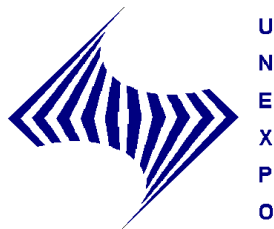


PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

Se elaboró el diagrama de causa-efecto para visualizar en los equipos las causas de las fallas que se presentan con más frecuencias y sus respectivos análisis.

Se calculó el Índice de Prioridad de Riesgo aplicando la metodología AMEF a los equipos que produjeron mayor pérdida de producción como resultado de la recurrencia de fallas.

Para calcular el índice de correlación, se calculó el número que mide la relación entre: las Paradas de la Planta de Pellas de FMO contra la Disponibilidad de dicha planta y las Paradas de la Planta de Pellas de FMO versus la Producción de Pellas de dicha planta, tomando los datos de la hoja Reporte de parada del Loggin.



U
N
E
X
P
O

DISEÑO METODOLÓGICO

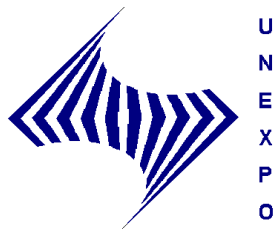


PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

Se elaboró una base datos que contiene la condición actual y status de mantenimiento de los equipos que presentan mayor índice de fallas en el proceso de peletización.

Se cuantificaron las pérdidas de producción y su incidencia en el aspecto económico de la Planta de Pellas “Hernán Quivera” de C.S.V Ferrominera Orinoco, tomando en cuenta el Plan de Producción.

Se elaboró un plan de mejoras en base al análisis de criticidad que presentan los equipos y con el apoyo del conocimiento del personal técnico, aplicarlo al personal operario y de mantenimiento del área industrial de la Planta de Pellas de FMO.



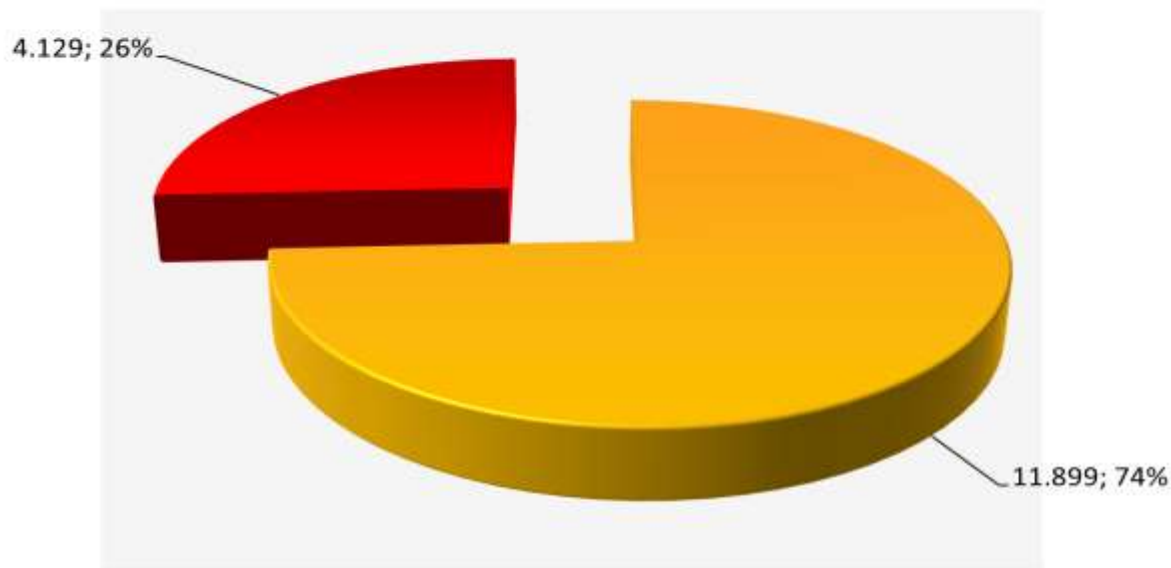
U
N
E
X
P
O

SITUACIÓN ACTUAL



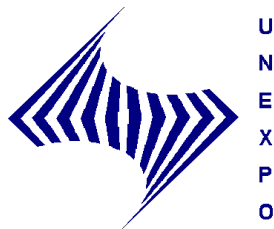
RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO REALIZADOS A LOS EQUIPOS CRÍTICOS QUE AFECTAN LA DISPONIBILIDAD DE LA PLANTA DE PELLAS DURANTE EL AÑO 2014.

PARADAS DE LA PLANTA DE PELLAS FMO - AÑO 2014



■ Paradas Programadas (PP)

■ Paradas No Programadas (PNP)

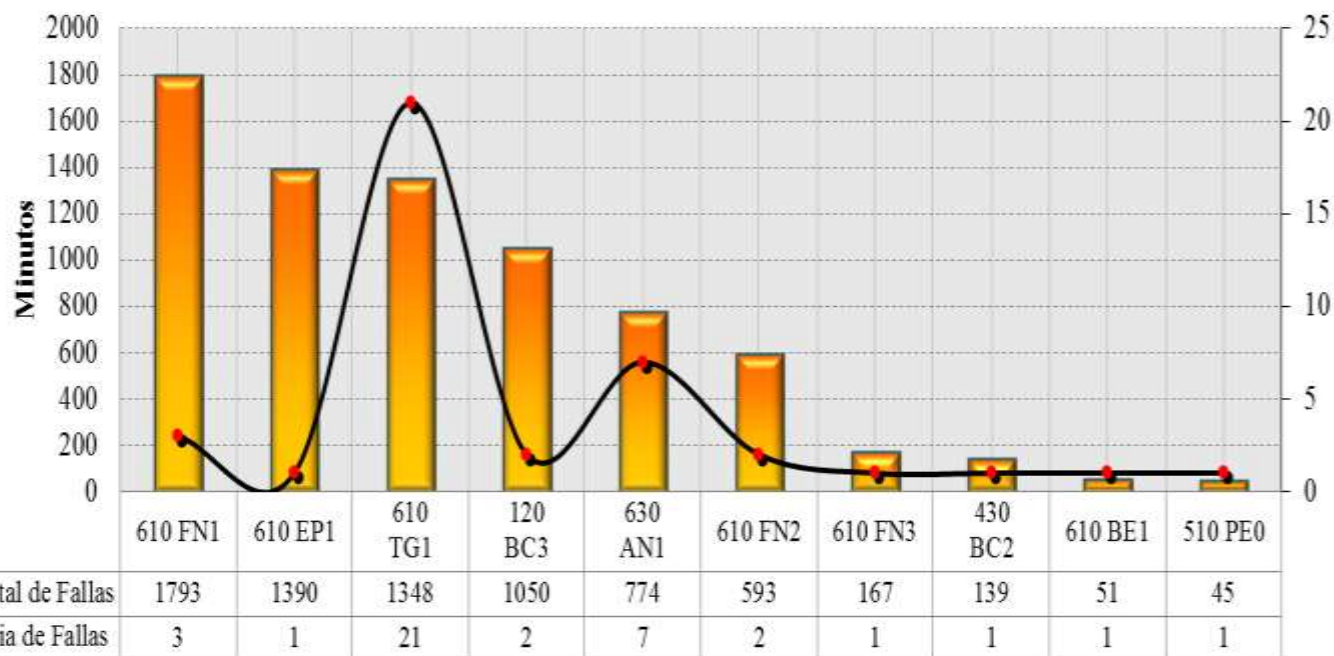


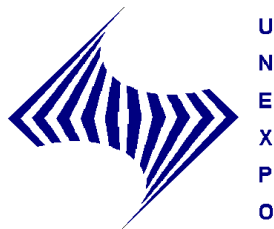
U
N
E
X
P
O

SITUACIÓN ACTUAL



TIEMPO TOTAL DE FALLAS Y SU REINCIDENCIA POR EQUIPO - AÑO 2014



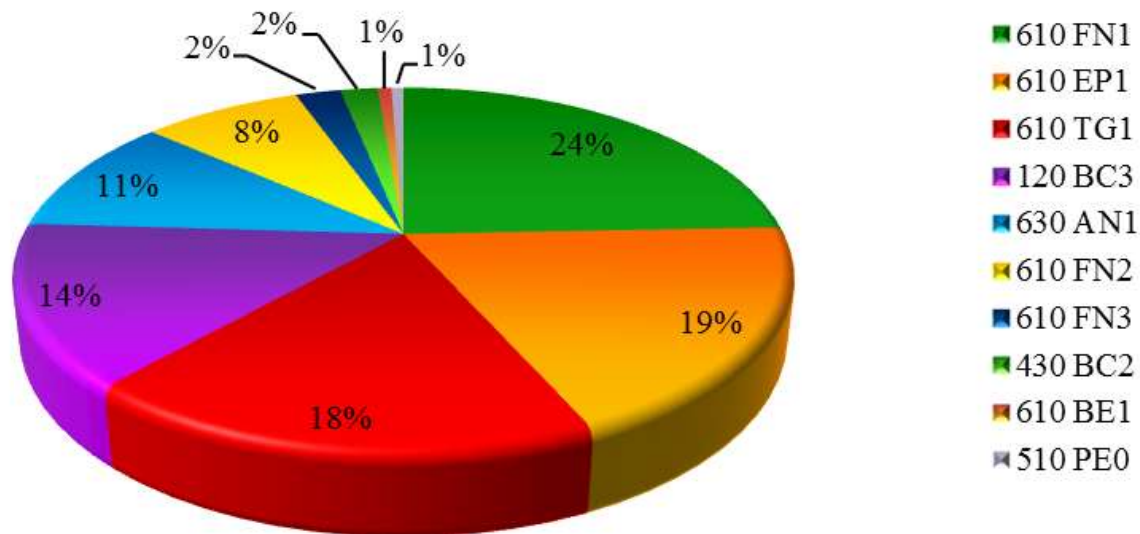


U
N
E
X
P
O

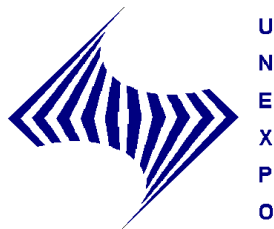
SITUACIÓN ACTUAL



**TIEMPO TOTAL DE FALLA DE LOS PRINCIPALES EQUIPO
AÑO 2014**

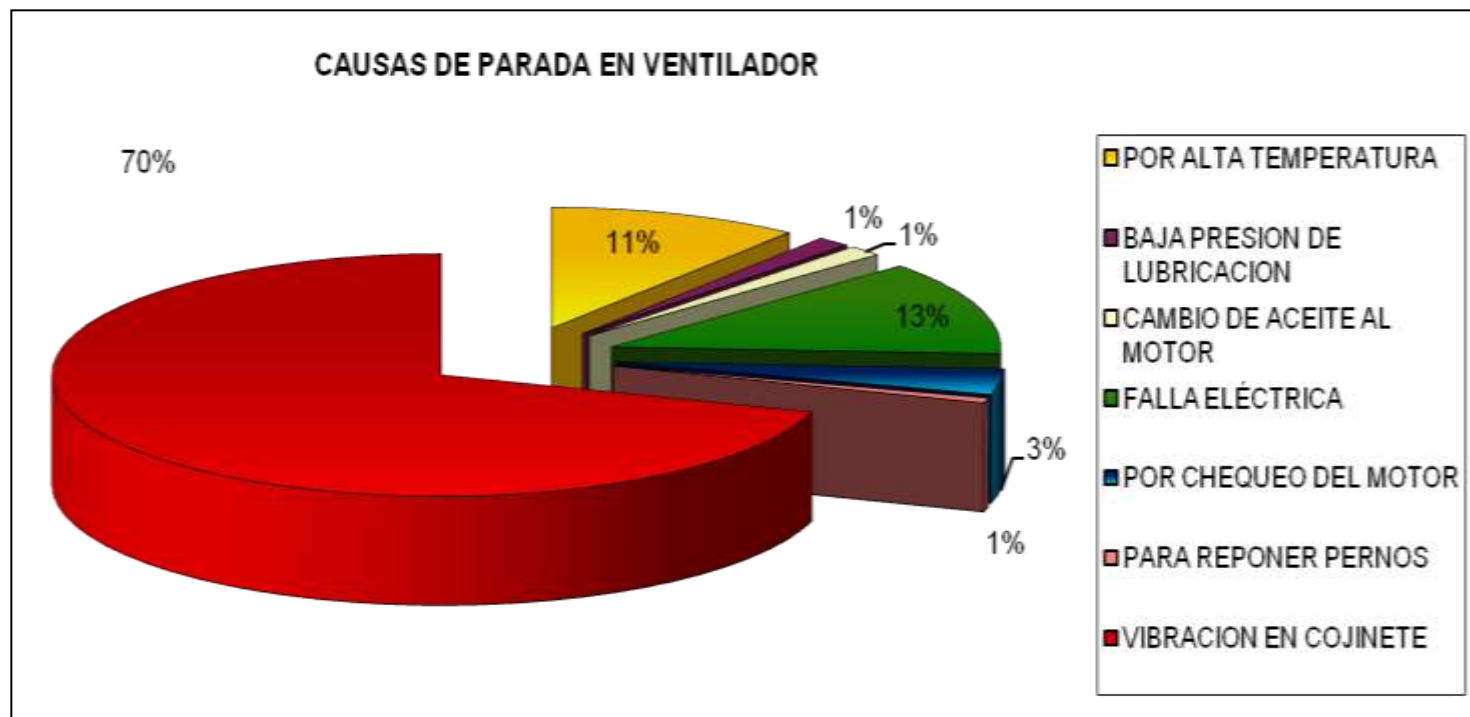


- El equipo con mayor acumulación de tiempo fue el 610 FN1 (Ventilador de gas de la zona de precalentamiento secundario).

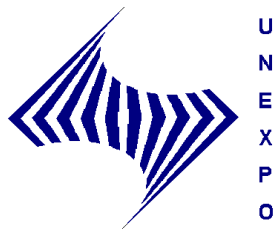


U
N
E
X
P
O

SITUACIÓN ACTUAL



- La distribución de las causas de falla del 610 FN1 (Ventilador de gas de la zona de precalentamiento secundario) con mayor porcentaje fue por alta vibración en cojinetes.



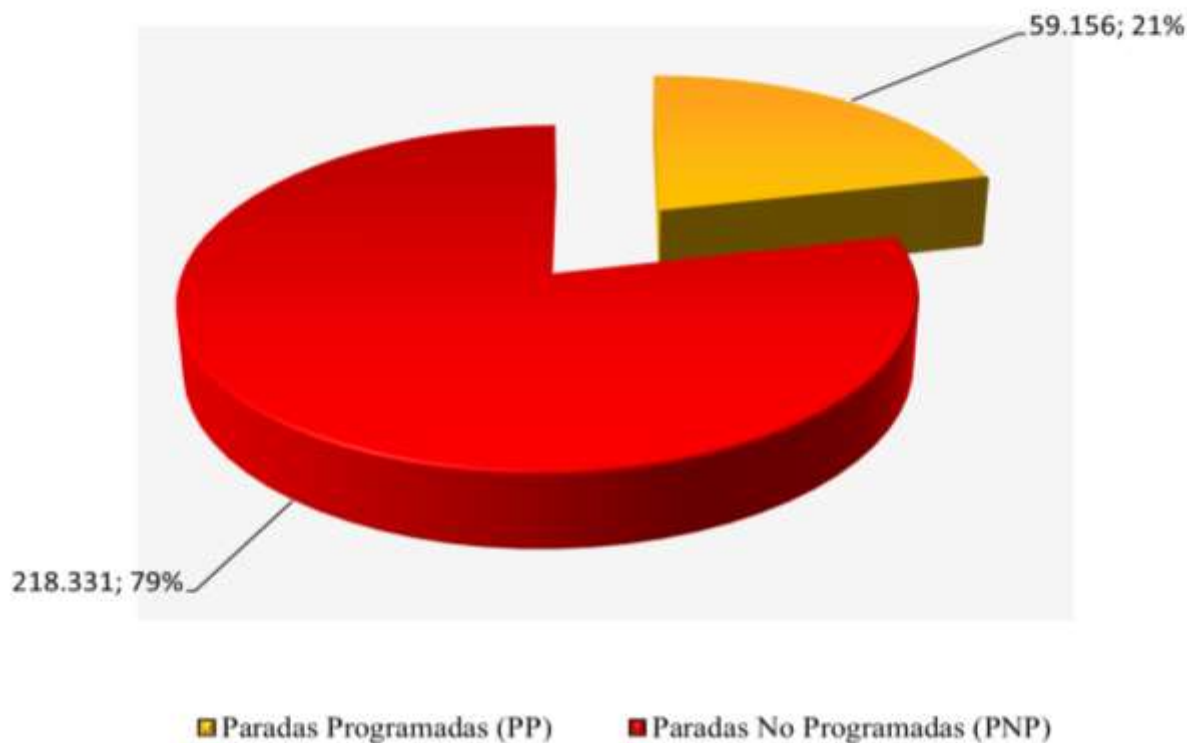
U
N
E
X
P
O

SITUACIÓN ACTUAL



RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO REALIZADOS A LOS EQUIPOS CRÍTICOS QUE AFECTAN LA DISPONIBILIDAD DE LA PLANTA DE PELLAS DURANTE EL AÑO 2015.

PARADAS DE LA PLANTA DE PELLAS FMO - AÑO 2015



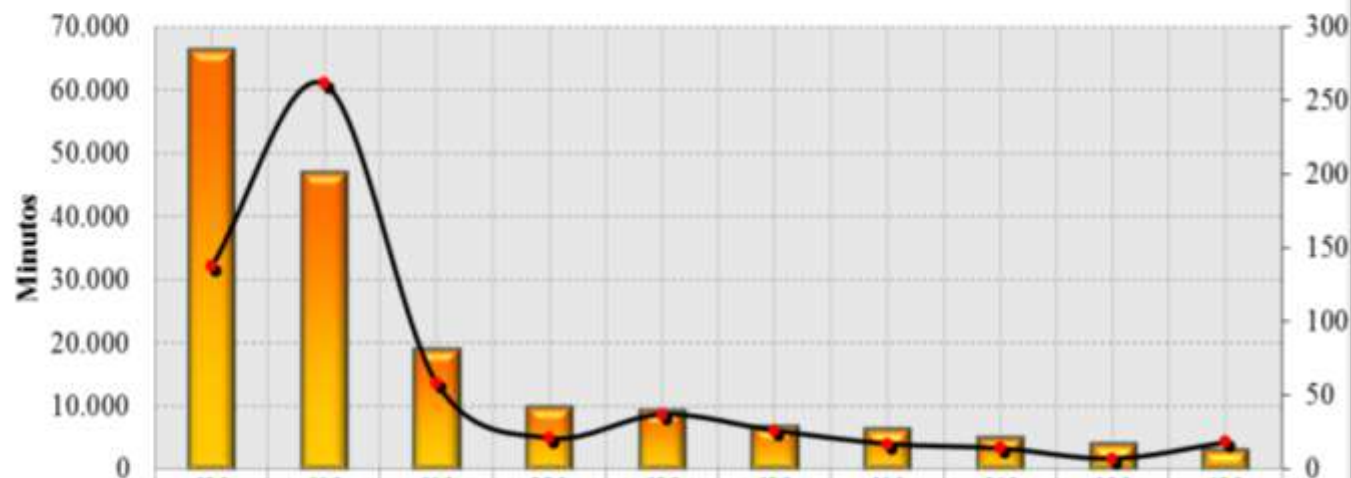


U
N
E
X
P
O

SITUACIÓN ACTUAL



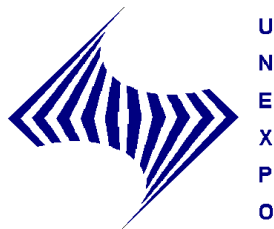
TIEMPO TOTAL DE FALLAS Y SU REINCIDENCIA POR EQUIPO - AÑO 2015



Tiempo Total de Fallas

Reincidencia de Fallas

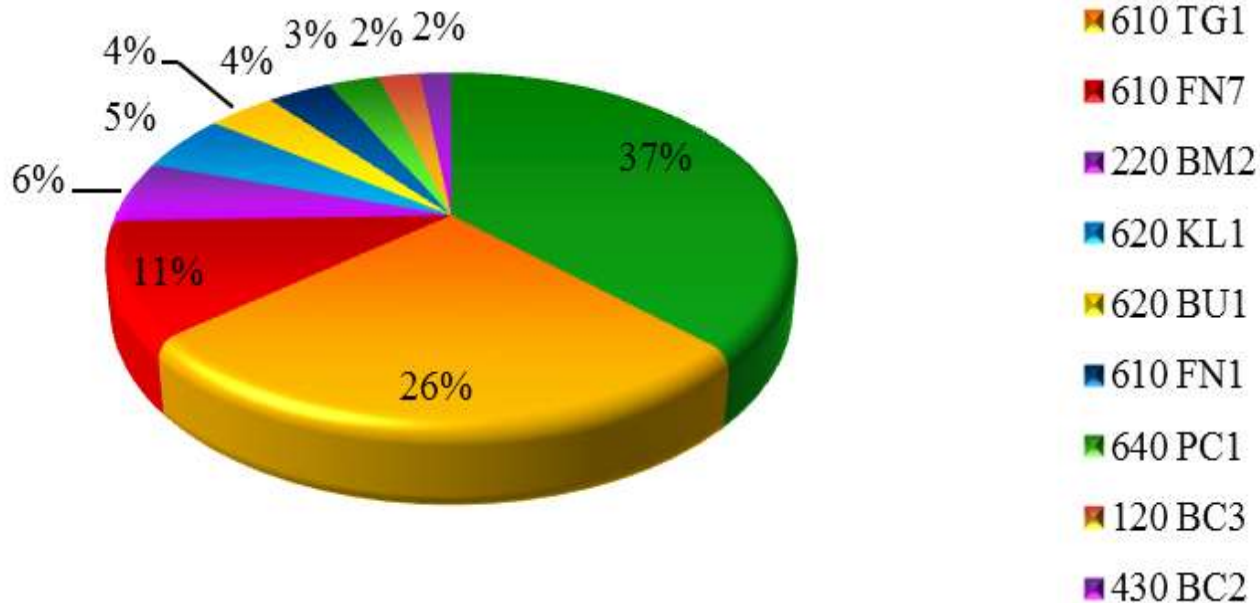
66.545	47.105	19.112	10.010	9.398	6.925	6.460	5.199	4.231	3.200
137	261	58	21	37	26	17	14	7	18



SITUACIÓN ACTUAL



**TIEMPO TOTAL DE FALLA POR EQUIPO
AÑO 2015**



- El equipo con mayor acumulación de tiempo total de falla fue el 630 AN1 (Enfriador Anular).

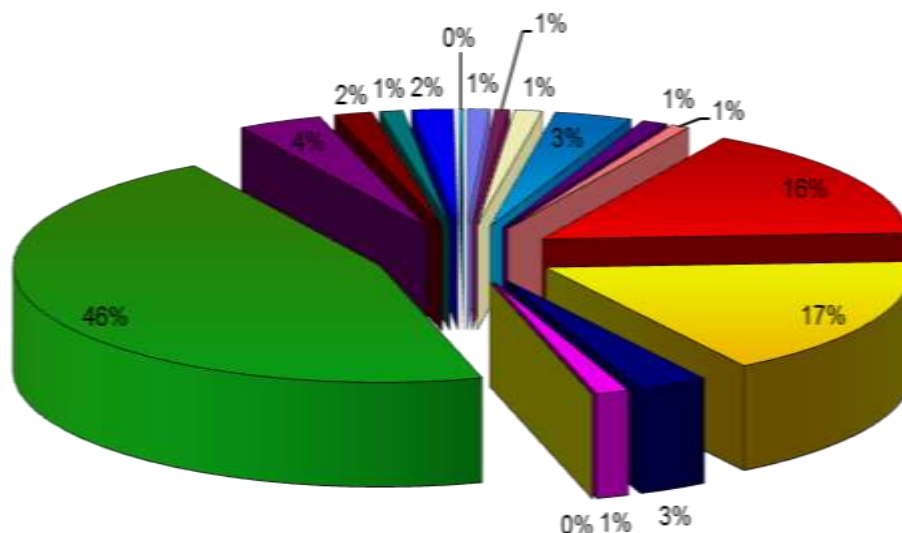


UNEXPO

SITUACIÓN ACTUAL

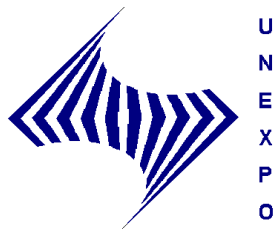


CAUSAS DE PARADA EN EL ENFRIADOR ANULAR



- ACCIONAMIENTO EN COMPUERTA
- ROTURA DEL ACOPLE
- AL DESPRENDERSE CADENAS
- CHUTE DE DESCARGA
- COMPUERTA DE LA TOLVA
- GRIZZLIES EN LA DESCARGA
- OBSTRUCCION DE DESCARGA
- OBSTRUCCION EN GRIZZLIES
- CAIDA DE RAMPA DE VOLTEO DE PALLET'S
- DESCALIBRACION DE LOS PALLET'S
- REPONER PLACA
- DESPRENDIMIENTO DE REFRACTARIO
- RIEL DE EMPUJE
- POSICIONAR RUEDA
- SELLO DE ARENA
- CADENA DE BAJADA DEL STRIPPER
- DISPARO DEL PCV

- La distribución de las causas de falla del 630 AN1 (Enfriador Anular) con mayor porcentaje fue el desprendimiento de refractarios.



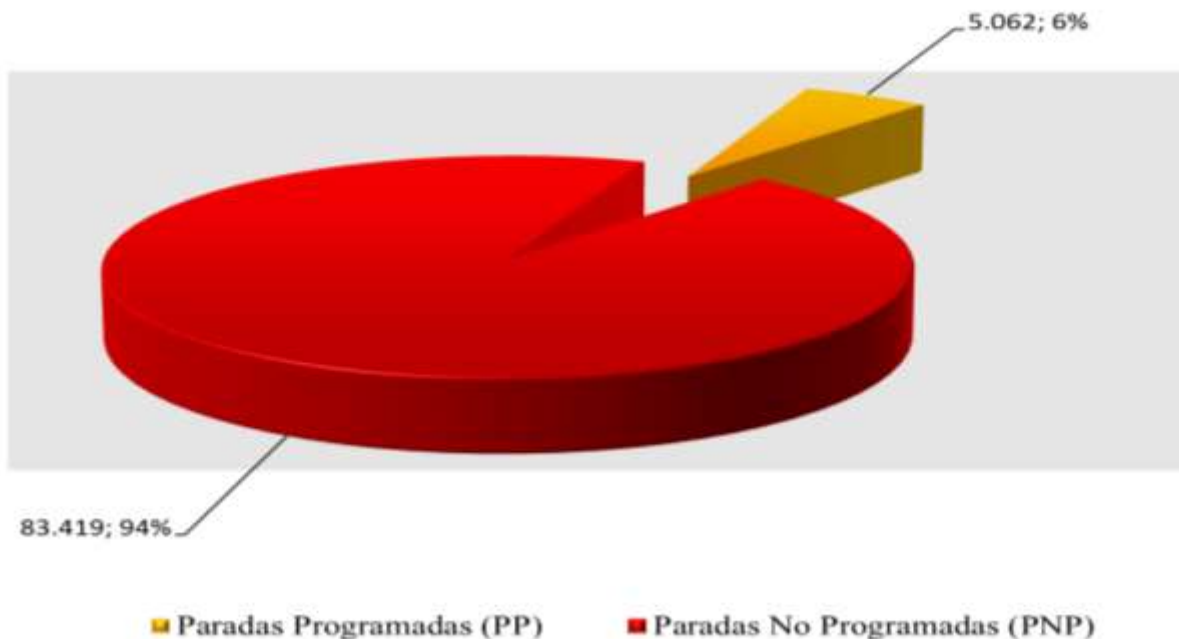
U
N
E
X
P
O

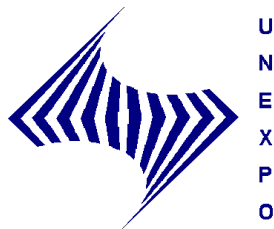
SITUACIÓN ACTUAL



RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO REALIZADOS A LOS EQUIPOS CRÍTICOS QUE AFECTAN LA DISPONIBILIDAD DE LA PLANTA DE PELLAS DURANTE EL AÑO 2016.

PARADAS DE LA PLANTA DE PELLAS FMO - AÑO 2016



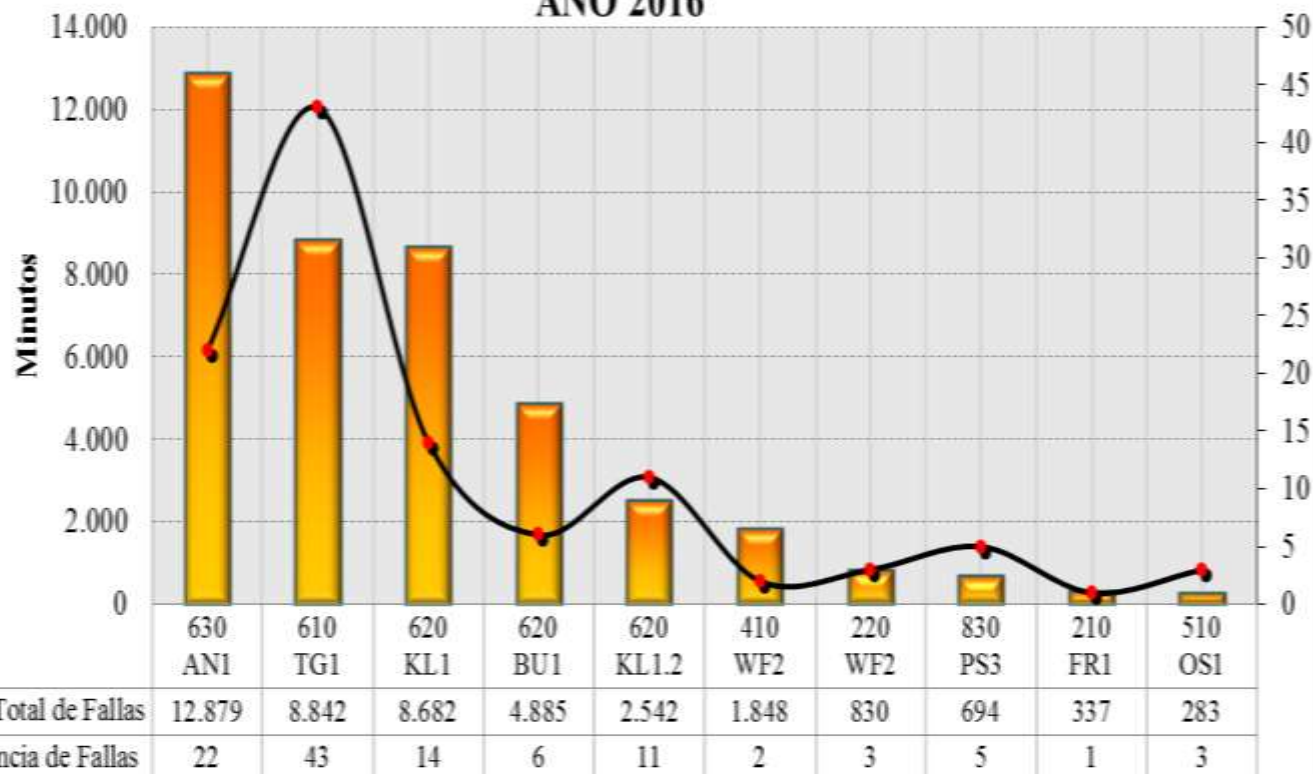


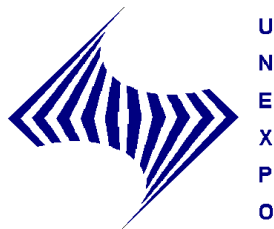
U
N
E
X
P
O

SITUACIÓN ACTUAL



TIEMPO TOTAL DE FALLAS Y SU REINCIDENCIA POR EQUIPO - AÑO 2016



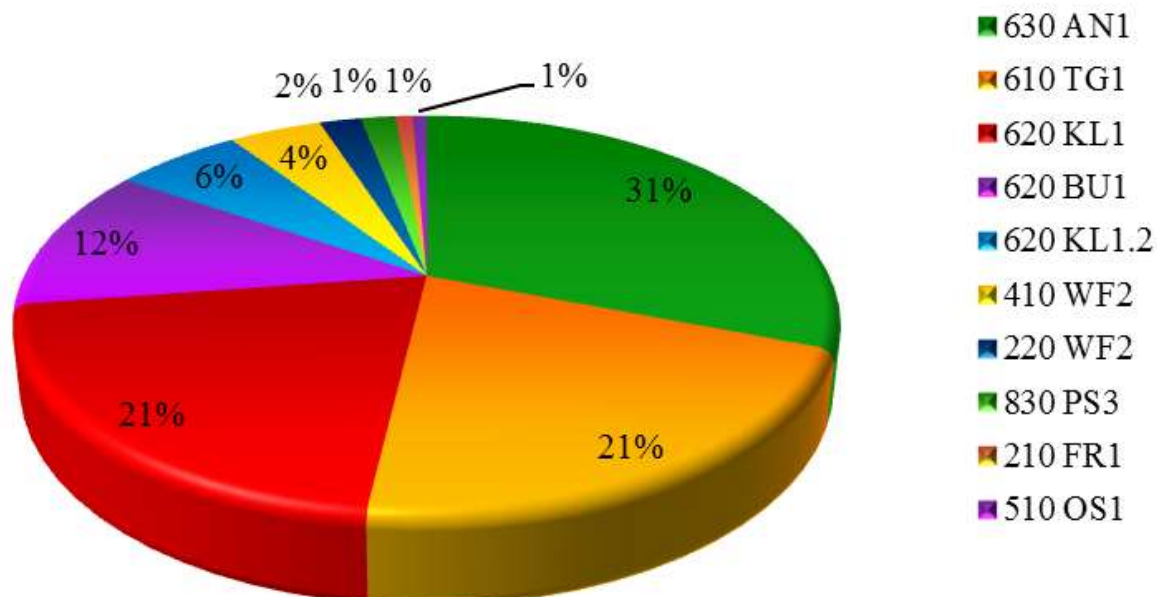


U
N
E
X
P
O

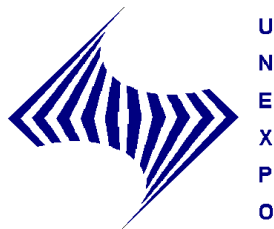
SITUACIÓN ACTUAL



**TIEMPO TOTAL DE FALLA POR EQUIPO
AÑO 2016**



- El equipo con mayor acumulación de tiempo fue el 630 AN1 (Enfriador Anular).

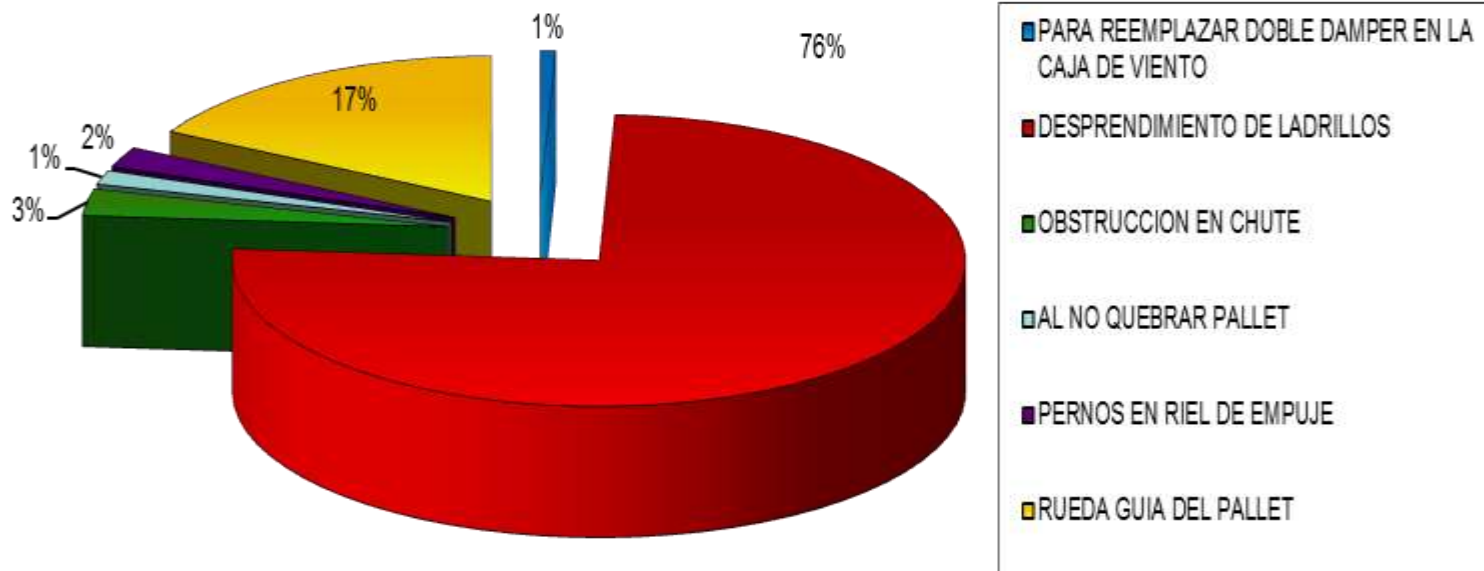


U
N
E
X
P
O

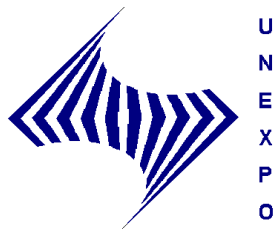
SITUACIÓN ACTUAL



CAUSAS DE PARADA EN EL ENFRIADOR ANULAR



- La distribución de las causas de falla del 630 AN1 (Enfriador Anular) con mayor porcentaje fue el desprendimiento de ladrillos.



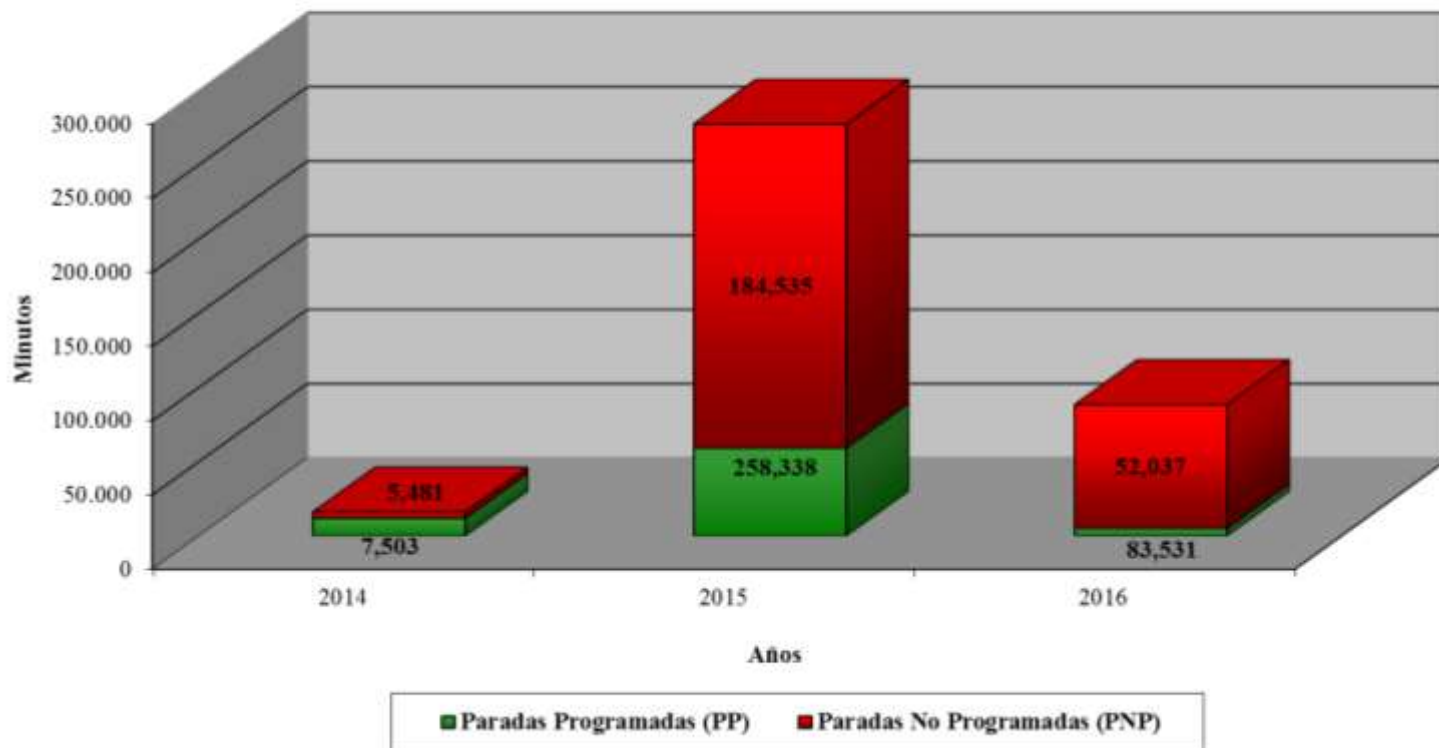
U
N
E
X
P
O

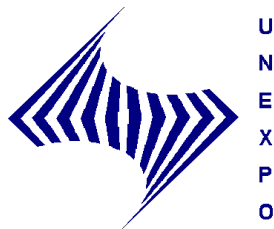
SITUACIÓN ACTUAL



Paradas de la Planta de Pellas FMO

(Demoras Años 2014 - 2016)



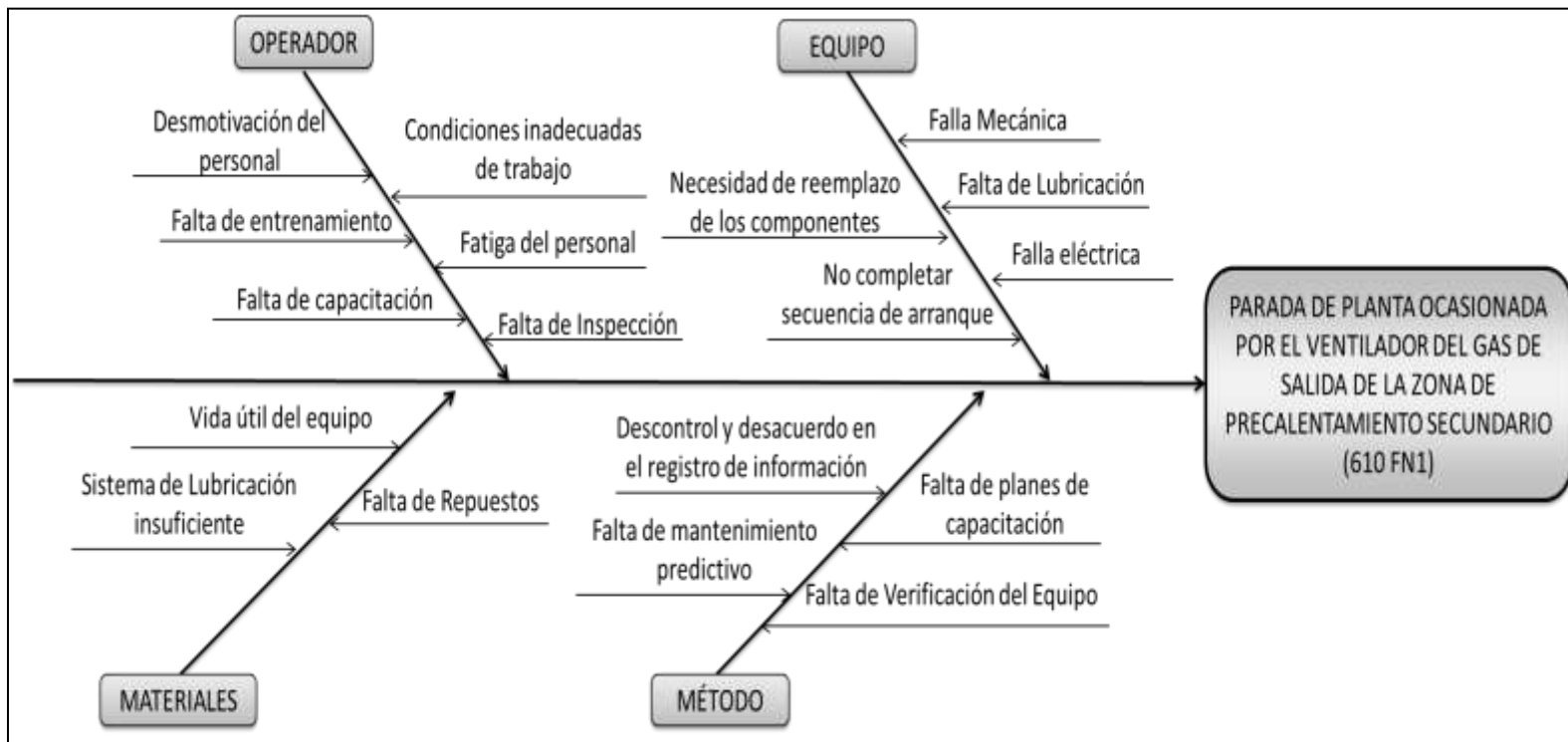


U
N
E
X
P
O

SITUACIÓN ACTUAL



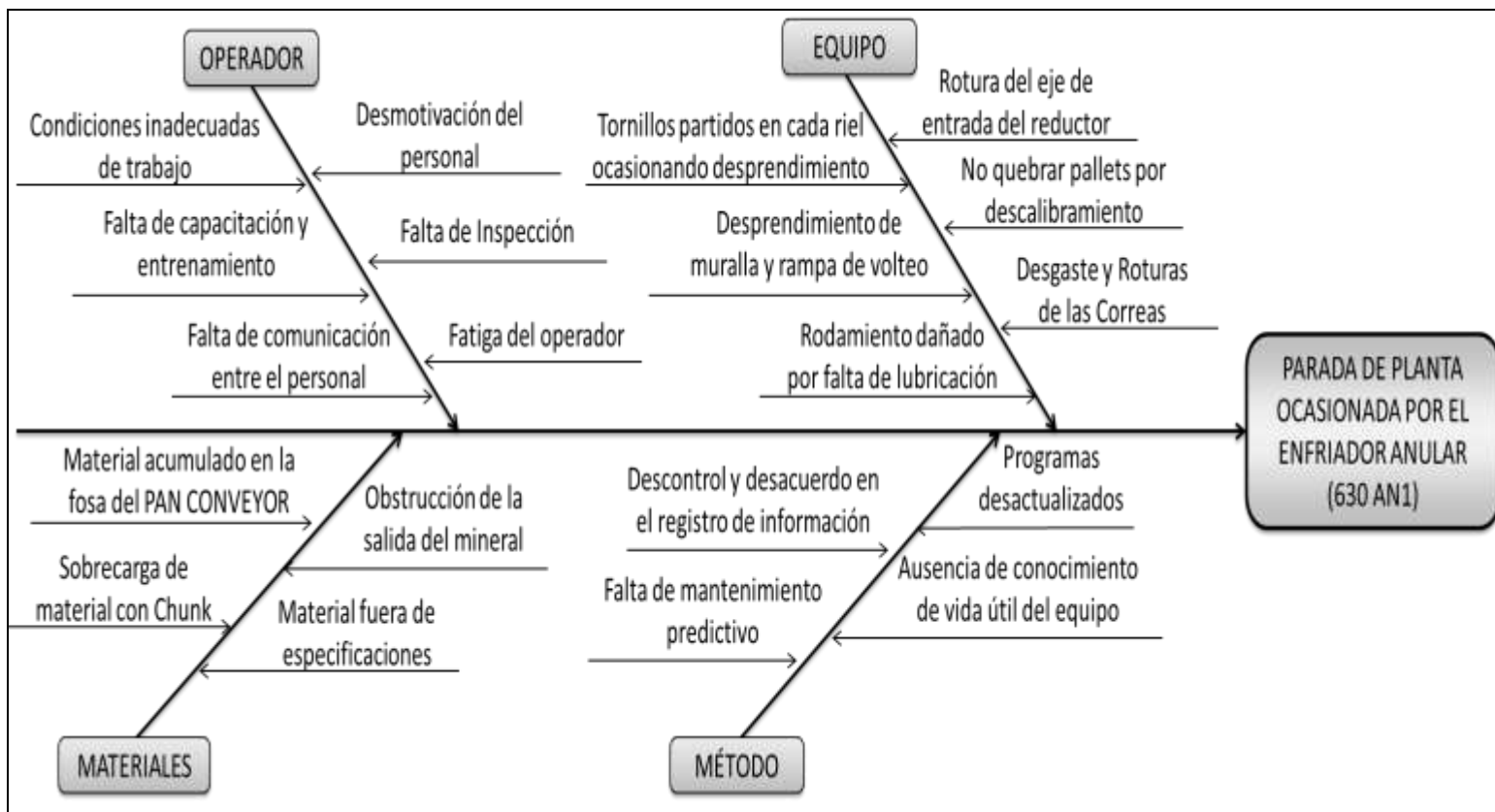
EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN CAUSA - EFECTO CON LAS 10 PRIMERAS FALLAS QUE PRESENTAN LOS EQUIPOS CRÍTICOS.





U
N
E
X
P
O

SITUACIÓN ACTUAL





U
N
E
X
P
O

ANÁLISIS Y RESULTADOS



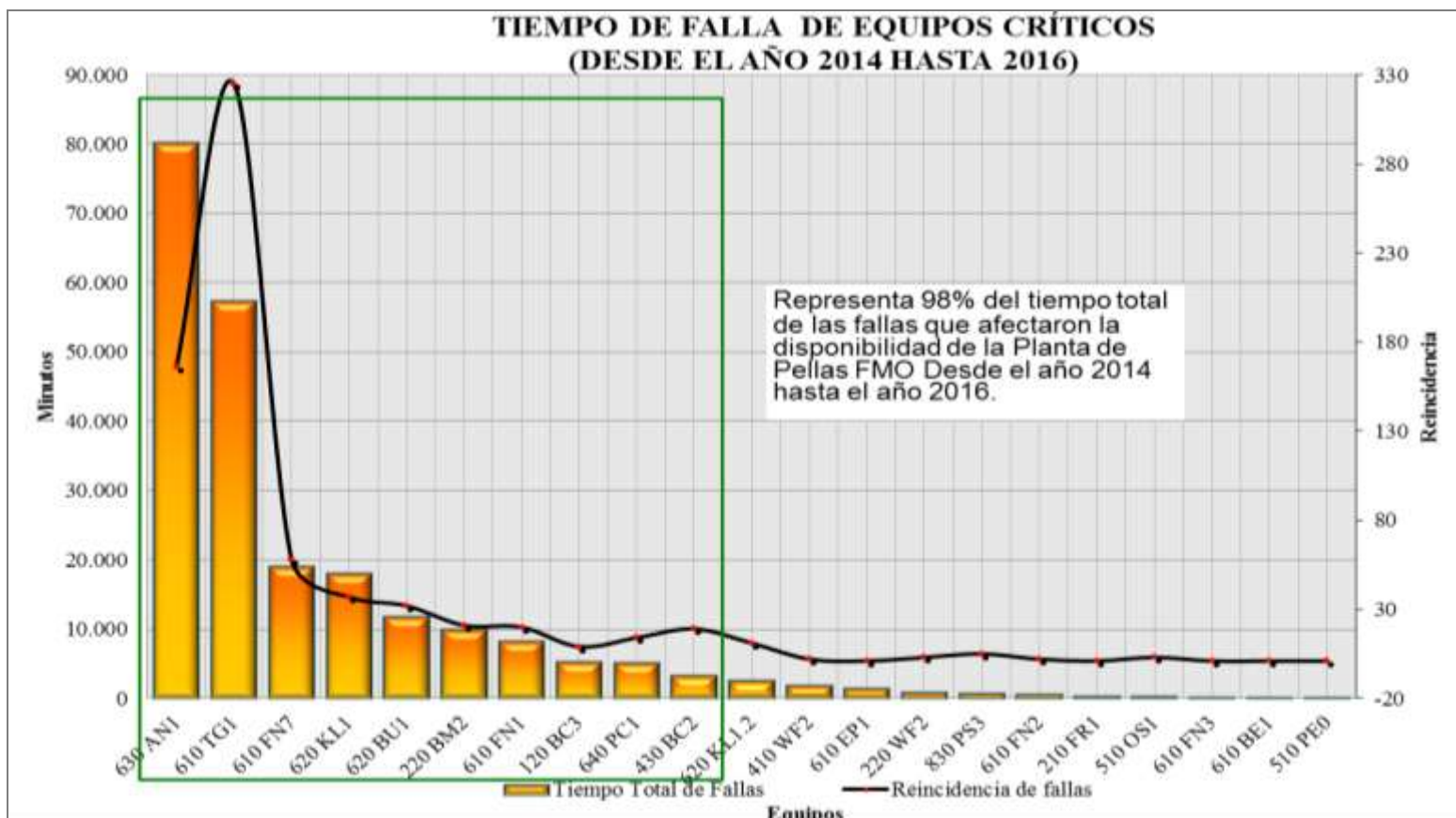
ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE LA PLANTA DE PELLAS DE FMO, EN EL PERÍODO COMPRENDIDO 2014-2016.

EQUIPO CRÍTICOS	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN (Min)	ACUMULADO	%	Reincidencia
630 AN1	Enfriador Anular	80.198	80.198	35,27	166
610 TG1	Parrilla Móvil	57.295	137.493	25,20	325
610 FN7	Ventilador del Gas de salida de la zona de precalentamiento secundario	19.112	156.605	8,41	58
620 KL1	Horno Rotatorio	18.080	174.685	7,95	37
620 BU1	Quemador del Horno	11.810	186.495	5,19	32
220 BM2	Molino de Bolas	10.010	196.505	4,40	21
610 FN1	Ventilador del Gas de salida de la zona de precalentamiento secundario	8.253	204.758	3,63	20
120 BC3	Correa Transportadora Nro. 7	5.281	210.039	2,32	9
640 PC1	Transportador de Bandejas	5.199	215.238	2,29	14
430 BC2	Correa Transportadora Nro.	3.339	218.577	1,47	19
620 KL1.2	Asientos del Horno	2.542	221.119	1,12	11
410 WF2	Alimentador Pesador de Correa	1.848	222.967	0,81	2
610 EP1	Precipitador Electrostático	1.390	224.357	0,61	1
220 WF2	Alimentador de Cinta con Balanza	830	225.187	0,37	3
830 PS3	Bomba de Lechada	694	225.881	0,31	5
610 FN2	Ventilador del Gas de salida de la zona de precalentamiento secundario	593	226.474	0,26	2
210 FR1	Calentador de Aire	337	226.811	0,15	1
510 OS1	Cinta Oscilante	283	227.094	0,12	3
610 FN3	El Ventilador del Gas de salida de la zona de precalentamiento primario	167	227.261	0,07	1
610 BE1	Elevador de cangilones Nro. 4	51	227.312	0,02	1
510 PE0	Disco Peletizador	45	227.357	0,02	1
		227.357	4.262.412	100	732



U
N
E
X
P
O

ANÁLISIS Y RESULTADOS



- Los equipos con mayor porcentaje de tiempo de fallas fueron, el 630AN1 (Enfriador Anular), 610TG1 (Parrilla móvil), 610FN7 (Ventilador).

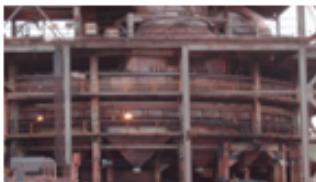


U
N
E
X
P
O

ANÁLISIS Y RESULTADOS



ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA (AMEF) A LOS EQUIPOS DE MAYOR CRITICIDAD DE LA PLANTA DE PELLAS "HERNÁN QUIVERA" DE C.S.V FERROMINERA ORINOCO, C.A.

ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA							
	NOMBRE DEL EQUIPO				NOMBRE TÉCNICO		
	Enfriador Anular				630 AN1		
FUNCIÓN DEL EQUIPO	FALLA FUNCIONAL	SEVERIDAD	OCURENCIA	DETECCION	NPR	MODO DE FALLA	EFFECTO DE FALLA
Transportar un lecho de pellas calcinadas a través de 3 zonas de enfriamiento.	1. Descalibración de los Paller's 26 y 27 y Desplazamiento de rueda guía del Pallet 23 (502 min de duración y 3.184 Ton de pérdida de producción).	7	5	7	245	1. Pallet descalibrado	La función de enfriamiento de las pellas calcinadas se ven paralizadas, ocasionando paradas no programadas y pérdida en la producción
		5	4	6	120	2. Falla de lubricación	
		8	3	5	120	3. Desgaste de rodamiento de la rueda guía.	
		6	7	3	126	4. Reparación en el riel de empuje	
	2. Desprendimiento de rueda guía del Pallet N°2 (446 min de duración y 2.956 Ton de pérdida de producción).	7	6	3	126	1. Tornillos deformados por fatiga mecánica durante las operaciones	
		8	3	3	72	2. Desgaste de rodamiento de la rueda guía.	
		5	4	6	120	3. Falta de lubricación	
	3. Rodamiento dañado en eje de salida del reductor lado sur (1.440 min de duración y 7.000 Ton de pérdida de producción).	7	3	5	105	1. Desgaste de la correa	
		8	7	3	168	2. Rotura de las correas debido a mal montaje	
		8	7	3	168	3. Rodamiento dañado por falta de lubricación	
		8	7	3	168		



U
N
E
X
P
O

ANÁLISIS Y RESULTADOS



ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA						
NOMBRE DEL EQUIPO					NOMBRE TÉCNICO	
 Parrilla Móvil					610 TG1	
FUNCIÓN DEL EQUIPO	FALLA FUNCIONAL	SEVERIDAD	OCURRENCIA	DETECCION	NPR	EFFECTO DE FALLA
Transportar el lecho de bolas verdes a través de cuatro zonas, la zona de secado primario con aspiración hacia abajo, la zona de secado secundario con aspiración hacia abajo, la zona de precalentamiento primario y la zona de precalentamiento secundario.	1. Rotura de 3 Eslabones (1.440 min de duración y 7.000 Ton de pérdida de producción).	9	5	5	225	1. Al soltarse placa lateral sur y trancarse con viga metálica.
		7	4	6	168	2. Desgaste por alta temperatura
		6	5	7	210	3. Reemplazo de placas a tiempo
	2. Alto amperaje debido a desprendimiento de placa de presión (5 min de duración y 27 Ton de pérdida de producción).	9	5	5	225	1. Tornillos partidos en cada riel ocasionando desprendimiento
		6	3	8	144	2. Reparación en el riel de empuje
	3. Por rotura del eje de entrada al reductor del motor lado sur (1.318 min de duración y 7.680 Ton de pérdida de producción).	7	5	8	280	1. Desgaste por alta temperatura
		6	3	6	108	2. Por falta de reemplazo a tiempo
		6	3	7	126	3. Reemplazo del eje de entrada.
						Paraliza el transporte de bolas verdes, presentando una inestabilidad en la producción, ocasionando paradas y pérdida en la producción.

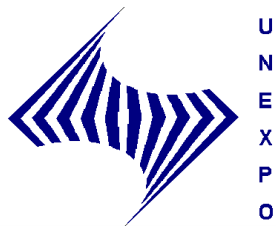


UNEXPO

ANÁLISIS Y RESULTADOS



ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA							
NOMBRE DEL EQUIPO					NOMBRE TECNICO		
 Ventilador de los Gases Residuales					610 FN7		
FUNCIÓN DEL EQUIPO	FALLA FUNCIONAL	SEVERIDAD	OCURRENCIA	DETECCION	NPR	MODO DE FALLA	EFFECTO DE FALLA
Retirar todos los gases del proceso para descargarlos a la atmósfera, siendo uno de los ventiladores de mayor capacidad.	1. Al detenerse por alarma de vibración en cojinete lado "B" (1.440 min de duración y 7.000 Ton de pérdida de producción).	7	3	6	126	1. Falla eléctrica	Deja de cumplir su función en el proceso ocasionando la paraliza de la producción.
		5	4	6	120	2. Personal de instrumentación ajusta conexiones.	
		6	5	5	150	3. Mantenimiento Correctivo	
	2. Por alta temperatura del reóstato líquido y disparo del equipo por cojinete lado "C" del motor (391 min de duración y 2.296 Ton de pérdida de producción).	7	4	5	140	1. Alta temperatura	
		7	3	6	126	2. Falla Eléctrica	
		6	5	5	150	3. Mantenimiento Correctivo	
		7	4	6	168	4. Vencimiento de vida útil	
	3. Al detenerse por completo, dejando registro por falla eléctrica (1.151 min de duración y 7.301 Ton de pérdida de producción).	7	3	6	126	1. falla eléctrica	
		6	5	6	180	2. Falta de Inspección	
		5	5	6	150	3. Mantenimiento Preventivo	
		7	6	5	210	4. Falla del Equipo	

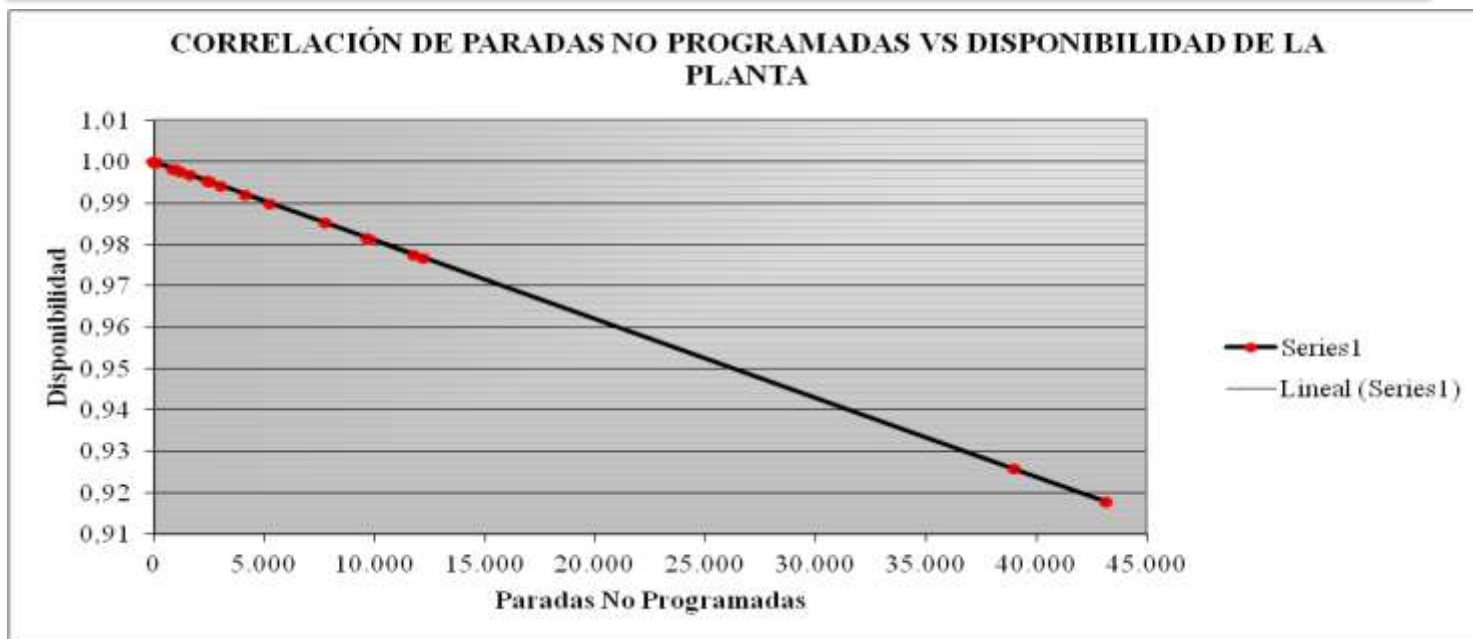


U
N
E
X
P
O

ANÁLISIS Y RESULTADOS



CORRELACIÓN ENTRE LAS PARADAS Y LA DISPONIBILIDAD DE LA PLANTA DE PELLAS DE C.S.V FERROMINERA ORINOCO.



➤ Ecuación De La Recta De Regresión:

$$y = -0,00x + 1,00$$

$$R^2 = 1,00$$

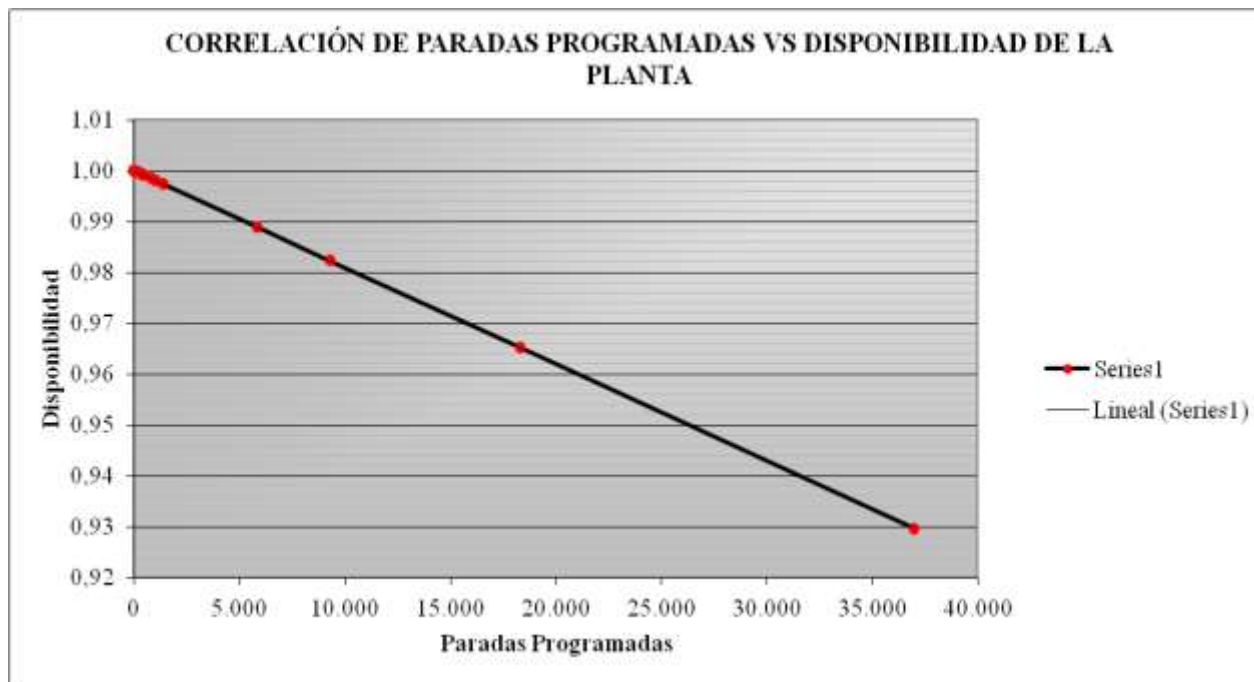
$$R = 1$$

- Se observa una correlación lineal e inversa, por su grado de dependencia ($R=1$) entre las variables en estudio, considerándose cualitativamente como perfecta .



U
N
E
X
P
O

ANÁLISIS Y RESULTADOS



➤ **Ecuación De La Recta De Regresión:**

$$y = -0,00x + 1,00$$

$$R^2 = 1,00$$

$$R = 1$$

•Se evidencia de una relación con coeficiente de determinación de 1,00 y un 100% de máxima disponibilidad de la Planta.



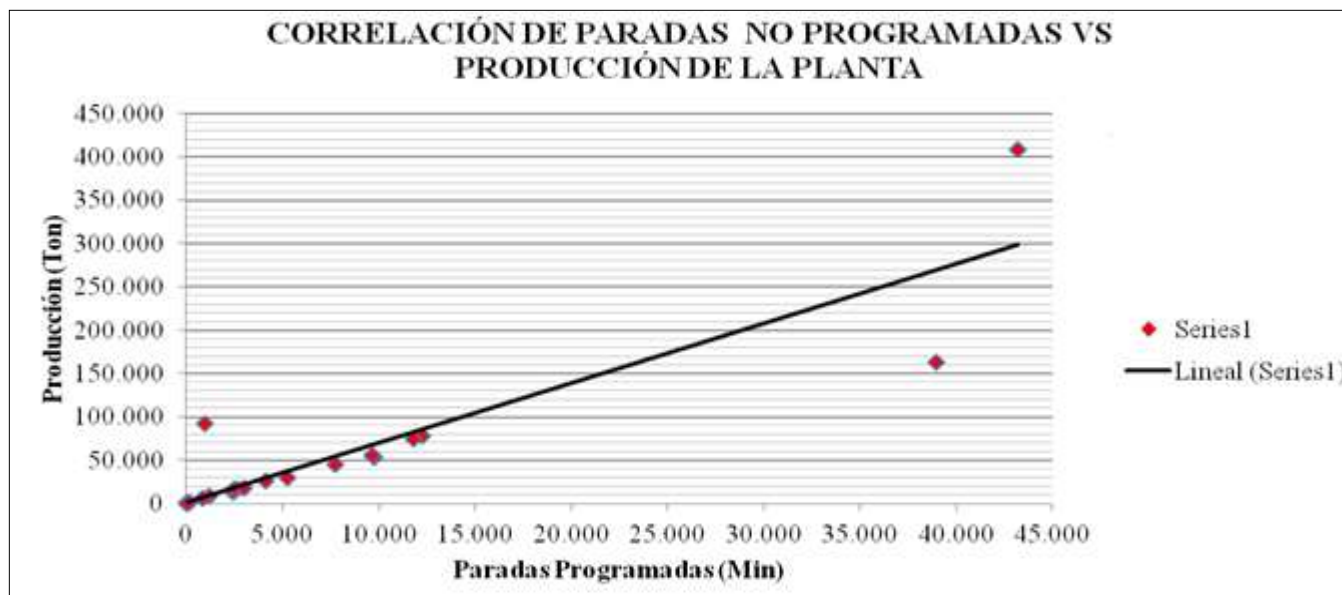
U
N
E
X
P
O

ANÁLISIS Y RESULTADOS



FERROMINERA ORINOCO

CORRELACIÓN ENTRE LAS PARADAS Y LA PRODUCCIÓN DE LA PLANTA DE PELLAS DE C.S.V FERROMINERA ORINOCO.



➤ Ecuación De La Recta De Regresión:

$$y = 6,9011x + 782,4$$

$$R^2 = 0,8109$$

$$R = -0,9004$$

- La intensidad o el grado de dependencia entre las variables en estudio es de -0,9004 por lo tanto, estamos en presencia de una correlación lineal e inversa y considerada cualitativamente como buena.

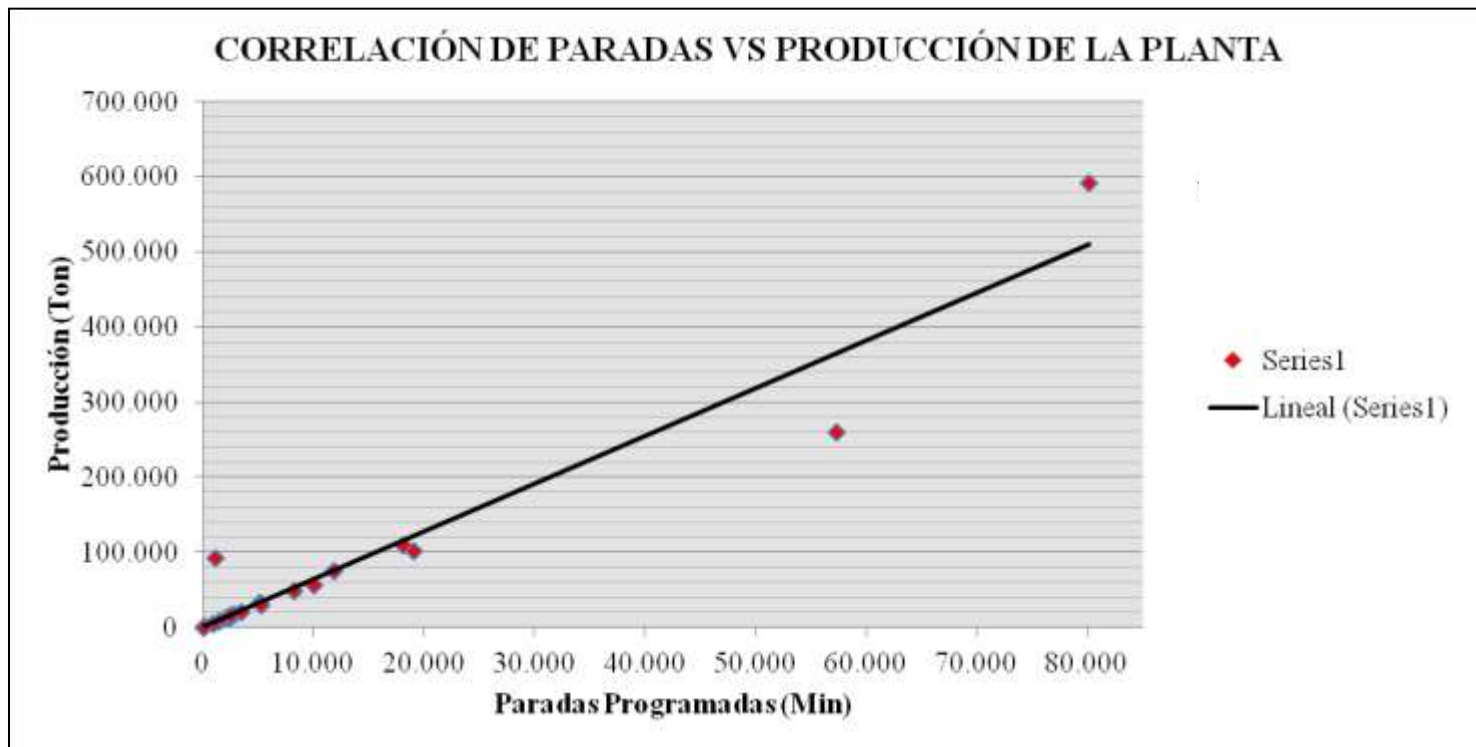


U
N
E
X
P
O

ANÁLISIS Y RESULTADOS



FERROMINERA ORINOCO



$$y = 6,3492x + 800,67$$

$$R^2 = 0,929$$

$$R = -0,9638$$

➤ Ecuación De La Recta De Regresión:

- Se presenta una relación con coeficiente de determinación de 0,929. Esto significa que el 92,9% de la variación de la Producción de Pellas está determinada por la variación de las Paradas Programadas.



UNEXPO

ANÁLISIS Y RESULTADOS



BASE DATOS QUE CON LA CONDICIÓN ACTUAL Y STATUS DE MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS QUE PRESENTAN MAYOR ÍNDICE DE FALLAS EN EL PROCESO DE PELETIZACIÓN DE LA PLANTA DE PELLAS “HERNÁN QUIVERA” DE C.S.V FERROMINERA ORINOCO.

Parada de Planta															
AÑO															
Año	Mes	Fecha	Hora de Inicio	Hora Fin	Departamento	Responsable	Area	Equipo	Falla	Duración (min)	Producción (t)	Causa	Motivo	F/R	
2014	Diciembre	25/12/2014	19:03	20:08	Operaciones		Mto. Mecánico	600	630 AN1	S 810 T01 POR NO JULIAR PALE 17	60	504	pallet descalabrado	descalabración	F
2014	Diciembre	31/12/2014	23:00	0:42	Producción			600	630 AN1	S 810 T01 POR OBSTRUCCION EN TOLVA DE DESCARGA DEL 630 AN1	102	588	DESCARGA	Falta de mantenimiento preventivo	F
2015	Febrero	13/02/2015	23:00	23:00	Producción		Dpto. Técnico	600	630 AN1	S 810 T01 POR PARADA MENOR DE EMERGENCIA (DESPRENDIMIENTO DE REFRACTARIO EN VIRA ZONA DEL 630 AN1)	1:440	7:000	NO APLICA	Falta de inspección	NF
2015	Junio	29/06/2015	23:00	23:00	Producción		Mto. Mecánico	600	630 AN1	S 810 T01 POR RODAMIENTO DAÑADO EN EJE DE SALIDA DEL REDUCTOR 400 SUR DEL 630 AN1	1:440	7:000	ROCAMIENTO	Rodamiento dañado por falta de lubricación	F
2015	Julio	10/07/2015	23:00	23:00	Producción		Mto.	600	630 AN1	S 810 T01 POR PARADA MAYOR PROGRAMADA JULIO 2015	1:440	7:000	NO APLICA	No Aplica	NF
2015	Agosto	07/08/2015	23:00	23:00	Producción		Dpto. Técnico	600	630 AN1	S 810 T01 POR DESPRENDIMIENTO DE REFRACTARIO EN MURALLA RAZADORA EL 630 AN1	1:440	7:000	REFRACTARIO	Mantenimiento Preventivo	F
2015	Junio	30/06/2015	23:00	20:00	Producción		Mto. Mecánico	600	630 AN1	S 810 T01 POR RODAMIENTO DAÑADO EN EJE DE SALIDA DEL REDUCTOR 400 SUR DEL 630 AN1	1:280	7:000	ROCAMIENTO	Rotura de las correas debido a mal montaje	F
2015	Julio	10/07/2015	7:03	23:00	Producción		Mto.	600	630 AN1	S 810 T01 POR PARADA MAYOR PROGRAMADA JULIO 2015	957	5:818	NO APLICA	No Aplica	NF
2015	Agosto	25/08/2015	23:48	13:00	Producción		Dpto. Técnico	600	630 AN1	S 810 T01 POR OBSTRUCCION EN LA DESCARGA DEL 630 AN1	762	4:650	DESCARGA	Falta de inspección y mantenimiento preventivo	F
2015	Marzo	09/03/2015	23:00	10:22	Producción		Otros	600	630 AN1	S 810 T01 POR OBSTRUCCION EN GRIZZLES PRIMARIOS Y DESCARGA DEL 630 AN1 CON CHUNKS	662	4:004	DESCARGA	Obstrucción y sobrecarga	F
2015	Diciembre	26/12/2015	23:54	10:35	Producción		Producción	600	630 AN1	S 810 T01 POR OBSTRUCCION EN CHUTE DE DESCARGA DEL 630 AN1	641	4:058	DESCARGA	Falta de mantenimiento preventivo	F
									S 810 T01 PARA REEMPLAZAR DOBLE DAMPER EN LA CAJA DE VIENTO N° 4 DEL						



U
N
E
X
P
O

ANÁLISIS Y RESULTADOS



PÉRDIDAS DE PRODUCCIÓN Y SU INCIDENCIA EN EL ASPECTO ECONÓMICO DE LA PLANTA DE PELLAS “HERNÁN QUIVERA” DE C.S.V FERROMINERA ORINOCO.

- Relación de las pérdidas de producción y su incidencia en el aspecto económico de la planta de pellas de FMO desde el año 2014 hasta el 2016.

Año	Bs/Ton	USD\$/Ton	Diseño	Plan de Producción	Producción Real	Déficit de la Producción	Tiempo PP (Hrs.)	Tiempo PNP (Hrs.)	Toneladas dejadas de Producir
2014	630	100	3.132.504	1.187.782	20.000	-1.167.782	198	69	86.637
2015	836	133	3.132.504	1.485.731	1.176.277	-309.454	986	3.639	1.528.988
2016	1.092	173	3.132.504	1.343.812	214.659	-1.129.153	84	1.390	499.846
Total	2.558	306	9.397.512	4.017.325	1.410.936	-2.606.389	1.269	5.098	2.115.471

- Se observó que en el año 2015 hubo mayor pérdida de producción debido a que se dejó de producir 1.528.988 Ton, esto pudo ser consecuencia a las constantes fallas durante el proceso, por las demoras que presentaron los equipos estudiados.



U
N
E
X
P
O

ANÁLISIS Y RESULTADOS



PÉRDIDAS DE PRODUCCIÓN Y SU INCIDENCIA EN EL ASPECTO ECONÓMICO DE LA PLANTA DE PELLAS “HERNÁN QUIVERA” DE C.S.V FERROMINERA ORINOCO.

- Incidencia económica basada en la pérdida de producción de la planta de pellas de FMO desde el año 2014 hasta el 2016.

Año	Plan de Producción (Bs/Ton)		Producción Real (Bs/Ton)		Toneladas dejadas de Producir	
	Bs/Ton	USD\$/Ton	Bs/Ton	USD\$/Ton	Bs/Ton	USD\$/Ton
2014	748.302.660	118.778.200	12.600.000	2.000.000	54.581.310	8.663.700
2015	1.242.085.973	197.156.504	983.379.335	156.091.958	1.278.249.258	202.896.708
2016	1.467.653.219	232.960.828	234.441.255	37.212.898	545.910.135	86.652.402
Total	10.276.986.858	1.229.535.255	3.609.409.428	431.828.531	5.411.727.372	647.457.245

- De acuerdo al plan de producción estimado (10.276.986.858Bs. es decir, 1.2999.535.255USD\$) durante los tres años sólo se produjo el 26%, lo que limitó a cumplir con la meta establecida por la planta.



U
N
E
X
P
O

SITUACIÓN PROPUESTA



PLAN DE MEJORAS EN BASE AL ANÁLISIS DE CRITICIDAD QUE PRESENTAN LOS EQUIPOS.

Aplicar el Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE), cuya metodología fue aplicada a los equipos críticos de la planta.

Aprovechar el alto conocimiento de equipos, técnicos y personal capacitado con que se cuenta, para enfocarse en los aspectos más relevantes de la gestión de mantenimiento

La necesidad de contar con una metodología que permita poner en práctica la idea de que cuando un componente falle, se cuente con un área dotada con las herramienta, accesorios y personal capacitado

Aprovechar el potencial del capital humano con que se cuenta, para realizar los procesos de la gestión de mantenimiento de forma más efectiva



U
N
E
X
P
O

SITUACIÓN PROPUESTA



Incrementar la calidad de la información, a través del uso automatizado de esta metodología, es decir, que ésta sea la más indispensable y significativa.

Reducir los tiempos de contratación de servicio para poder contratar los trabajos de reparación refractarias.

Modificación de las descargas del enfriador anular afines de evitar bloqueos en la misma.

Normalización de la descarga de *chunk* a fines de evitar bloqueos de *chunk* en los rieles.

Proceder a planificar y realizar una parada mayor donde se inicie el proceso de sustitución de los elementos viajeros de la parrilla.



U
N
E
X
P
O

CONCLUSIONES



1

- Los equipos que tienen mayores índices de demoras ocasionando paradas de planta son, el 610 FN1 (Ventilador del Gas de salida de la zona de precalentamiento secundario) en el año 2014, 630 AN1 (Enfriador Anular) en el año 2015 y 2016.

2

- Las fallas identificadas en los equipos críticos (630 AN1, 610 TG1 y 610 FN7) que generan parada de planta y pérdidas de producción según la planificación y control, permitió detallar cuáles fueron las de mayor ocurrencia, evidenciando los principales motivo de fallas.

3

- El aplicar el diagrama causa – efecto permitió buscar y encontrar las causas de las fallas de los equipos críticos durante los años de estudios, por lo que es recomendable aplicar este estudio en los informes o reportes

4

- Se puede afirmar que la pérdida de confiabilidad operacional de los equipos críticos identificados, tienen su origen en el deterioro por falta de mantenimiento.



U
N
E
X
P
O

CONCLUSIONES



5

- De acuerdo a la ecuación $Y = -0,00X + 1,00$ de la regresión lineal resultante de los datos estadísticos evaluados, la máxima disponibilidad de la planta de pellas de FMO estaría en un 100%.

6

- De acuerdo a la ecuación $Y = 6,9011X + 782,4$ de la regresión lineal resultante de los datos estadísticos evaluados, la producción máxima mensual de pellas sería de 782,4 toneladas sin haber ningún tipo de mantenimiento que amerite la paralización de la planta.

7

- La elaboración de la base de datos permitió almacenar la información necesaria de los equipos de la planta de Pellas “Hernán Quivera” de C.S.V Ferrominera Orinoco, C.A.

8

- El plan de producción económico estimado para los años 2014 -2016, fue de 10.276.986.858Bs (1.2999.535.255USD\$), mientras que la producción real fue de 3.609.409.428Bs (431.828.531UD\$), evidenciando que sólo se produjo el 26% del plan de producción establecidos, durante los tres años.

9

- Los resultados obtenidos de la aplicación del análisis de Análisis de Modo y Efecto de Falla (AMEF), permitirá que se puedan evitar ciertas fallas recurrentes que posteriormente se puedan transformar en pérdidas de tiempo y dinero



U
N
E
X
P
O

RECOMENDACIONES



1

- Implementar la automatización de procedimientos que permitan llevar el registro de los costos producidos por las paradas no planificadas a fin de evaluar los costos por este concepto.

2

- En los informes o reportes de las paradas de emergencias (paradas no programadas) de los equipos se debe incorporar la identificación del componente defectuoso el cual originó la falla y las acciones tomadas

3

- Utilizar las Tablas de Análisis de Modos de Fallas y Efectos para elaborar los programas de mantenimiento correctivo con la finalidad de mejorar la confiabilidad.

4

- Elaborar y actualizar los procedimientos tomando en cuenta las propuestas de mejoras en base al análisis de criticidad que presentan los equipos, así como las estadísticas de las fallas y su análisis.

5

- Implementar planes de capacitación del personal operativo, de tal manera que se puedan actualizar los conocimientos y a su vez se puedan agrupar criterios en torno a la evaluación de las fallas presentadas por los equipos.



GRACIAS