



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

“AUTOMATIZACIÓN DEL CONTROL DE VELOCIDAD DE LA MESA DE CONFORMACIÓN DE LINGOTES DE ALUMINIO MEDIANTE UN SISTEMA SCADA PARA MEJORAR LA CALIDAD EN LA PRODUCCIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE FUNDICIÓN DE LA EMPRESA CEDAL S.A.”

ADRIÁN FABRICIO VELASCO EGÜEZ

Latacunga, 2014

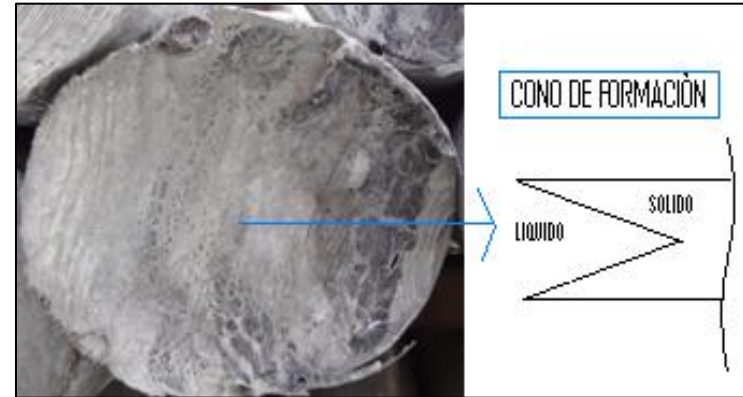
ÁREA DE FUNDICIÓN



HORNO DE FUNDICIÓN

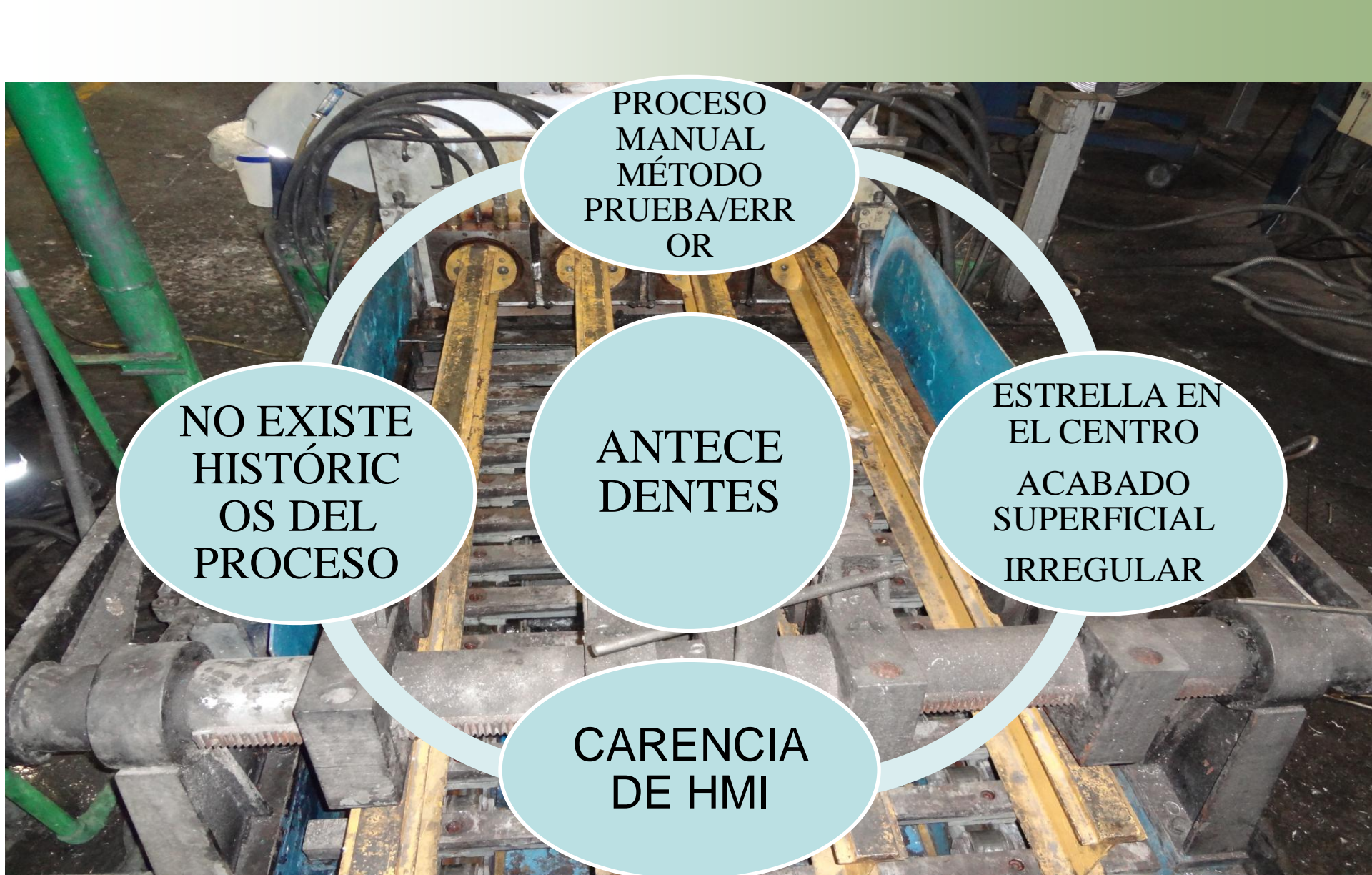


HORNO DE HOMOGENIZADO



CONFORMACIÓN DE LINGOTES DE ALUMINIO





PROCESO
MANUAL
MÉTODO
PRUEBA/ERR
OR

NO EXISTE
HISTÓRIC
OS DEL
PROCESO

ANTECE
DENTES

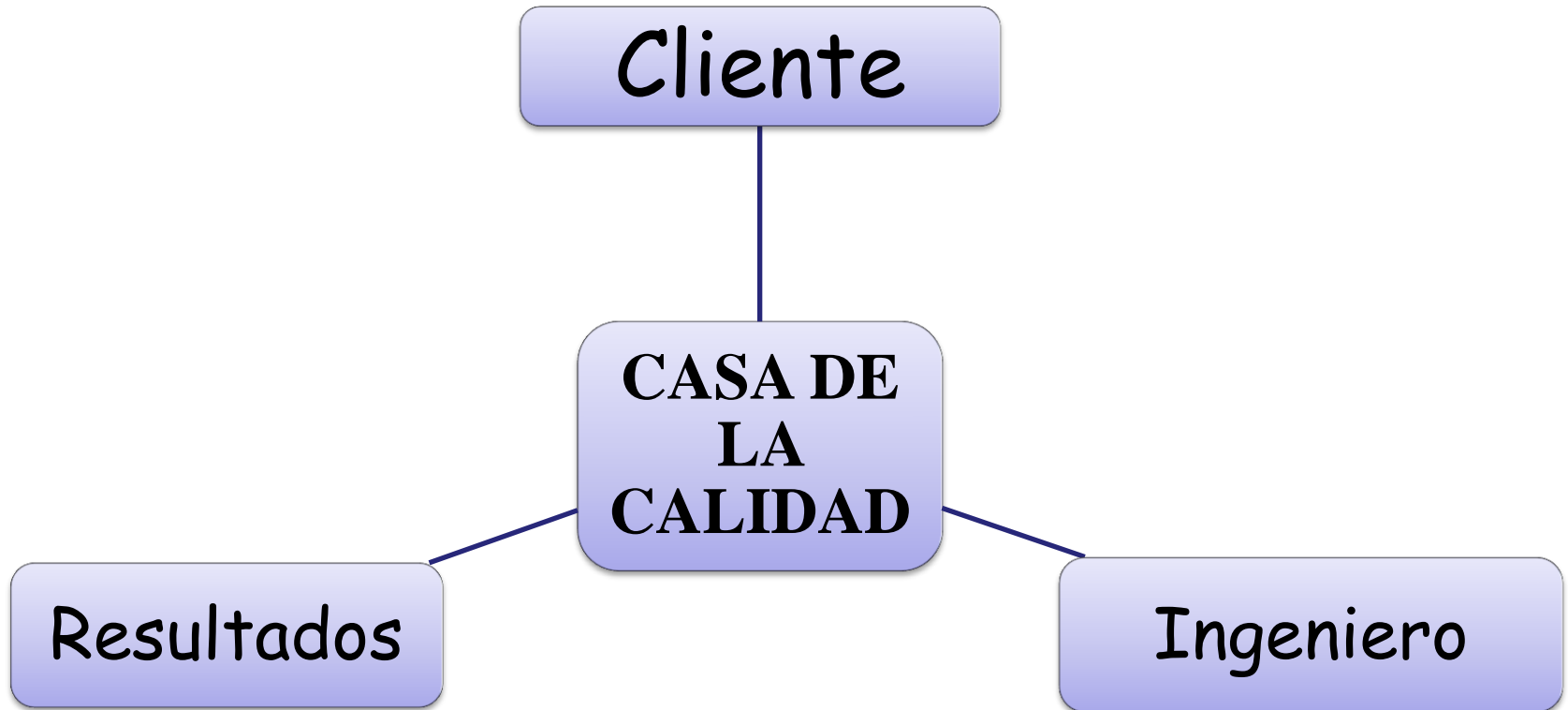
ESTRELLA EN
EL CENTRO
ACABADO
SUPERFICIAL
IRREGULAR

CARENCIA
DE HMI



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

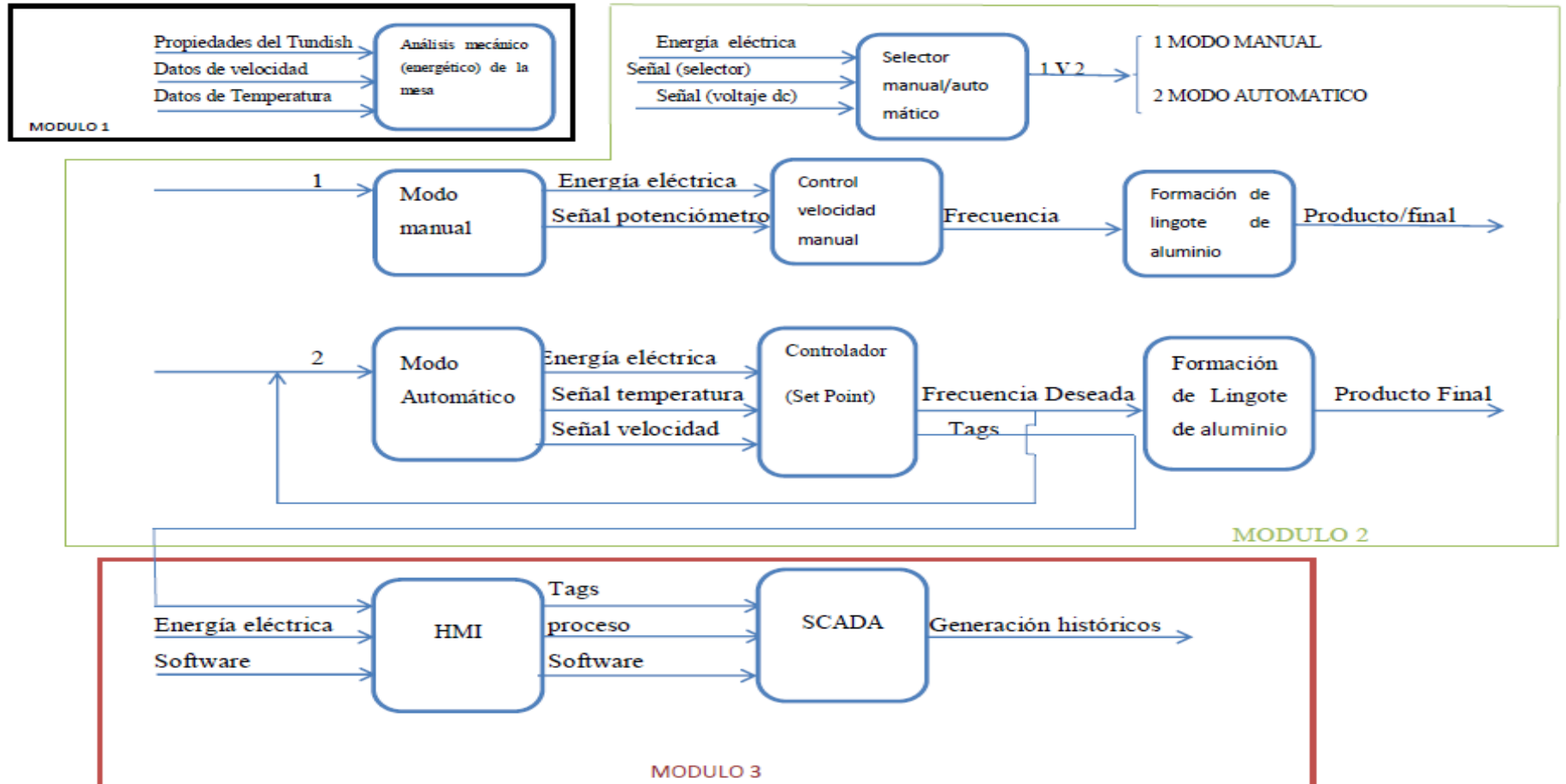
DISEÑO CON CALIDAD



DIVISIÓN MODULAR DEL PROCESO

SOPORTA CARGAS ESTÁTICAS POR MONTAJE Y TRABAJO DEL SISTEMA

CONTROLA LA CORRIENTE ELECTRICA QUE PERMITE VARIAR LA VELOCIDAD DEL MOTOR



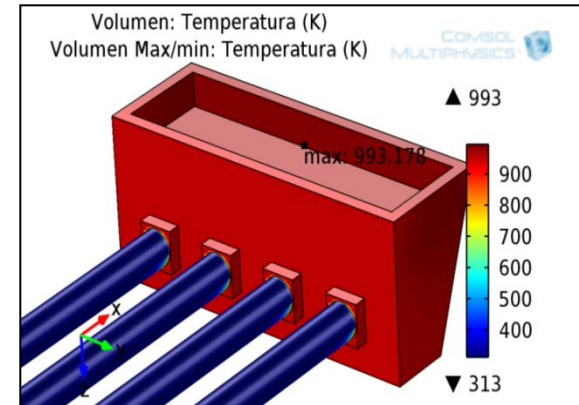
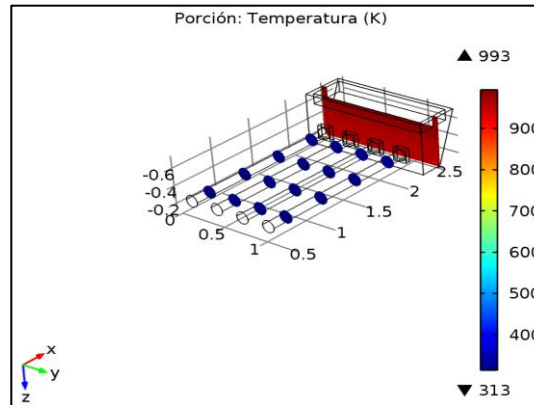
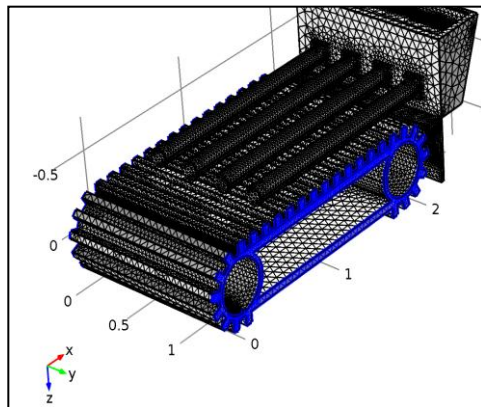
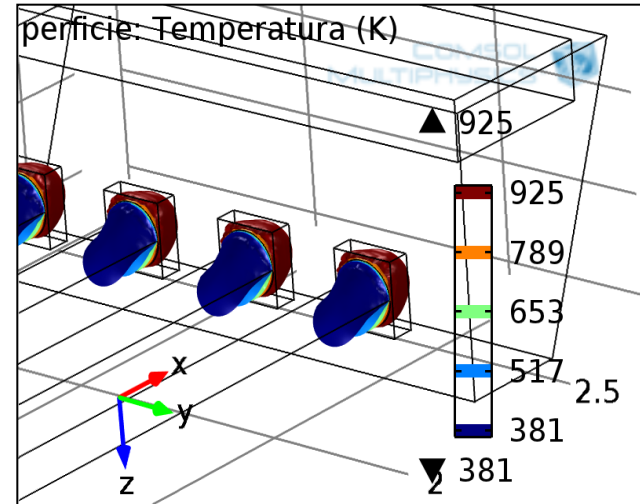
FUENTE: ADRIÁN VELASCO



MÓDULO 1 : ANÁLISIS ENERGÉTICO DE LA MESA ANTES DE LA AUTOMATIZACIÓN



LINGOTE CON ESTRELLA EN EL CENTRO



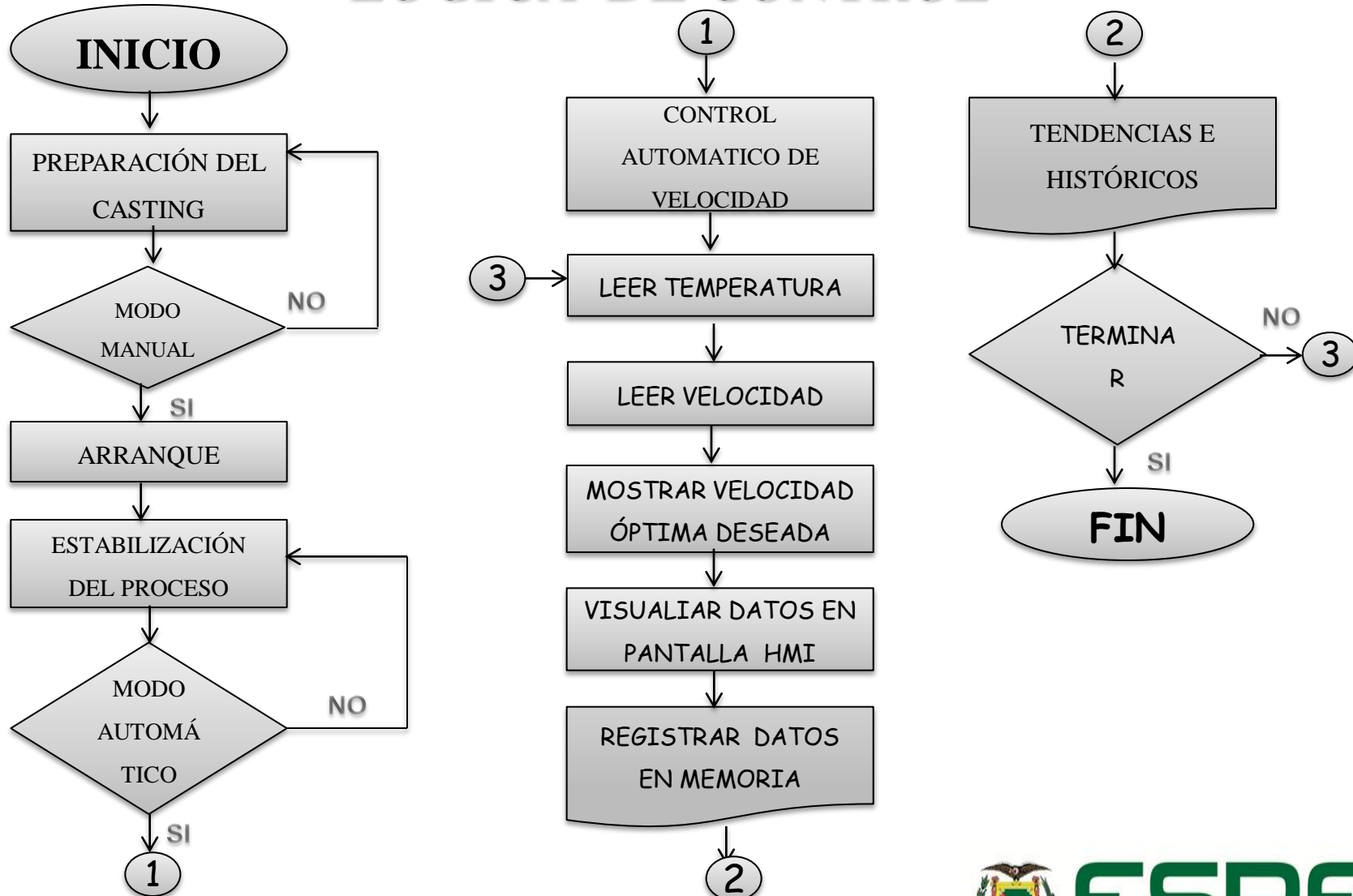
MÓDULO 2 : SISTEMA DE CONTROL

- CONTROL INVERSAMENTE PROPORCIONAL
- SETEOS: (EXPERIMENTACIÓN)
 - 680°C - 50 Hz
 - 720°C- 47 Hz
- ALARMAS
 - TH,TL
 - PH,PL

EN REFERENCIA
PRESIÓN AGUA



LÓGICA DE CONTROL

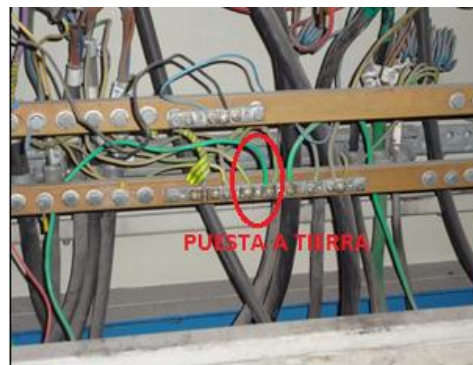
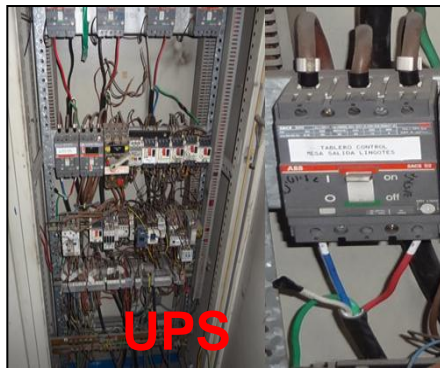


IMPLEMENTACIÓN

- REUBICACIÓN TABLERO DE QUEMADORES



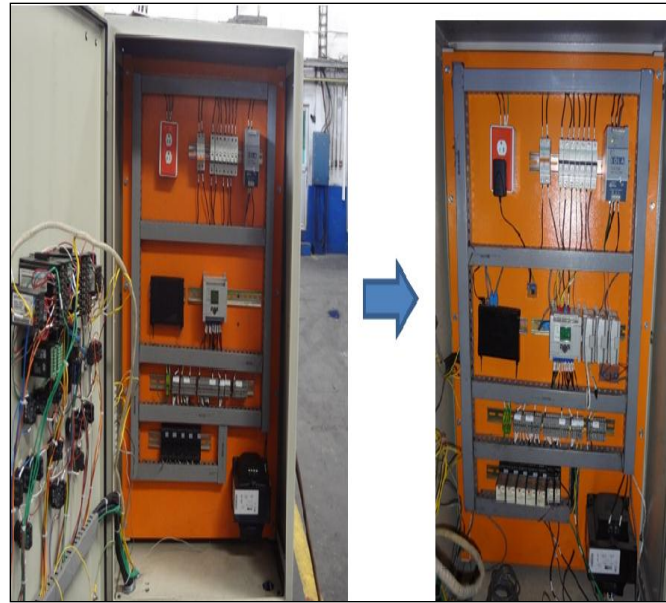
IMPLEMENTACIÓN DEL CIRCUITO DE POTENCIA



IMPLEMENTACIÓN DEL CIRCUITO DE CONTROL-TABLERO



CABLEADOS DE CONTROL



INSTALACIÓN DEL CIRCUITO EN EL TABLERO DE CONTROL



TABLERO CONTROL DE VELOCIDAD DE LA MESA



IMPLEMENTACIÓN DE SENSORES Y TRANSMISORES -PLACAS

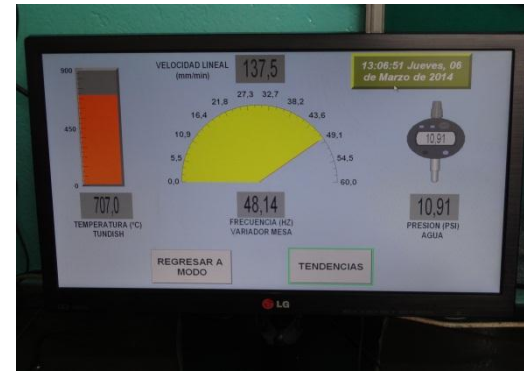


MÓDULO 3: IMPLEMENTACIÓN DEL HMI -SCADA

- SOFTWARE FACTORY TALK VIEW STUDIO



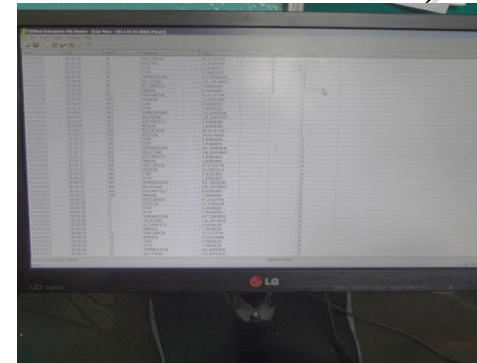
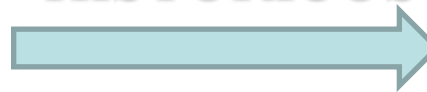
HMI LOCAL



SCADA MONITOREO
(OFICINA FUNDICIÓN)

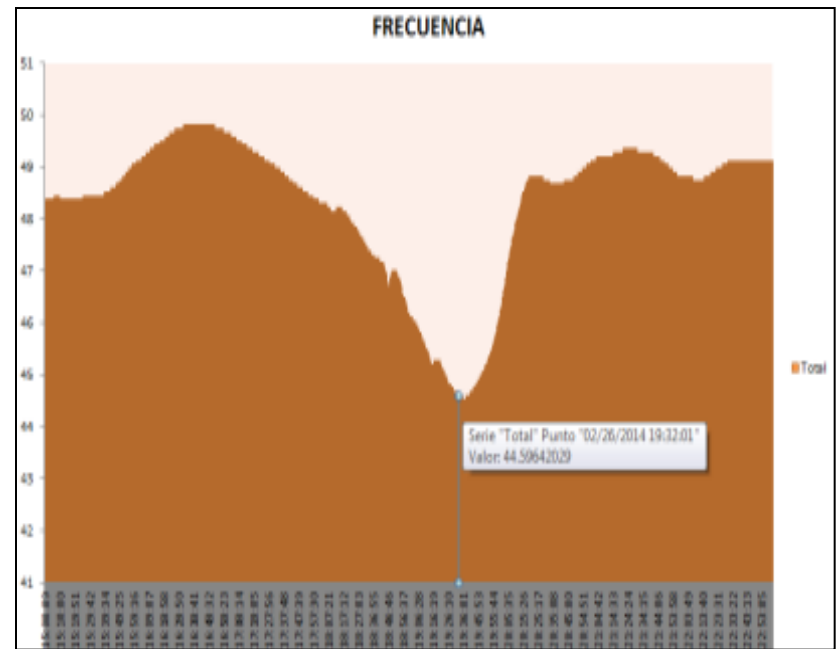
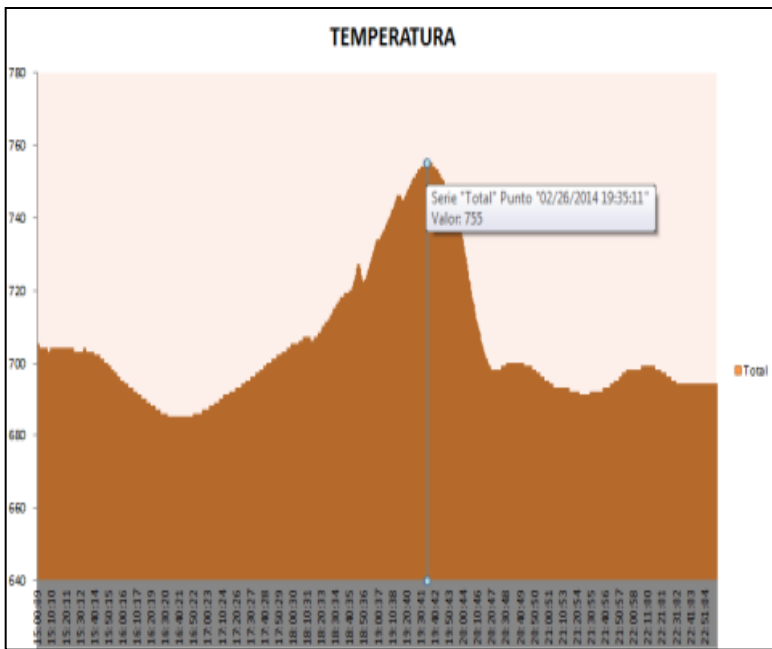


TENDENCIAS E
HISTÓRICOS



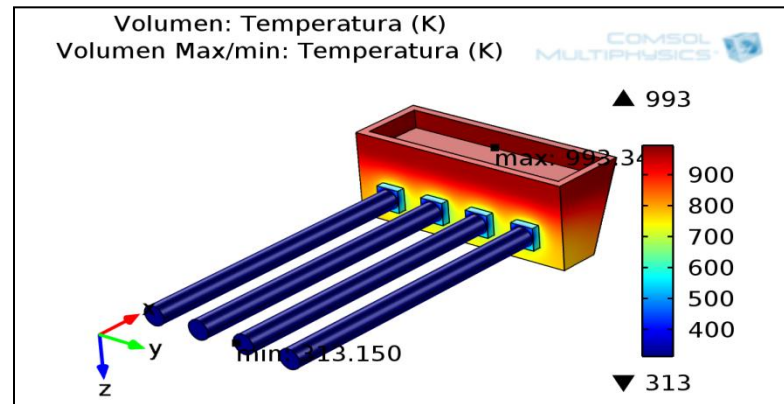
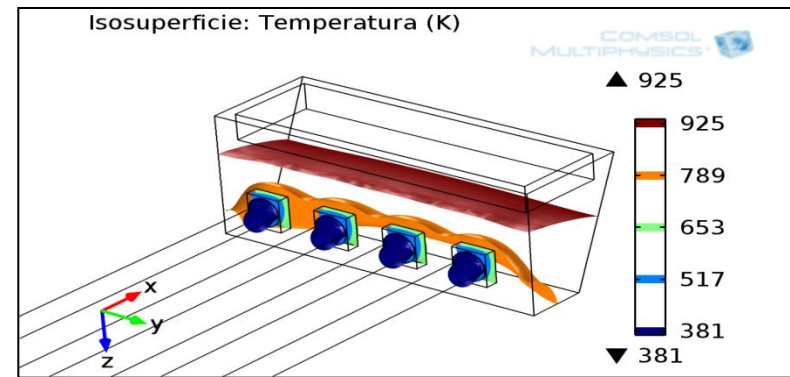
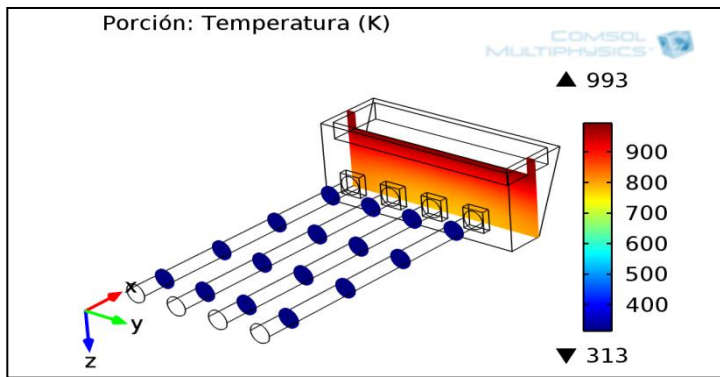
RESULTADOS

- Resolución del Control: $0,07 \frac{\text{Hz}}{^{\circ}\text{C}}$
- ✓ 69120 Históricos/día (Escaneo cada 10 seg)



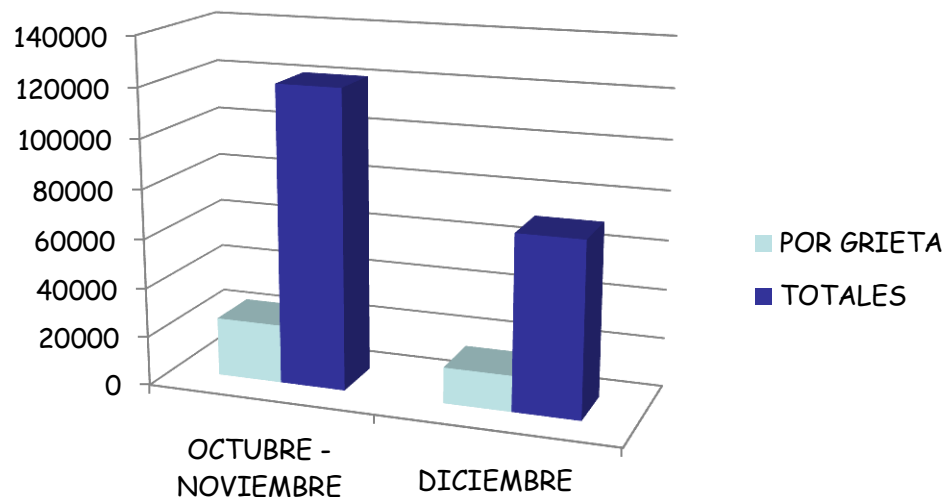
RESULTADOS: ANÁLISIS ENERGÉTICO DEL SISTEMA AUTOMATIZADO

- Transferencia de calor uniforme



RESULTADOS PRODUCCIÓN

RECHAZOS			
MES	POR GRIETA	TOTAL ES	MODO DE TRABAJO
OCTUBRE - NOVIEMBRE	23863.215	121,036	MANUAL
DICIEMBRE	14616	70,773	AUTOMÁTICO



INVERSION TOTAL DEL PROYECTO: 8400,62 USD

Comparación Octubre- Diciembre

Reducción 9247.215 Kg de rechazo:

$200 * 9.247 = 1849,4$ USD MENSUALES DE RECUPERACIÓN

$8400,62 / 1849,4 = 4,54$ MESES SE RECUPERA LA INVERSIÓN

COTIZACIÓN: PR-07-0506V3-12 DATALIGHTS: 16,592.50



CONCLUSIONES

- Se diseñó e implementó un sistema automático para el control de velocidad de la mesa de conformación de lingotes de aluminio, logrando estabilizar la frecuencia y reduciendo el rechazo de producción generada en el proceso de fundición de aluminio.
- Con la puesta a punto de la automatización del control de a velocidad de la mesa de conformación de lingotes de aluminio; se eliminó el problema de estrella en el centro en los lingotes de aluminio, conllevando al ahorro en el tiempo de producción por lingotes refundidos y principalmente eliminando pérdidas económicas causadas por rechazos debido a grietas.



- El análisis energético permitió corroborar los datos del control automático, ya que como se visualiza en los resultados luego de la automatización la transferencia de calor es uniforme.
- La automatización de la mesa de conformación de lingotes de aluminio mejoró las condiciones de trabajo de los operadores, dándoles la oportunidad de interactuar en tiempo real con el proceso.
- Con la implementación de la automatización no se aumenta la producción total; se mantiene en un promedio de 92 lingotes por turno pero con la diferencia que ningún lingote es rechazado por grietas.



RECOMENDACIONES

- Mantener la temperatura en el tundish en los rangos de control es decir 680°C y 720°C. Para esto los operadores deben encender y apagar oportunamente los quemadores del horno de fundición y así evitar picos demasiado altos o bajos en la temperatura de la colada de aluminio.
- Utilizar el cabezal de doble bornera cerámica en la termocupla con fin de evitar posibles lecturas erróneas por conexión, además es recomendable revisar la termocupla antes de cada arranque, ya que es la señal principal para el control.
- Mantener las claves de acceso a configuraciones del proceso a nivel de supervisores, esto con el objeto de evitar que personal no autorizado realice cambios en los seteos del control que puedan afectar el normal desenvolvimiento de la automatización realizada.



- Realizar mantenimiento preventivo al tablero de control para prolongar la vida útil de los equipos utilizados en la automatización, además es recomendable cambiar trimestralmente los pulsantes y selectores del tablero principalmente por la humedad existente en el área de trabajo.
- Actualizar el Checklist de arranque y el reporte de producción diaria de acuerdo a las sugerencias dadas al personal de fundición y mantenimiento.
- Estandarizar los HMI's existentes en CEDAL y en lo posible migrar a la plataforma FactoryTalk View Studio, esto permitirá elevar la robustez y aplicaciones de control y principalmente implementar monitoreo a grandes distancias a través del servidor propio del software.



GRACIAS POR SU ATENCIÓN



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA