 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-27

CONTROL Y MONITOREO PARA EL SISTEMA DE LAS ESTACIONES DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN

Andrés de Jesús Vanegas Álvarez

Programa Académico

Ingeniería Mecatrónica

Director(es) del trabajo de grado

Carlos Alberto Acevedo

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

FACULTAD DE INGENIERIAS

2019

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es el desarrollo de un sistema de monitoreo en las válvulas de corte de los brazos de regulación en las estaciones de entrega Sebastopol- Medellín de la empresa TRANSMETANO. Se entrega como solución porque en las actividades de mantenimiento y operaciones del gasoducto se ha observado que en dichas válvulas han presentado cierres sacando de servicio a un brazo colocando en riesgo el suministro del servicio de gas natural. Con la instalación del nuevo sistema de monitoreo se tendrá una mayor seguridad sobre las estaciones de entrega dado a cambios sobre las válvulas controladas y se podrá tener una mejor oportunidad de respuesta en atención a las emergencias que se presenten por cierres. Además, es de gran ayuda tener más monitoreado los sistemas de regulación en las estaciones de entrega por el hecho que se tendrá más tranquilidad en la disponibilidad de servicio.

Palabras claves: Brazos de regulación, Válvula de corte, seguridad, oportunidad de respuesta, monitoreo.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

RECONOCIMIENTOS

Dar gracias a Dios por permitirme terminar este proceso de educación en mi vida, a las personas que estuvieron involucradas en el desarrollo de mis actividades tanto lectivas como laborales compartiendo sus conocimientos y experiencias que nos ayudan a crecer como persona, a TRANSMETANO por brindar la oportunidad de afianzar los conocimientos hacia el mundo laboral, dar las gracias al grupo de O&M por la ayuda que me brindaron para el desarrollo del proyecto y compartir sus experiencias adquiridas a través del tiempo que los han ayudado a crecer como personas.

De forma muy especial darle las gracias a mis padres y hermanas que estuvieron dándome su apoyo para lograr este ciclo en mi vida, a Carlos Acevedo por brindarme su apoyo en el desarrollo de este trabajo, infinitas gracias le doy a todos.

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

ACRÓNIMOS

CPC: centro principal de control

CREG: Comisión de Regulación de Energía y Gas.

Regulador Dival: Dispositivo mecánico reguladores de presión diseñado para mantener una presión constante en el gasoducto.

RTU: Unidad remota de transmisión.

SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition (Supervisión, Control y Adquisición de Datos).

SSV: Válvula Slam Shut; Dispositivo mecánico operado por un piloto encargado de generar aperturas y cierres debido a presiones altas y/o bajas previamente seteadas .

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

TABLA DE CONTENIDO

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	8
1.1 PROBLEMA A RESOLVER	10
1.1.1 OBJETIVOS	13
1.1.2 OBJETIVO GENERAL	13
1.1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2. MARCO TEÓRICO	14
2.1 REGULADOR DE PRESIÓN REFLUX.....	16
2.2 REGULADOR DE PRESIÓN DIVAL.....	18
2.3 VÁLVULA SLAM SHUT	19
2.4 RTU	20
2.5 REGULADOR DE PRESIÓN	20
2.6 VALORES DE REGULACIÓN	21
3. METODOLOGÍA	22
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	28
6. REFERENCIAS	30

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Sistema de regulación en cascada brazo.	11
Figura 2: Distribución de secuencia de respuesta de reguladores y brazos.	14
Figura 3: Regulador reflux más piloto y pre regulador. Fuente	15
Figura 4: Regulador mas piloto, referenciando piezas de funcionamiento.	16
Figura 5: Dival 600. Fuente:.....	17
Figura 6 Regulador dival más válvula slam shut (N&E)	18
Figura 7: RTU. Fuente:.....	19
Figura 8 Identificación para equipos en áreas clasificadas.	23

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

1. INTRODUCCIÓN

TRANSMETANO es una empresa privada, filial de PROMIGAS, prestadora del servicio público de transporte de gas natural.

- **Política corporativa**

Para brindar un servicio que agregue valor a nuestros grupos de interés y logre la satisfacción de los mismos, en **TRANSMETANO** diseñamos, construimos, operamos y mantenemos sistemas de transporte de gas natural, utilizando tecnologías avanzadas para asegurar la integridad de sus activos; prestamos un servicio continuo, confiable y seguro; cumplimos normas y requisitos legales aplicables; gestionamos riesgos y mejoramos continuamente la eficacia, eficiencia y efectividad de los sistemas de gestión.

Estamos comprometidos con la prevención y control de los impactos ambientales y de los riesgos de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), el fortalecimiento de la participación de los trabajadores en los sistemas de gestión y las relaciones positivas con las comunidades en el área de influencia de los sistemas de transporte.

Facilitamos el desarrollo integral de nuestros colaboradores y actuamos conforme a los valores corporativos del respeto, integridad, solidaridad, responsabilidad, compromiso, excelencia y emprendimiento.

Todo lo anterior, nos permitirá alcanzar el crecimiento sostenible de nuestra empresa.

TRANSMETANO se funda el 9 de diciembre de 1993 como concesionaria de la nación por 50 años, para la construcción y operación del gasoducto troncal Sebastopol – Medellín, que hace parte del sistema nacional de transporte de gas natural, el cual inició operaciones en diciembre de 1997, atendiendo inicialmente a la capital de Antioquia.

Desde el año 2000 inicia en firme la expansión del servicio al valle de Aburrá y demás municipios del Departamento y en el 2001 comienza la incursión en el mercado del gas natural vehicular. A lo largo de todos estos años se ha ampliado el sistema de transporte,

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

mediante la construcción de gasoductos regionales que se desprenden de la línea troncal, tales como Puerto Berrio, San José de Nus, Cisneros, Ramal Oriente (agregar los municipios del oriente Antioqueño que cuentan con el servicio), Barbosa, Maceo, Yolombó y Santo Domingo, falta el Nordeste de Antioquia el cual tiene conexión, al igual que la construcción de la Estación Compresora Malena, que entró en operación en el año 2017.

Toda la anterior infraestructura y algunas otras instalaciones han permitido expandir el mercado del gas natural en Antioquia, hasta alcanzar los 1,2 millones de usuarios (entre los cuales hay más de 1300 industrias), a lo largo de 101 municipios atendidos.

La compañía a lo largo de sus procesos de innovación y gestión ha logrado las certificaciones por la INCONTEC en las NTC ISO 9001:2008 (gestión de calidad), ISO 14001:2004 (gestión ambiental) y OHSAS 18001:2007 (gestión de seguridad y salud ocupacional), demostrando así su compromiso por el bienestar de su personal y los que lo rodean. (TRANSMETANO, 2019)

- **Misión**

Aportar al desarrollo de la región noroccidental del país, con énfasis en Antioquia, mediante el servicio público de transporte de gas natural en forma segura, eficiente y confiable, construyendo relaciones sostenibles con nuestros grupos de interés. (TRANSMETANO, 2019)

- **Visión**

Ser reconocidos como uno de los principales transportadores de gas natural en Colombia por los niveles de excelencia de nuestro servicio y el aporte al desarrollo sostenible de las zonas donde operamos. (TRANSMETANO, 2019)

Los principios y valores corporativos de TRANSMETANO, aparecen registrados en la Tabla 1.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Tabla 1. Principios y valores corporativos

Tres principios	Siete valores
Decencia	Respecto – Integridad - Solidaridad
Pasión	Responsabilidad – Compromiso
Innovación	Excelencia - emprendimiento

- **Procesos de la empresa**

La actividad principal de la empresa TRANSMETANO es la prestación del servicio público de transporte de gas natural por gasoductos.

Con el propósito de contribuir al desarrollo del mercado de gas natural en el área de influencia, ofrecen a los clientes industriales y comerciales asesorías para soluciones integrales que usen gas natural en proyectos, tales como:

- Optimización energética
- Sustitución de combustible por gas natural
- Cogeneración
- Sistemas a gas natural para refrigeración y aire acondicionado
- Gas natural comprimido -GNC- para vehículos. (TRANSMETANO, 2019)

1.1. Problema a resolver

El sistema de transporte de Gas Natural empleado por TRANSMETANO en su línea principal Sebastopol- Medellín y su ramal hacia el oriente antioqueño, en sus estaciones de entrega tiene una serie de controles y monitoreo para garantizar el servicio con el fin de cumplir el suministro de gas natural para los clientes, además de cumplir con exigencias por parte de la CREG; en cumpliendo con normativas, protocolos de seguridad y condiciones de entrega que los clientes han requerido cuando contrataron el servicio.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Actualmente las *City Gate*¹ disponen de una serie de protecciones asociadas al sistema de regulación; dentro de las protecciones se tiene la SSV (válvula slam shut). Ésta válvula de corte tiene una configuración de protección por presión alta y baja (PSI), las cuales son configuradas de acuerdo a la necesidad del sistema (necesidades de los clientes). Para garantizar el servicio de las estaciones se cuenta con unas configuraciones en cascada(respaldo) de tal forma se presente una eventualidad y falle una de las protecciones se tiene un respaldo asociado para atender el evento, todo esto se puede encontrar en la etapa de regulación. En la figura 1 se puede observar la configuración en cascada. En el brazo 1 se tiene la siguiente configuración descrita de la siguiente forma: como regulador activo se tiene el regulador dival que tiene asociado la válvula *slam shut*. Este regulador tiene una presión de trabajo configurada de 59 psi, seguido se tiene el regulador reflux en la línea de suministro quien sería el regulador monitor con una presión de trabajo ajustada de 62 psi, de esta forma se encuentra configurado el brazo 1 y el brazo 2.

¹ se conoce como *City Gate* a la estación de entrega, porque es donde hace la transición de una línea principal (troncal) o ramal a una red local o domiciliaria, En este punto el gas es sometido a procesos de filtración, calentamiento, regulación, medición y odorización (se realiza con el fin de que dado el caso una fuga las personas del común se alerten ya que el gas sin la odorización es una gas sin olor que lo convierte en un asesino silencioso.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

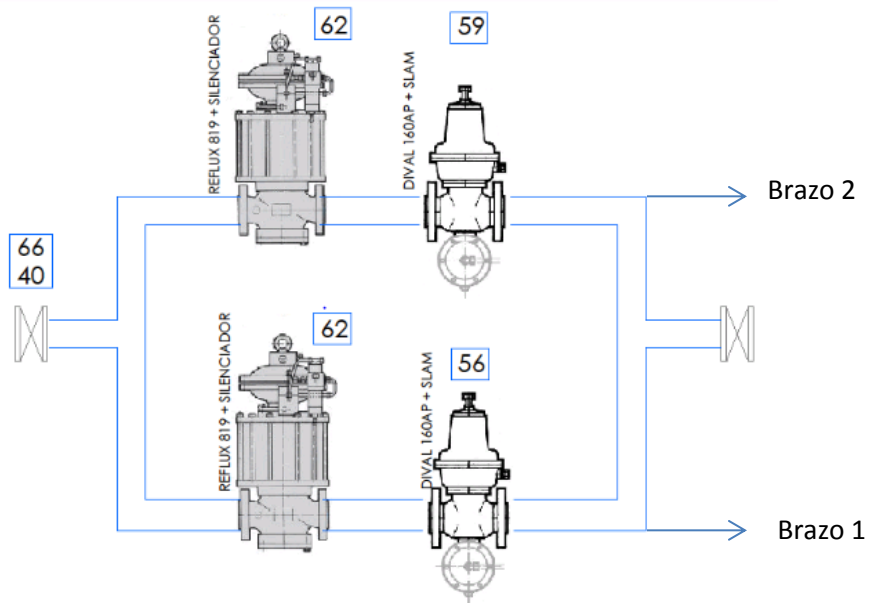


Figura 1: Sistema de regulación en cascada brazo. Fuente: (TRANSMETANO,2019)

Siguiendo con el orden de la configuración de la figura 1, el brazo 1 de regulación pasa a ser el activo y el brazo 2 el monitor, siguiendo la configuración de los brazos de regulación se detecta una deficiencia en el monitoreo del estado de las válvulas de regulación de las estaciones de entrega. El hallazgo ocurre por el seguimiento que se realiza a las estaciones de entrega que se viene ejecutando en el plan de mantenimiento por el desgaste que tienen algunos elementos de los equipos, por el trabajo que desempeñan que pueden afectar el óptimo funcionamiento de la estación o por cambios en el consumo por parte del cliente que pueden generar variaciones en las presiones de consumo que pueden generar cierres y por las configuraciones del conjunto de las válvulas de regulación (alto o bajo consumo) influenciando a que se activen las protecciones que se encuentran dentro del circuito de regulación. En ocasiones han pasado desapercibidas ante el centro de control algunos de estos cierres quedando en riesgo la estación porque se han perdido un brazo de regulación quedando con operación de uno solo, además el CPC se encuentra las 24 horas del día monitoreando el gasoducto.

Cuando se genera una alerta el centro de control (CPC) del gasoducto da aviso al personal disponible para que atienda una anomalía el sistema de regulación, la información que se entrega no es precisa sobre lo que ocurre en las válvulas de regulación, en las

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

inspecciones de los técnicos que atienden la emergencia reportan que la válvula slam shut se encontraba cerrada cortando el suministro del brazo.

Por esta razón existe la necesidad de instalar swiche's de posición en las válvulas ya nombradas con el propósito de tener certeza de la disponibilidad de cada brazo de regulación, evitando así incumplimientos de entrega a clientes conectados a la red.

1.1.1. OBJETIVOS

1.1.2. Objetivo General

Instalar un sistema de monitoreo en las válvulas de corte *Slam Shut Off* asociado a las etapas de regulación de las estaciones de entrega City Gates del gasoducto Sebastopol- Medellín.

1.1.3. Objetivos Específicos

- Diagnosticar el estado actual del sistema de monitoreo en las válvulas que hacen parte de los brazos de regulación de las estaciones de entrega del gasoducto Sebastopol-Medellín mediante un monitoreo por los técnicos.
- Mejorar el sistema de monitoreo de las principales válvulas de las estaciones de entrega del gasoducto Sebastopol-Medellín.
- Instalar instrumentos de seguimiento al estado de los brazos de regulación.
- Capacitar al personal técnico sobre las condiciones finales del sistema de monitoreo.

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2. MARCO TEÓRICO

El objetivo de una reducción de presión es regular la salida de esta a un valor de ajuste determinado. Una solución típica consiste principalmente en dos corrientes reductoras, con dos reguladores cada una: uno es el regulador activo y el otro se utiliza como regulador de supervisión o monitor. Los reguladores de presión activa y de supervisión deben ser del tipo de 'entrada superior' para permitir un fácil mantenimiento del equipo. El regulador activo normalmente se encarga de reducir la presión al punto de ajuste (www.fiorentine.com /consultado junio 2019).

Para garantizar la continuidad del suministro de gas en caso de fallo del regulador activo, se ha instalado un segundo regulador (monitor) en serie. El regulador de supervisión normalmente está completamente abierto. Si la presión de salida aumenta accidentalmente, el regulador de supervisión actuará de inmediato tomando el mando del tren de regulación (como válvula de control). Durante el funcionamiento normal, dependiendo del servicio, una línea está trabajando mientras que la otra línea está en modo de espera. La línea de espera sólo se activa si el supervisor y el regulador principal fallan (Ver Figura 2).

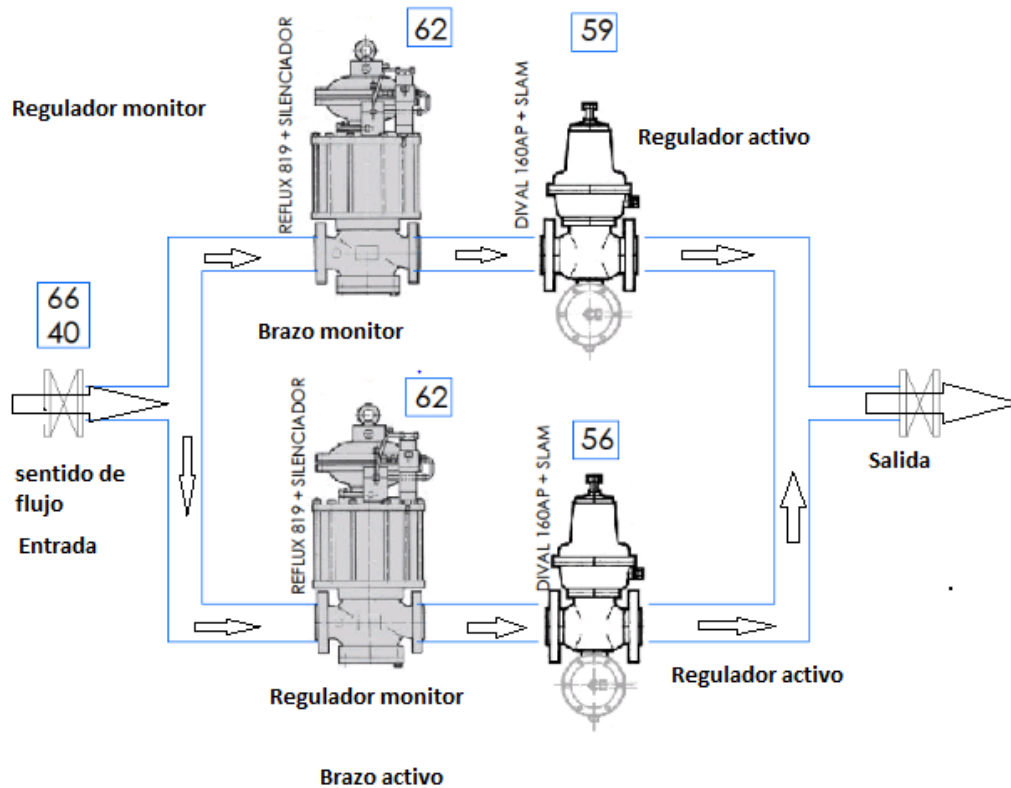


Figura 2: Distribución de secuencia de respuesta de reguladores y brazos. Fuente: (TRANSMETANO, 2019)

En el caso que la presión de salida exceda un valor aceptable (Seteo²), el sistema de regulación cuenta con una válvulas de corte *Slam Shut* las cuales tiene la función de bloquear el brazo de regulación ante cambios súbitos de presión en el sistema, estos cambios se dan por presiones altas o bajas .

A continuación se presentarán los conceptos necesarios para entender el funcionamiento de los elementos que hacen parte de los brazos de regulación:

² Se habla de seto a los rangos de operación a los que se restringen los reguladores de presión. Ejemplo: la presión deseada es de 60 psi, se tiene que al regulador se le restringe el cierre por alta más o menos de 10 psi por encima y viceversa por baja, lo que genera una zona de trabajo.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2.1. Regulador de presión reflux (Ver figura 3)



Figura 3: Regulador reflux más piloto y pre regulador. Fuente: (www.fiorentine.com /consultado junio 2019).

El regulador de presión REFLUX 819 está destinado para la presión media y alta (psi), es un regulador normalmente cerrado, que por tanto se cierra en el caso de:

- Ruptura de la membrana principal.
- Rotura de la membrana del piloto.
- Falla de alimentación de circuito piloto.

Funcionamiento del regulador con el piloto 204/A + el pre regulador R14/A (ver figura 4)

Cuando se reduce la presión, el obturador 5 se mantiene en posición de cierre a través del resorte 54, y se apoya sobre la junta armada 7. Aunque la presión a la en la entrada es variable, no cambia dicha posición, puesto que el obturador está completamente en equilibrado y por tanto, sujeto a presiones iguales, si bien de distinta sección.

También en el vástago 6 se halla entre dos presiones iguales, ya que la presión de entrada, a través del orificio A se conduce también a la cámara C del obturador se acciona con la membrana 50, sobre el cual actúan las fuerzas:

- **Hacia abajo:** la carga del resorte 54, el empuje causado por la presión regulada P_a en la cámara D y el peso del equipo móvil.

- **Hacia arriba:** el empuje causado por la presión de motorización P_m en la cámara E, alimentada por el piloto (www.fiorentine.com /consultado junio 2019).

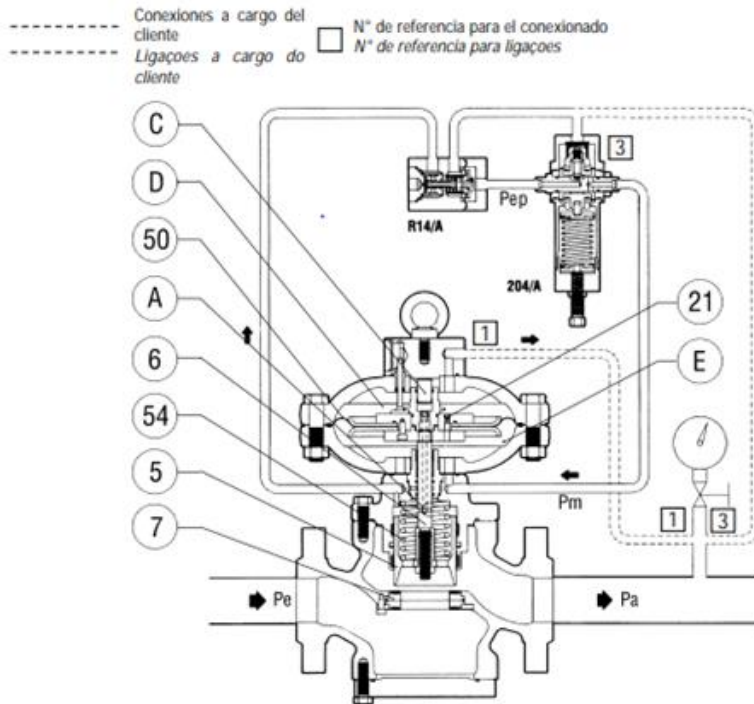


Figura 4: Regulador mas piloto, referenciando piezas de funcionamiento. Fuente: (www.fiorentine.com /consultado junio 2019).

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2.2. Regulador de presión dival 600(Ver Figura 5)



Figura 5: Dival 600. Fuente: (www.fiorentine.com /consultado junio 2019).

Los reguladores de presión de gas de la serie Dival 600 son dispositivos de acción directa para aplicaciones de baja y media (psi) presión controlados por un diafragma y un resorte contador.

El diseño modular de los reguladores de presión de la serie Dival 600 permite la instalación de un cierre *slam* incorporado o dispositivo para su uso como un "monitor en línea" en el mismo cuerpo, sin cambiar las dimensiones frente a frente.

Además, el verdadero "diseño de entrada superior" permite un fácil mantenimiento regular sin separar la unidad de la línea. Las características de los reguladores de la serie Dival 600 hacen de estos un producto adecuado para cualquier aplicación.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2.3.Valvula *Slam shut*

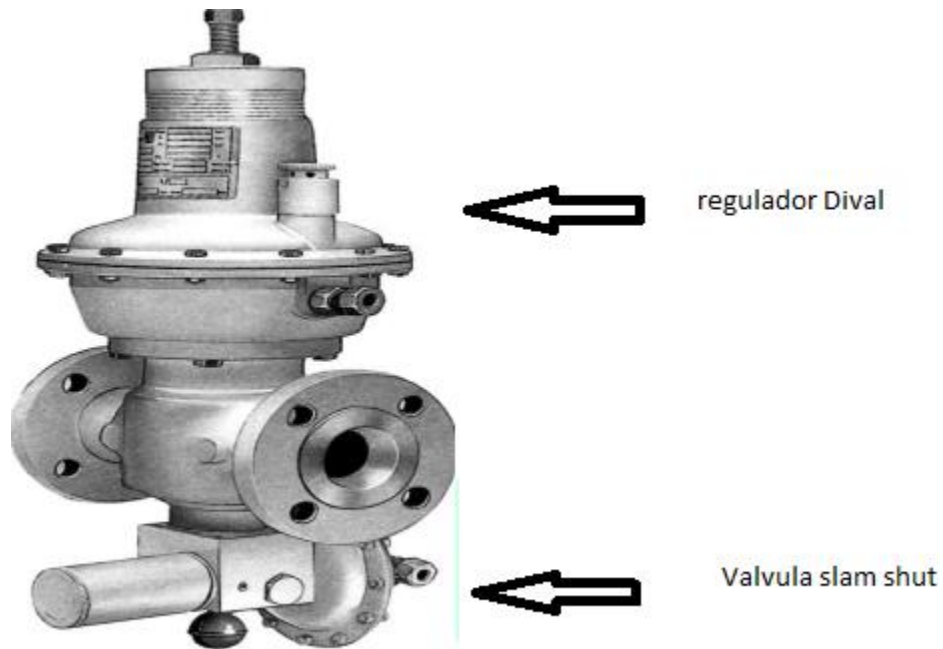


Figura 6: Regulador dival más válvula slam shut (N&E)

Las válvulas *slam shut* son dispositivos de corte de flujo de presión las cuales tienen la capacidad de realizar el cierre del brazo de regulación por presión alta o presión baja (psi) con el fin de garantizar que el brazo cierre ante posibles emergencias, esto se logra debido a que la toma de presión se encuentra aguas abajo del tren de regulación.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2.4. RTU (Unidad de transmisión remota)



Figura 7: RTU. Fuente: (Kries, 2019)

Es un dispositivo basado en microprocesadores, a esta unidad de transmisión remota se le integran las señales de los procesos y a su vez esta transmite la información a un sitio remoto donde se procesa, este sitio es un SCADA donde se encuentran operadores cuyo trabajo es supervisar el óptimo desarrollo de los lugares monitoreados, y que los procesos se lleven a cabo sin contratiempos y si es el caso poder informar a tiempo para su solución.

2.5 Regulador de presión

Dispositivo mecánico empleado para disminuir la presión de entrada y regular uniformemente la presión de salida de un sistema. Reduce la presión del gas que recibe y la mantiene constante independientemente de los caudales que permite pasar y de la variación de presión aguas arriba del mismo, dentro de los rangos admisibles. Para la selección de los reguladores deberán tenerse en cuenta los valores máximos y mínimos de la presión de entrada, la presión regulada y los caudales requeridos (EPM, 2019).

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2.6 Valores de regulación

En todos los casos, las válvulas reguladoras garantizarán un valor constante de la presión de salida, con una tolerancia comprendida entre $\pm 10\%$ de variación ante cualquier fluctuación de caudal dentro de las condiciones normales de operación, recomendándose no obstante el uso de válvulas con controlador proporcional e integral (EPM, 2019).

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

3. METODOLOGÍA

En el desarrollo de las actividades que realiza el grupo de mantenimiento y operaciones del gasoducto para garantizar el transporte del gas natural, me ha permitido conocer el funcionamiento de las diferentes etapas por las que pasa el gas natural para ser entregado a los clientes, la importancia de los diferentes equipos que son indispensables para la operación de transporte y regulación que se lleva a cabo en las estaciones de entrega a lo largo del gasoducto Sebastopol – Medellín y su ramal Medellín – oriente antioqueño.

En los recorridos y acompañamiento a los técnicos por los diferentes sitios ha permitido tener una clara visión del proceso por el que es sometido el transporte de gas natural en las estaciones de entrega, y los métodos de regulación utilizados para garantizar el servicio también se evidencia la importancia de hacerles un seguimiento a los reguladores que se encuentran configurados de forma estratégica en los brazos de regulación para atender las variaciones de flujo que se dan por el consumo de los clientes. Además, se tiene que garantizar el cumplimiento de parámetros que estandariza la CREG para poder transportar y entregar gas a un cliente, he incluyendo las condiciones de entrega que ha contratado.

Por lo que se evidenció la importancia de mantener un sistema de regulación de respaldo y monitoreo de los reguladores de la estación, como la importancia de un brazo de regulación de respaldo que ante rutinas de mantenimiento o emergencias por daños no previstos estén de respaldo para poder seguir prestando el servicio.

Durante las inspecciones de mantenimiento se encontró que en la estación se había presentado fallas en el brazo principal (Activo) de regulación que generó el cierre del brazo que se encontraba en funcionamiento, por la configuración de la estación y en

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

repuesta al fallo el brazo que se encontraba de monitor entro en funcionamiento quedando como brazo activo prestador del servicio; lo extraño de la situación fue que dicho falla no se vio reflejado en el *Scada* y por tanto no se dio el reporte por el CPC, como consecuencia se tuvo la estación en riesgo de que se cerrara totalmente la estación pudiendo ocasionar incumplimiento con el cliente, afectando directamente la confiabilidad del servicio. Esta falla en el sistema de regulación se encontró en una inspección de mantenimiento rutinaria, esta situación género alerta puesto que se tuvo en riesgo de incumplir con el servicio, se procediendo a realizar la identificación del porque se generó el cierre del brazo de regulación encontrándose como causa el cierre de la válvula de corte *Slam Shut* este cierre se dio par fluctuaciones en el consumo generando variaciones de presiones a tal punto que activo la seguridad del regulador.

Dada la situación encontrada y a que no era la primera vez que se reportaba un cierre de un brazo de regulación se planteó la idea de implementar sistemas de monitoreo en los equipos de regulación especialmente en las válvulas *Slam shut* motivado por las condiciones de trabajo del equipo, dado al tipo de respuesta y a su sensibilidad a los cambios de presión bruscos generados por las demandas del consumidor afectando el flujo continuo del gas.

Por los acontecimientos presentados el equipo de mantenimiento de TRANSMETANO ha comenzado a buscar posibles soluciones a los sucesos presentados en las estaciones en una de las deliberaciones se plantea usar swiche de posicionamiento a la válvula *slam shut* que se asociaría al sistema de variables de funcionamiento de la estación puesto que su adaptación e integración al sistema es compatible. Además, la señal se podía leer fácilmente con el *rocklin* y transmitir su señal por la RTU al CPC.

En el transcurso de la investigación de la viabilidad del uso del swiche de posición se consultó a INDISA (empresa de consultoría y soluciones) sobre la implementación del

sensor en las válvulas *Slam shut* y cuya respuesta fue que es viable y no alteraba la dinámica de los brazos de regulación.

Posteriormente se consultó a personal de FLUX CONTROL (empresa de instrumentación y automatización industrial) sobre la programación e integración de la señal al sistema de monitoreo cómo se vería afectado el sistema en respuesta presento que la señal no alteraría los procesos solo que se tenía que parametrizar en el software la nueva variable discreta para llevarla al sistema de monitoreo para realizarle su respetivo seguimiento.

También se busca que dicho elemento cumpliera con unas características de trabajo en áreas clasificadas por lo que se consultó la normativa de uso de sensores en áreas clasificadas (Ver Figura 8).

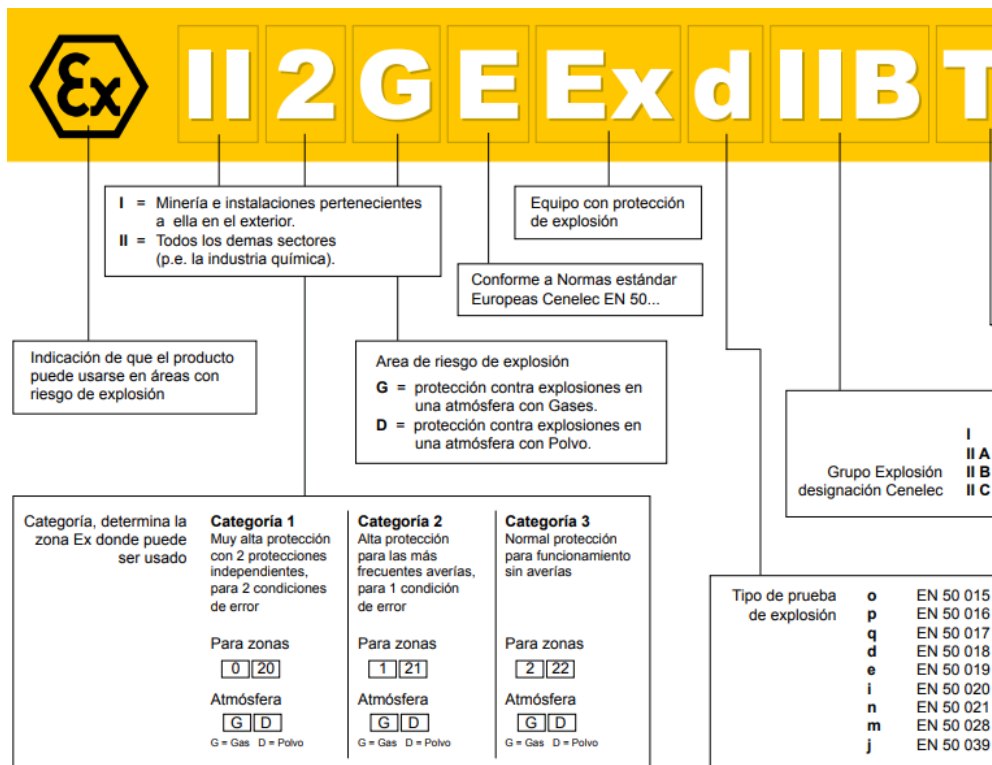


Figura 8 Identificación para equipos en áreas clasificadas. Fuente (ATEX)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Durante el tiempo de análisis de los posibles sensores que cumplieran con las condiciones de trabajo para áreas clasificadas, se tuvieron como candidatos a los siguientes sensores:

- **SB87 Switch de posición**
 - Alimentación: Namur
 - Conexión: NC
 - Sellado: IP67
 - Homologación: PTB 01 ATEX 2191; BVS 04 ATEX E153; TIIS TC16108; IECEx BVS 06.0003
 - Marcado ATEX: para áreas clasificadas (Ex II 1G Ex ia IIB T6 Ga)

Información del sensor compartida por personal de INDISA

- **LSX MICRO SWITCH**
 - Sellado: IP67; NEMA 1, 3, 4, 6 y 13
 - Posibilidad de intercambiar guías con ML-E1 y HDLS MICRO SWITCH
 - Variedad de cabezales y actuadores antichispas
 - La posibilidad de ajuste en campo permite adaptar el interruptor a la aplicación.
 - Acción momentánea, mantenida, en secuencia aleatoria o central neutral.
 - Calificación eléctrica de carga continua de 10 A
 - Opción entre contactos de plata u oro
 - Apertura de conducto de 1/2 in o 3/4 in
 - Homologaciones UL, CSA, Div. 1 y 2, Clase I, Grupos B, C y D; Div. 1 y 2, Clase II, Grupos E, F y G. (Sensing Honeywell, 2019)

En el proceso de selección estos dos sensores fueron los que más acogida tenían por lo que se buscó ayuda de personal experto (INDISA) en el tema para asesoría de cuál es la mejor opción durante las deliberaciones se tomó la decisión de tomar al sensor SB87 y

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

como ventaja tiene el respaldo de Prieto Fiorentine, por lo que se continuo con el proceso de compra.

Para el proceso de la licitación de los sensores se tendrá como condiciones

- Tiempo de entrega
- Garantía
- Respaldo
- Disponibilidad en el mercado
- Que el dispositivo cumpla con las certificaciones para áreas clasificadas
- Sitio de entrega

En las licitaciones que participaron, se seleccionó en cumplimiento de las condiciones mencionadas establecidas se obtuvo que el valor de cada sensor es de 527 Euros además añadió que la empresa podía hacer modificaciones en los próximos cuatro días si en este tiempo no se realizan cambios se da por hecho la compra.

Para la instalación se tendrá que la adaptación se hará entre los técnicos de mantenimiento del gasoducto y flux control debido a las buenas relaciones que se han tenido y a que ha sido un proveedor importante en la empresa, también correría por parte de flux control dar una capacitación del estado final de la implementación de los nuevos equipos de monitoreo más los cuidados que se han de tener así como la inducción si en algún momento el sensor fallara o presente problemas cuales son los pasos a seguir para poner nuevamente en servicio el equipo.

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Gracias a la implementación de lo propuesto en este proyecto, se pudo implementar un sistema que permite el seguimiento permanente del estado del sistema de regulación de las estaciones que entregan el gas natural a los municipios y clientes conectados a la red de gas del gasoducto Sebastopol - Medellín, con el que se espera tener una mayor alerta temprana del funcionamiento del sistema, mejorando la confiabilidad en la entrega de gas y evitando eventos de indisponibilidad a nuestros clientes.

Los eventos presentados, reportados y documentados históricamente para estas estaciones en los cuales se presentaban fallas no detectadas del sistema de regulación que generaron emergencias por la falta de esta facilidad de monitoreo era de seis eventos por año y gracias a la implementación sugerida. Todos los eventos presentados en las estaciones fueron evidenciados rápidamente y ninguno de ellos generó cortes en las estaciones de gas ni indisponibilidad del servicio gracias:

Se obtuvo visualización permanente de las variables de los procesos: porque se tiene un monitoreo de 24/7 con todas las variables críticas del sistema las cuales generan alertas tempranas para presentar atención por parte del personal técnico de forma oportuna.

Se realiza capacitación del personal técnico de las mejoras implementadas tanto a personal técnico como operativo sobre los equipos instalados, su funcionamiento y las acciones a ejecutar en caso de que se presente una alerta del sistema.

Gracias al conocimiento del funcionamiento de los equipos por parte del personal técnico se facilita las operaciones de mantenimiento y diagnóstico de las fallas que se presenten en el sistema.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO

- Gracias al seguimiento que se realiza a las estaciones de entrega y al buen desempeño de los técnicos se logra establecer la importancia de agregar al sistema de regulación más señales que ha de dar mejor seguridad al estado de los brazos de regulación.
- Se logra de forma satisfactoria hacer el análisis de la instalación del sensor de posición y de la contribución que tendrá al brindar una mayor seguridad del sistema cumpliendo en todo momento con la disponibilidad del servicio a sus clientes.
- Con la instalación de los sensores se pretende tener un mayor tiempo de respuesta por parte del CPC a la hora de informar al grupo de O&M, brindando así una mejor ejecución de respuesta para atender las emergencias que se presenten en el gasoducto.
- Garantizar el servicio en pleno funcionamiento es zona neutral de la empresa, pero hay de aparecer siempre variables a tener en cuenta dado a que el desgaste de los equipos puede generar alteraciones en el desarrollo de las actividades de suministro del servicio.
- Se logra mejorar el sistema de monitoreo de variables críticas que se encuentran presentes en el diario convivir del sistema, además de brindar una mejor respuesta a los eventos que se presentan en las estaciones de entrega de gas.
- Es de vital importancia que cualquier mejora que se realiza en el sistema de monitoreo exponerlo ante el personal técnico y operativo de la empresa para que todos conozcan el estado actual de las estaciones.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- Se logró con la instalación de la seguridad una reducción del 0% En los casos de indisponibilidad en la prestación del servicio, logrando mejorar la confiabilidad del sistema.

Recomendación

- Para el caso de las señales de alerta en las estaciones de entrega estudiar la posibilidad del desarrollo de una aplicación para teléfonos celulares donde las alarmas lleguen a los técnicos de mantenimiento.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

REFERENCIAS

Epm.com.co. (2019). [online] Available at:

<https://www.epm.com.co/site/Portals/3/ET%20CTG%20REGULADOR%202%20ETAPA%20DESCOMPRESORAS.pdf> [Accessed 11 Jul. 2019].

Fiorentini.com. (2019). [online] Available at:

https://www.fiorentini.com/media/files/486_reflux_819_mt_050_s_p.pdf [Accessed 18 Jun. 2019].

Fiorentini.com. (2019). [online] Available at:

https://www.fiorentini.com/media/files/486_reflux_819_mt_050_s_p.pdf [Accessed 18 Jun. 2019]

Fiorentini.com. (2019). *Dival Gas Pressure Regulators - 600 -*. [online] Available at:

<https://www.fiorentini.com/ww/es/product/components/direct-acting-gas-pressure-regulators/dival600> [Accessed 21 Jun. 2019].

Google.com. (2019). *city gate gas natural - Google Search*. [online] Available at:

https://www.google.com/search?rlz=1C1CHZL_esCO738CO738&ei=XqquXli-DcTm5gLgip_QDA&q=city+gate+gas+natural&oq=city+gate&gs_l=psy-ab.1.0.0i20i263j0i3j0i20i263j0i5.209959.213007..214621...0.0..0.424.2352.0j4j1j3j1.....0....1..gws-wiz.....0i71j35i39j0i131j0i67j0i131i67j0i10.dwptKLt0qZ0 [Accessed 26 Jun. 2019].

Sensing.honeywell.es. (2019). *Interruptores límite de carrera para áreas peligrosas LSXR3K - Honeywell*. [online] Available at: <https://sensing.honeywell.es/LSXR3K-hazardous-area-limit-switches>


[Accessed 19 Jun. 2019].

Transmetano.co. (2019). *Transmetano Inicio*. [online] Available at: <http://www.transmetano.co/>

[Accessed 20 Jun. 2019].

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

ANEXOS

 Institución Universitaria	GUIA No. 1 FUNCIONES O COMPETENCIAS DE DESEMPEÑO	Código	FDE 074
		Versión	06
		Fecha	10-07-2017

PRÁCTICA PROFESIONAL
Evaluación diligenciada por la empresa

MODALIDAD:

Práctica Empresarial

 Práctica Social

Nombres y apellidos: Andrés de Jesús Vanegas Alvarca

Cédula: 1041837431 Carné: 11236198

Teléfonos: 313624 8762

Programa: Ingeniería Mecatrónica

Inicio del contrato: _____ Terminación de contrato: _____

Empresa: TRANSMETANO Sector Productivo: Hidrocarburos

Dirección: Carrera 42 calle 35 sur 81 Teléfono: 6050358

Coordinador en la empresa: Jesús María Henao Cervera Cargo: Protección Operaciones y Mantenimiento

E - Mail: jesu.henao@transmetano.com.co Fecha: 16/enero/2019

Total horas semanales en la empresa: 15

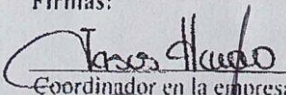
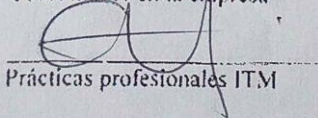
Diligencie el siguiente campo con una de las dos opciones:

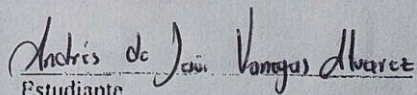
A. Información del tecnólogo:
Funciones y/o actividades asignadas por la empresa: al estudiante

B. Información del Ingeniero:
Resumen ejecutivo: (Es un breve análisis de los aspectos más importantes del proyecto, describe el producto o servicio y sus beneficiarios, el contexto, los resultados esperados, las necesidades de financiamiento y las conclusiones generales).


Nota: Entregar a los 8 días junto con la copia del contrato y afiliación a Seguridad y Salud en el Trabajo (ARL).

Firmas:


 Coordinador en la empresa

 Prácticas profesionales ITM


 Estudiante
21-01-2019
 Fecha de entrega

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

 Institución Universitaria	GUIA No. 1 FUNCIONES O COMPETENCIAS DE DESEMPEÑO	Código	FDE 074
		Versión	06
		Fecha	10-07-2017

**PRÁCTICA PROFESIONAL
Compromiso del Estudiante**

Como requisito del proceso de práctica, el estudiante debe reunirse con el Asesor asignado de acuerdo con la tecnología que esté cursando. En dicha reunión, el Asesor le suministrará la información necesaria para que el estudiante elabore su informe de sistematización de la práctica y le dará las pautas requeridas para la terminación adecuada de su proceso y cumplimiento de sus compromisos para aplicar a su grado.

Nombre del Estudiante: _____

Nombre del Asesor: _____

Fecha de reunión: _____
(día) (mes) (año)

Observaciones (Asesor oficina prácticas profesionales ITM): _____

Con motivo de realizar la visita a la empresa por parte del Asesor, el estudiante debe suministrar la siguiente información en los primeros ocho (8) días a partir del inicio de la práctica en la agencia respectiva.

Área o departamento en la cual realiza la práctica: Operación y Mantenimiento


Nombre del Jefe inmediato: José María Huaco Carvajal.

Teléfono jefe inmediato: 6050358 Extensión 4641

Estudiante

Asesor

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

 Institución Universitaria	GUIA No.2 SEGUIMIENTO A LOS ESTUDIANTES DE LA PRACTICA PROFESIONAL	Código	FDE 075
		Versión	05
		Fecha	10-07-2017

Evaluación diligenciada por la empresa

MODALIDAD DE PRÁCTICA PROFESIONAL:
 Práctica Empresarial Práctica Social

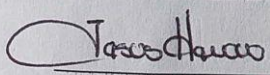
Nombres y apellidos: Andrés de Jesús Vanegas Álvarez
 Programa: Ingeniería Mecatrónica
 Empresa: Transmundo Fecha: _____

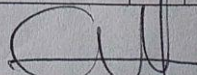
Para el ITM es de gran importancia el proceso de formación integral, igualmente la valoración que ustedes como empresa realicen sobre el desempeño de los estudiantes que participan en la dinámica empresarial.

Valore con las siguientes categorías los factores enunciados:

E = EXCELENTE, B = BUENO, A = ACEPTABLE, D = DEFICIENTE, NE = NO EVALUABLE


FACTORES A EVALUAR					
Saber Ser					
	E	B	A	D	NE
Capacidad de escuchar y expresar	✓				
Interés, motivación y compromiso con la práctica	✓				
Habilidad para el Trabajo con Personas	✓				
Adaptación a la cultura de la Empresa(adherencia a principios y valores)	✓				
Puntualidad y cumplimiento	✓				
Presentación personal	✓				
Adaptabilidad al puesto de trabajo	✓				
Respeto por los demás	✓				
Saber Disciplinar					
Conocimientos básicos del programa a aplicar		✓			
Aplicación de experiencia y herramientas tecnológicas		✓			
Capacidad de aprendizaje y aplicación de nuevos conocimientos	✓				
Aportes pertinentes y oportunos a la solución de situaciones problemáticas		✓			
Seguimiento a instrucciones.	✓				
Responsabilidad en las tareas encomendadas	✓				
Saber hacer					
Adquisición de habilidades y destrezas en el cargo		✓			
Comprende e interpreta las observaciones realizadas por el jefe inmediato para llevar a cabo las funciones	✓				
Recursividad		✓			
Calidad del trabajo realizado	✓				
Organización en el puesto y manejo adecuado del tiempo	✓				
Entrega oportuna de tareas	✓				


 Coordinador en la empresa


 Prácticas Profesionales ITM

Entregar al mes

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

 Institución Universitaria	GUIA No.3 EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE EN SU PRACTICA PROFESIONAL	Código	FDE 076
		Versión	05
		Fecha	10-07-2017

Evaluación diligenciada por el Estudiante

MODALIDAD DE PRÁCTICA PROFESIONAL:

Práctica Empresarial Práctica Social

Nombres y apellidos: Andrés de Jesús Vanegas Alvaroz

Teléfonos: 313 629 8162

Programa: Ingeniería Mecatrónica

Nombre de la empresa: TRANSMETANO

Dirección: Carrera 42 #3 Sur 81, Torre 2, Interoy 1512 Teléfono: _____

Para fortalecer el proceso de aprendizaje interinstitucional (EMPRESA – ITM), le solicitamos a usted como estudiante su aporte sobre los siguientes aspectos:

E = EXCELENTE, B = BUENO, A = ACEPTABLE, D = DEFICIENTE

Como contribuye la práctica profesional a la construcción de su proyecto de vida para:


ÍTEMS	E	B	A	D
Desarrollo como persona				
La agencia de práctica contribuyó en el crecimiento de su autoconfianza, seguridad, identificación de sus competencias.	✓			
La agencia de prácticas permitió identificar sus debilidades y fortalezas		✓		
Le permitió ampliar su círculo de relaciones	✓			
Proyección a futuro:				
La Agencia de Práctica aportó claridad de su Misión, Visión, intereses, motivaciones.		✓		
La agencia de práctica reafirmó sus valores y principios	✓			
Relaciones interpersonales:				
Crea redes de contactos y relaciones que le permitan adquirir y compartir experiencias y conocimientos de diferentes áreas del hacer		✓		

Como contribuye la práctica en su formación profesional en cuanto a:

ÍTEMS	E	B	A	D
Desarrollo de sus competencias y el objeto de su formación profesional:	✓			
Ofrece actividades de mayor responsabilidad, exigencia, compromiso y control que le permitan incrementar sus propias competencias personales y profesionales	✓			
Aplica sus conocimientos profesionales durante la realización de la práctica:	✓			

Entregar a los 3 meses

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22


 Institución Universitaria	GUIA No.3 EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE EN SU PRACTICA PROFESIONAL	Código	FDE 076
		Versión	05
		Fecha	10-07-2017

ÍTEMS	E	B	A	D
Aplica conocimientos para mejorar los procesos de trabajo,		/		
Desarrolla conocimiento propio y para el grupo,		/		
Comparte con otros su experiencia con el fin de alcanzar la consecución de los objetivos	/			
Las prácticas profesionales fortalecen las actitudes y aptitudes personales para actuar en el entorno laboral	/			
Al finalizar su experiencia empresarial, considera que cumplió los objetivos:	/			
Identifica en la planeación, el seguimiento y el control de los procesos, alineado al conocimiento técnico, un medio de consecución de metas a corto, mediano y largo plazo.	/			
Conto con el Apoyo del Jefe inmediato y del equipo de trabajo	/			
Recomienda este centro de practica	/			

FIRMA DEL ESTUDIANTE Andrés Jesús Vanegas Alvarez

Fecha de entrega 19 Julio 2019

Prácticas Profesionales [Signature]

 Institución Universitaria	GUIA No.4 EVALUACIÓN FINAL A LOS ESTUDIANTES DE LA PRACTICA PROFESIONAL	Código	FDE 077
		Versión	05
		Fecha	10-07-2017

Evaluación diligenciada por la empresa

MODALIDAD DE PRÁCTICA PROFESIONAL:

Práctica Empresarial Práctica Social

Nombres y apellidos: Andrés de Jesús Vargas Alvarce

Programa: Ingeniería Mecatrónica

Empresa: TRANSMETANO Fecha: 9/Mayo/2019

Para el ITM es de gran importancia el proceso de formación integral, igualmente la valoración que ustedes como empresa realicen sobre el desempeño de los estudiantes que participan en la dinámica empresarial.

Valore con las siguientes categorías los factores enunciados:

E = EXCELENTE, B = BUENO, A = ACEPTABLE, D = DEFICIENTE, NE = NO EVALUABLE

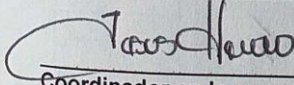
FACTORES A EVALUAR					
Saber Ser	E	B	A	D	NE
ADHERENCIA A Principios y valores (adaptabilidad a la Cultura Organizacional)					
Actúa en coherencia y expresa su intención de ser responsable	/				
El estudiante es respetuoso de la confidencialidad de la información propia del quehacer de la agencia de práctica	/				
El estudiante respeta y se acoge al marco de valores y normas de la Empresa	/				
Es capaz de construir una positiva impresión en otros	/				
Sabe dar y recibir retroalimentación a jefes y compañeros	/				
Trabajo en Equipo					
Escucha, consulta, y comunica a otras personas en forma proactiva	/				
Muestra Grado de interés por apoyar a su grupo de trabajo	/				
Tiene una adecuada y cálida actitud de Servicio: cliente interno y externo	/				
Empatía:					
Sabe escuchar las explicaciones, comentarios y sugerencias de sus compañeros de trabajo	/				
Es comprensivo, trata de buscar soluciones a los problemas que se le presenta en el trabajo	/				
Comunicación asertiva:					
Se expresa abiertamente con un lenguaje adecuado, preciso, claro y empleando términos propios del área de formación.	/				
Explica con claridad los temas técnicos propios de su carrera, demostrando manejo y conocimiento de los mismos.		/			
Responde de forma rápida y efectiva a las personas que le piden información	/				
Responsabilidad:					
Demuestra voluntad en la realización de su obligaciones y responsabilidades y se muestra confiable en el trabajo que efectúa	/				
Equilibrio emocional:					
Conserva el control personal y la calma ante presiones y situaciones difíciles.	/				
Creatividad:					
Propuso nuevas ideas en beneficio del área	/				
Propone ideas de solución a los temas propios de su profesión	/				
Perseverancia:					
Finaliza con éxito las tareas asignadas, en el tiempo acordado y cumpliendo con los objetivos asignados	/				

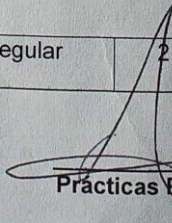
Entregar veinte días antes de finalizar la práctica

Se interesa en investigar los temas para él desconocidos de su carrera	/					
Responsabilidad:						
tiene voluntad en la realización de sus obligaciones y responsabilidades y se muestra confiado en el trabajo que efectúa	/					
Saber Disciplinar		E	B	A	D	NE
Conocimiento:						
Comprensión de las tareas y los procedimientos y técnicas de trabajo	/					
Eficiencia:						
Logra el cumplimiento del plan de trabajo definido durante la práctica, dentro del tiempo acordado y la calidad esperada	/					
Organización:						
Orden de su puesto de trabajo y de la información que maneja,	/					
Presentación en el desarrollo de tareas	/					
Productividad:						
Cumple con lo solicitado dentro del tiempo definido	/					
Conoce y comprende la normatividad de los procesos empresariales:						
Conoce la normatividad vigente propia de su Formación y su aplicabilidad	/					
Seguimiento a instrucciones: sigue procedimientos, se ajusta a programaciones	/					
Saber Hacer		E	B	A	D	NE
Toma de decisiones y soluciones de problemas:						
Capacidad para identificar y ejecutar oportunamente una decisión acertada a un problema dentro de las atribuciones del cargo	/					
Habilidad para planear y organizar su trabajo						
Capacidad para distribuir sus tareas, en un tiempo determinado de tal manera que le permita cumplir oportunamente sus metas	/					
Recursividad						
Iniciativa para conseguir recursos necesarios, para adelantar la gestión,	/					
Capacidad para lograr la atención y la de sus superiores	/					
Busca alternativas cuando encuentra obstáculos que le impiden alcanzar la meta	/					
Calidad del trabajo realizado:						
Realiza un oportuno control y seguimiento a su propio trabajo, con el fin de obtener el mínimo de re procesos posibles	/					
Trabaja de manera responsable y realiza sus tareas dentro de los estándares establecidos	/					
Capacidad de trabajo en equipo:						
Capacidad para interactuar con otras personas, por iniciativa propia o de otras, para el logro de objetivos del área de la organización	/					

Calificación Final: **5**

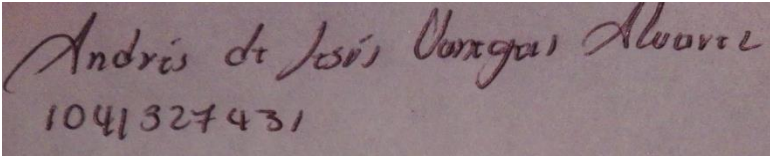
5: Excelente	4: Bueno	3: Regular	2: Deficiente	1: Malo
--------------	----------	------------	---------------	---------


 Coordinador en la empresa



 Prácticas Profesionales ITM

Nota: Solicite a la empresa una carta con la constancia de la realización de las Prácticas indicando como mínimo fecha de inicio, finalización de las prácticas y tipo de contrato.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22



FIRMA ESTUDIANTES



FIRMA ASESOR

FECHA ENTREGA: Julio 22 de 2019. Se entrega informe final de práctica
 para evaluación por jurado

FIRMA COMITÉ TRABAJO DE GRADO DE LA FACULTAD _____

RECHAZADO___ ACEPTADO___ ACEPTADO CON MODIFICACIONES___

ACTA NO. _____

FECHA ENTREGA: _____

FIRMA CONSEJO DE FACULTAD _____

ACTA NO. _____

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

FECHA ENTREGA: _____