

## **CRITERIOS Y PARÁMETROS DE EVALUACIÓN**

### **1. BASES DE EVALUACIÓN**

- 1.1. La evaluación integral de cada propuesta comprende la evaluación de la propuesta técnica y económica. Ambas se evaluarán asignándoles puntajes de acuerdo con los factores y criterios de evaluación descritos en el numeral 2 del presente documento. La sumatoria de los puntajes asignados a la evaluación técnica y a la económica será como máximo cien (100).
- 1.2. La propuesta evaluada como la mejor, será aquella que logre el mayor puntaje, calculado según la metodología descrita en el numeral 2 del presente documento. Todos los cálculos serán efectuados hasta con tres (03) decimales de manera truncada.
- 1.3. Se efectuarán pruebas de laboratorio para evaluar la calidad de los productos químicos propuestos por cada uno de los postores. El procedimiento de análisis se presenta en el numeral 2.1.1.1 del presente documento. Los análisis serán referenciales y se efectuarán en el laboratorio de Refinería Talara. El postor deberá confirmar su participación en estas pruebas a PETROPERÚ antes de la absolución de consultas.
- 1.4. A solicitud del postor, PETROPERÚ antes de la presentación de propuestas, entregará muestras de lo siguiente:
  - 1.4.1. Crudo de diseño a la Unidad DP1 (33 % Talara + 67% Napo) o la mezcla de crudos disponible a la fecha de entrega de muestras.
  - 1.4.2. Agua de lavado de ingreso a la desaladora.
  - 1.4.3. Agua de ingreso al clarificador de FCC.

El postor será responsable de entregar a PETROPERÚ sus envases para el recojo de muestras.

El postor podrá realizar pruebas de evaluación de sus productos químicos en sus laboratorios propios.
- 1.5. El procedimiento detallado de calificación de las propuestas se muestra en la siguiente sección.

### **2. CALIFICACIÓN DE PROPUESTAS**

#### **2.1. EVALUACIÓN TÉCNICA (PT)**

Se evaluará y calificará cada propuesta de acuerdo con lo solicitado y conforme a una escala que sumará cien (100) puntos, según los criterios que se detallan a continuación:

CRITERIO TÉCNICO		DESCRIPCIÓN	PUNTOS
2.1.1	EVALUACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS	Se realizarán pruebas de laboratorio para medir el desempeño del producto ofertado (solo serán evaluados los productos: amina neutralizante para DP1 y DV3, amina fílmica para DP1 y DV3, desémulsificante y coagulante)	75
2.1.2	EXPERIENCIA TÉCNICA DEL PERSONAL	Se evaluará la experiencia de cada personal solicitado que supere el requerimiento técnico mínimo indicado en el numeral 2.1 del Apéndice 4 de las Condiciones Técnicas	25

## 2.1.1. EVALUACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Máx. 75 puntos

PETROPERÚ realizará los siguientes procedimientos para analizar los productos químicos, considerando los métodos disponibles en Laboratorio en el momento de la evaluación.

### 2.1.1.1. PROTOCOLOS DE EVALUACIÓN PARA PRODUCTOS QUÍMICOS A NIVEL LABORATORIO

#### a) EVALUACIÓN DE AMINAS NEUTRALIZANTES

##### PROCEDIMIENTO

1. Pesar exactamente 2 gramos del neutralizante en un vaso de precipitado de 250 mL. Agregar 100 mL. de agua destilada.
2. Titule el neutralizante usando HCl 1.0 N. Registre los valores de pH y consumo de ácido.
3. Para la titulación, por cada 1 mL de ácido, se debe medir el pH.
4. Reporte los datos de consumos de ácido (mL) vs pH de la solución titulada. El punto final se define como el volumen de ácido agregado para reducir el pH de la solución hasta 3.5.

#### b) EVALUACIÓN DE DESEMULSIFICANTES.

Obtener una muestra representativa de la carga compuesta por 67% Crudo Napo y 33% Crudo Talara, con la mayor precisión posible, sin tratamiento en refinería. Si durante el desarrollo de la prueba, no existe disponibilidad de dicha composición de crudos, la mezcla se efectuará con el crudo similar, que se esté procesando en ese momento.

1. Efectuar la mezcla de los crudos Napo y Talara en la proporción indicada.
2. Preparar un set de 4 tubos de centrifuga de 100 ml y agregar a cada uno de los tubos 94 ml de la muestra de crudo. Este set de cuatro tubos servirá de blanco.
3. Por cada muestra de desemulsificante a evaluar, preparar un set de cuatro tubos, según lo indicando en el punto 2.
4. Dosificar en cada tubo de centrifuga (a excepción del set de cuatro reservado como blanco), las muestras de desemulsificante a evaluar (dosificar en cuatro tubos por cada desemulsificante). La proporción será de 8 ppm (0.75 microlitros que pueden ser agregados en dilución 1:10 o 1:100 usando tolueno como solvente).
5. Colocar todos los tubos en una zaranda mecánica para proceder al mezclado. Los tubos deberán ser agrupados de tal forma que puedan diferenciarse las muestras que servirán de blanco, como las referidas a cada uno de los Desemulsificante a evaluar. Efectuar el mezclado procediendo a accionar la zaranda por un periodo de tiempo que asegure que las mezclas sean agitadas 250 veces.
6. Calentar las muestras de crudo en baño de temperatura constante hasta aproximadamente 140 °F. El tiempo de calentamiento será de aproximadamente 15 minutos.
7. Agregar a cada uno de los tubos 6 ml de agua de lavado que se emplea en planta. Tapar las muestras, retirarlas del baño, colocarlas en la zaranda mecánica y proceder a agitarlas 150 veces.
8. Colocar todas las muestras en el baño de temperatura constante de 140 °F.
9. Registrar el % de agua separado cada 10 minutos en cada tubo de prueba durante un tiempo igual al tiempo de residencia del crudo en la Desaladora (30 minutos); anotando cualquier observación adicional acerca de la apariencia del agua, forma de la interfase, etc.
10. Terminados los 30 minutos, retirar las muestras del baño de temperatura constante.

11. Destapar las muestras. De cada uno de los tubos correspondientes al blanco, usando una pipeta graduada de 50 ml, extraer de la parte superior del tubo de centrifuga 50 ml de crudo y hacer un compósito con todas ellas (debe obtenerse 200 ml de muestra en total). Para mezclar las muestras hacer movimientos circulares utilizando una bagueta, hasta observar una consistencia uniforme.
12. Efectuar lo indicado en el paso 11 para cada set de cuatro muestras de cada uno de los Desemulsificante a evaluar.
13. De los 200 ml de compósito obtenido para el blanco y cada una de las muestras de desemulsificante a evaluar, extraer 100 ml para el análisis de BS&W de acuerdo con el procedimiento ASTM D-4007.
14. Luego de centrifugar, registrar el valor de % de BSW presente en el fondo del tubo de centrifuga que contiene la muestra y reportar como contenido de agua en la fracción superior del crudo tratado.
15. A los 100 ml restantes del punto 13, realizar el análisis de sales mediante el método C-010-C de Petreco Internacional Inc<sup>1</sup> o el método ASTM D-3230.

### c) EVALUACIÓN DE COAGULANTES

#### PROCEDIMIENTO

1. Toma de muestra de agua representativa del sistema sin tratamiento químico y con un pH neutro (7.0).
2. Preparación del equipo para pruebas de jarras y calibración, rpm iniciales.
3. Se toman muestras de 1000 mL de agua, previa homogenización y se colocan en un vaso de precipitado (Es recomendable que la cantidad de muestra para la prueba sea la suficiente para poder visualizar el proceso de clarificación, después de adicionar el producto químico).
4. Se configura el equipo para una agitación de la muestra a 200 RPM por 2 min.
5. Se dosifica el producto químico a la dosis recomendada.
6. Se configura el equipo para una agitación de la muestra dosificada a 120 RPM por 1 min.
7. Dejar reposar por un tiempo de 15 minutos, registre aparición de flóculos en el fondo del vaso de precipitado.
8. Realizar la medición de parámetros: pH y turbidez, mediante el turbidímetro o equipo HACH (recomendable).
9. Registrar resultados teniendo en cuenta:

$$\text{Rendimiento} = \frac{[(\text{Turbidez inicial} - \text{Turbidez final}) \times 100]}{[\text{Turbidez inicial}]}$$

10. La muestra para la lectura de la turbidez final será tomada al 50% de altura aprox. Se precisa que se utilizará una misma cantidad de coagulante para la evaluación, la cual será de 275.5 ppm en peso.

---

<sup>1</sup> En el caso este método no esté disponible en Refinería Talara, se optará por un método alternativo, el cual será informado de manera oportuna.

### 2.1.1.2. ASIGNACIÓN DE PUNTAJES PARA PRODUCTOS QUÍMICOS

Los resultados de la evaluación de productos químicos se realizarán según los protocolos presentados en el numeral 2.1.1.1. del presente documento. La asignación de puntajes de las evaluaciones se realizará de la siguiente manera:

#### a) Amina neutralizante para DP1

**Máx. 12 puntos**

- **Volumen utilizado para neutralizar**

Se asignará el puntaje de 12 al producto en donde se utilice el mayor volumen de ácido clorhídrico para neutralizarlo.

El puntaje a los otros productos se realizará por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Puntaje} = 12 \cdot \frac{(\text{Vev})}{\text{V}_{\text{mayor}}}$$

Donde:

V<sub>mayor</sub>: Mayor volumen de ácido clorhídrico que se utilizó en la neutralización, considerando todas las aminas ofertadas.

V<sub>ev</sub>: Volumen de ácido clorhídrico obtenido en la neutralización del producto químico a evaluar.

#### b) Amina neutralizante para DV3

**Máx. 12 puntos**

- **Volumen utilizado para neutralizar**

Se asignará el puntaje de 12 al producto en donde se utilice el mayor volumen de ácido clorhídrico para neutralizar.

El puntaje a los otros productos se realizará por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Puntaje} = 12 \cdot \frac{(\text{Vev})}{\text{V}_{\text{mayor}}}$$

Donde:

V<sub>mayor</sub>: Mayor volumen de ácido clorhídrico que se utilizó en la neutralización, considerando todas las aminas ofertadas.

V<sub>ev</sub>: Volumen de ácido clorhídrico obtenido en la neutralización del producto químico a evaluar.

#### c) Desemulsificante

**Máx. 30 puntos**

- **Contenido de sales (PTB) en la fracción superior del crudo tratado.**

Se asignará el puntaje de 30 al producto que genere el menor contenido de sales en el crudo tratado.

El puntaje a los otros productos se realizará por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Puntaje} = 30 \cdot \frac{(\text{PTB}_{\text{menor}})}{\text{PTB}_{\text{ev}}}$$

Donde:

PTB<sub>menor</sub>: Menor contenido de sales que se obtuvo en el crudo tratado, considerando todos los desemulsificantes ofertados.

PTB<sub>ev</sub>: Contenido de sales que se obtuvo en el crudo tratado con el producto químico a evaluar.

**d) Coagulante****Máx. 21 puntos**

- Rendimiento del coagulante

Se asignará el puntaje de 21 al producto que obtenga el mayor rendimiento.

El puntaje a los otros productos se realizará por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Puntaje} = 21 \cdot \frac{(\text{Rev})}{R_{\text{mayor}}}$$

Donde:

R<sub>mayor</sub>: Mayor rendimiento obtenido, considerando todos los productos químicos ofertados.

Rev: Rendimiento obtenido considerando el producto químico a evaluar.

### 2.1.1.3. ASIGNACIÓN DE PUNTAJE PARA PRODUCTOS QUÍMICOS A NIVEL LABORATORIO

El puntaje total para productos químicos será la suma de los puntajes individuales por cada producto evaluado.

$$\text{PTPQ} = P_{\text{Amina Neutralizante DP1}} + P_{\text{Amina Neutralizante DV3}} + P_{\text{Desemulsificante}} + P_{\text{Coagulante}}$$

Donde:

PTPQ	= Puntaje total de productos químicos.
P <sub>Amina Neutralizante DP1</sub>	= Puntaje de la amina neutralizante para DP1.
P <sub>Amina Neutralizante DV3</sub>	= Puntaje de la amina neutralizante para DV3.
P <sub>Desemulsificante</sub>	= Puntaje del desemulsificante.
P <sub>Coagulante</sub>	= Puntaje del coagulante.

### 2.1.2. EXPERIENCIA TÉCNICA DEL PERSONAL

**Máx. 25 puntos**

#### a) Ingeniero Residente (DP1 y DV3)

**Máx. 12.5 puntos**

Mayor de cuatro (04) hasta seis (06) años

4.5 puntos

Mayor de seis (06) hasta ocho (08) años

8.5 puntos

Mayor de ocho (08) años

12.5 puntos

#### b) Ingeniero Residente (FCC y HTF)

**Máx. 12.5 puntos**

Mayor de cuatro (04) hasta seis (06) años

4.5 puntos

Mayor de seis (06) hasta ocho (08) años

8.5 puntos

Mayor de ocho (08) años

12.5 puntos

El puntaje total de la experiencia técnica del personal es el siguiente:

$$\text{PTP} = \text{PR1} + \text{PR2}$$

Donde:

PTP = Puntaje de experiencia técnica del personal.

PR1 = Puntaje del Ingeniero residente para DP1 y DV3.

PR2 = Puntaje del Ingeniero residente para FCC y HTF.

### 2.1.3. ASIGNACIÓN DE PUNTAJE TÉCNICO

El puntaje técnico (PT) será la suma de los puntajes individuales por cada criterio de evaluación (evaluación de productos químicos y experiencia técnica del personal).

$$\text{PTi} = \text{PTPQi} + \text{PTPi}$$

Donde:

PTi = Puntaje Técnico del postor "i".

PTPQi = Puntaje total de productos químicos del postor "i".

PTPi = Puntaje de experiencia técnica del personal del postor "i".

## 2.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA (PE)

Los postores presentarán una sola propuesta económica. El puntaje para la propuesta económica más baja será de cien (100) puntos. Al resto de propuestas se les asignará puntaje según la siguiente fórmula, siendo el puntaje calculado hasta el tercer decimal.

$$PE_i = (O_m * 100) / O_i$$

Donde:

i = propuesta

PE<sub>i</sub> = Puntaje de la propuesta económica del postor "i"

O<sub>m</sub> = Propuesta económica de monto de precio más bajo.

O<sub>i</sub> = Propuesta económica "i"

## 2.3. DETERMINACIÓN DEL PUNTAJE TOTAL (PF)

El puntaje total de la propuesta será resultado de la suma de los puntajes ponderados de ambas evaluaciones según la siguiente fórmula:

$$PF_i = 0.60 * PT_i + 0.40 * PE_i$$

Donde:

PF<sub>i</sub> = Puntaje total del postor "i"

PT<sub>i</sub> = Puntaje técnico del postor "i"

PE<sub>i</sub> = Puntaje de la propuesta económica del postor "i"