

PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL PLAN MAESTRO (director) DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DE SANTA ROSA DE COPÁN

02 de diciembre de 2016

ADENDA No. 1

“PROCESO: LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL LPN HND-001-B 005/2016”

“Construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Santa Rosa de Copán “

La Alcaldía Municipal de Santa Rosa de Copán, Departamento de Copán, Honduras C.A., a todas las Empresas Constructoras y Consorcios Nacionales y/o Extranjeros Precalificadas para presentar ofertas en el proceso “LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL LPN HND-001-B 005/2016, Construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Santa Rosa de Copán”, que se lleva a cabo en el marco del “Proyecto Construcción del Plan Maestro (Director) del Alcantarillado Sanitario de Santa Rosa de Copán (HND-001 B)”; por este medio comunica y hace de su conocimiento, **la ADENDA No. 1** de este proceso, a través de la cual se modifica el Documento del Proceso (Base) en los aspectos siguientes:

1. En el Documento Base en El Anexo 3 “**Listado de Cantidades**” para el apartado “**4.32** “Pintura Epoxi” se modifica la unidad y cantidad de la actividad por lo que se deberá leer de la siguiente manera:

No.	Actividad	Descripción de la actividad	Unidad	Cantidad	Precio	Total
4.32	Pintura epoxi	Pintura epoxi-fenólica, con muy buena adherencia y resistencia a altas temperaturas, al agua y a productos químicos. Para interiores de tanques y depósitos	m2	5600		L. 0.00

2. En el Documento Base en la “Sección II Datos de la Licitación” se modifica la fecha para los apartados “**IAO 10.1 (C), IAO 20.2 (C), IAO 21.1, IAO 24.1**, por lo que se deberá leer de la siguiente manera:

PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL PLAN MAESTRO (director) DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DE SANTA ROSA DE COPÁN

<p>IAO 10.1</p>	<p>Los Oferentes que hayan obtenido de manera oficial las bases de licitación y que requieran alguna aclaración sobre las mismas, deberán comunicarse con EL CONTRATANTE al correo electrónico proyecto@alcantarillado-aecidsrc.org, siempre y cuando las solicitudes de aclaración sean recibidas a más tardar quince (15) días calendario antes de la fecha de presentación de las ofertas. EL CONTRATANTE responderá vía correo electrónico las solicitudes de aclaración que reciba en un plazo de cinco (5) días hábiles, enviando una circular vía correo electrónico a todas las Empresas que hayan adquirido las bases, sin identificar a la Empresa que realizó la consulta.</p> <p><i>La fecha límite establecida para recibir consultas es el: 1 diciembre de 2016.</i></p> <p><i>Las consultas recibidas después de esta fecha serán rechazadas.</i></p>
<p>IAO 20.2 (c)</p>	<p>La nota de advertencia deberá leer “NO ABRIR ANTES DEL 16 de diciembre de 2016, a las 2:00 p.m.</p>
<p>IAO 21.1</p>	<p>La fecha y la hora límite para la presentación de las Ofertas serán: 16 de diciembre de 2016, a las 2:00 p.m.</p>
<p>IAO 24.1</p>	<p>La apertura de las Ofertas tendrá lugar en: las oficinas del proyecto Edificio de la Empresa Municipal Aguas de Santa Rosa, barrio Santa Teresa, contiguo a la Estación de Bomberos, Santa Rosa de Copán, Honduras</p> <p>Fecha: 16 de diciembre de 2016, a las 2:00 p.m.</p>

PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL PLAN MAESTRO (director) DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DE SANTA ROSA DE COPÁN

3. En el Documento de Especificaciones Técnicas se agrega la “SECCIÓN 13: IMPERMEABILIZACIÓN DE LAGUNAS”, que textualmente se lee:

13 SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE LAGUNAS

13.1 LÁMINA DE PEAD Y GEOTEXTIL

13.1.1 Generalidades

El sistema de impermeabilización de las lagunas (fondo y taludes), constará de una geomembrana de polietileno de alta densidad PEAD de 1,5 mm, siendo sus caras lisas y un geotextil de 150 gr/m², cuya función es separar, drenar, filtrar y proteger a la geomembrana de una posible perforación, debido a la presencia de cantos en el terreno del vaso de la lagunas.

También se proyecta la construcción de una línea de anclaje de la lámina a lo largo del perímetro de coronación de las lagunas, mediante la excavación de una zanja rellena en su parte inferior de material seleccionado. En la zanja se anclan tanto la geomembrana de PEAD de 1,5 mm como el geotextil de 150 gr/m². Sobre las dos capas que forman la impermeabilización de las lagunas, se coloca una pieza de hormigón que sirve de pretil de coronación. Para evitar el levantamiento de la lámina por efecto de la succión del aire, el anclaje de la misma, se completará con la colocación de bordillos de hormigón de 0,30*0,2 de sección tipo, a lo largo de toda la línea de la laguna. La separación entre bordillos y el talud será de 50cm.

13.1.2 Características de los Materiales

GEOSINTÉTICOS: GEOTEXTILES Y GEOMEMBRANAS.

Bajo esta denominación se incluyen los geotextiles y geomembranas o láminas impermeables. Las principales propiedades de los geosintéticos son las físicas, mecánicas e hidráulicas. Todas estas características deberán estar definidas exactamente en la ficha técnica y ser contrastadas mediante ensayos normalizados específicamente definidos.

PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL PLAN MAESTRO (director) DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DE SANTA ROSA DE COPÁN

LAGUNAS

El sistema de impermeabilización de las lagunas (fondo y taludes), constará de una geomembrana de polietileno de alta densidad de 1,5 mm, siendo sus caras lisas y un geotextil de 150 gr/m², cuya función es separar, drenar, filtrar y proteger a la geomembrana de una posible perforación, debido a la presencia de cantos en el terreno del vaso de la balsa.

A) GEOTEXTILES.

Estos materiales se emplearán en la obra para cumplir como fieltros:

1. Antipunzonamiento: Bajo la lámina de impermeabilización de polietileno como elemento protector antipunzonamiento.
2. Anticontaminantes: para impedir que el material filtrante que envuelve las tubería de drenaje, resulte parcial o totalmente colmatado por áridos finos procedentes del terreno circundante.

Las principales características de los geotextiles son:

1. Masa por unidad de superficie:

Se relaciona con la uniformidad del geotextil e indirectamente con el resto de las características del mismo. El geotextil estará formado por fibras sintéticas de polipropileno, de filamento continuo unido por un proceso de agujeteado, no tejido, con un peso no inferior de 150 gr/m².

2. Espesor:

El espesor del geotextil está condicionado por la presión aplicada sobre él y se medirá según UNE EN 964.

3. Durabilidad:

Es la propiedad por la cual el geotextil mantiene sus características con el paso del tiempo. La durabilidad se evalúa como la reducción medida en % de los valores de las propiedades iniciales, una vez que el geotextil ha sido sometido, de acuerdo con UNE ENV 12226, a la acción de los agentes físicos, químicos y bacteriológicos a los que previsiblemente vaya a estar sometido. Las normas de aplicación serán UNE ENV 12224 para la resistencia a la intemperie; ENV ISO 12960 para la resistencia a la degradación química en ambientes agresivos; UNE ENV 12225 para la resistencia a agentes biológicos; UNE ENV 12447 para la resistencia a la hidrólisis; ENV ISO 13438 para la resistencia a la oxidación,

PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL PLAN MAESTRO (director) DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DE SANTA ROSA DE COPÁN

en tanto que esta norma provisional no sea sustituida por la correspondiente norma UNE EN.

4. Resistencia a tracción:

La resistencia a tracción (carga máxima) y el alargamiento (en el punto de carga máxima) de los geotextiles, se evaluará mediante el ensayo UNE EN ISO 10319.

La resistencia a la tracción tendrá un valor no inferior a 16 kN/m y un alargamiento a la rotura no inferior del 35%.

5. Resistencia a punzonamiento estático:

Mide la resistencia de un geotextil bajo una carga estática, mediante un ensayo tipo CBR que se realizará según UNE EN ISO 12236. La resistencia a perforación CBR tendrá un valor no menor de 2700 N.

6. Resistencia a perforación dinámica:

Mide la resistencia de un geotextil a las cargas dinámicas mediante un ensayo por caída de cono que se realizará según UNE EN 918. La perforación a caída libre de cono será no mayor de 20 mm.

7. Permeabilidad normal al plano (permeabilidad sin carga), según EN ISO 11058.

8. Permeabilidad en el plano (transmisividad) según EN ISO 12958.

9. Diámetro eficaz de poros, debe cumplir la EN ISO 12956.

Bajo la normativa americana se deberán cumplir las siguientes especificaciones para el Geotextil:

	PROPIEDAD	NORMA	UNIDAD	VALOR TÍPICO
MÉCANICAS	Método grab			
	Resistencia a la tensión	ASTM D4632	N (Ib)	1519 (340)
	Elongación		%	17
	Método tira ancha			
	Sentido longitudinal	ASTM D4595	kN/m	42

PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL PLAN MAESTRO (director) DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DE SANTA ROSA DE COPÁN

	PROPIEDAD	NORMA	UNIDAD	VALOR TÍPICO
	Elongación		%	21
	Sentido Transversal		kN/m	43
	Elongación		%	15
	Resistencia al punzonamiento	ASTM D4833	N (lb)	680 (153)
	Resistencia al punzonamiento CBR	ASTM D6241	kN	5.5
	Resistencia al rasgado trapezoidal	ASTM D4533	N (lb)	520(117)
	Método Mullen Burst			
	Resistencia al estallido	ASTM D3786	Kpa (psi)	4653 (675)
HIDRÁULICAS	Tamaño de abertura aparente	ASTM D4751	mm(NoTamiz)	0.425(40)
	Permeabilidad	ASTM D4491	cm/s	5.3x10-2
	Permitividad	ASTM D4491	s-1	0.55
	Tasa de flujo	ASTM D4499	L/min/m2	1506
FÍSICAS	Espesor	ASTM D5199	mm	1
	Resistencia UV (% retenido @ 500 hr)	ASTM D4355	%	>70

B) GEOMEMBRANAS.

Las principales características exigibles a las geomembranas son:

1. Dimensionales:

Espesor (UNE 53213), Densidad (UNE 53020), peso específico, ancho, rectitud y planeidad, y el aspecto.

2. Mecánicas:

Resistencia a tracción (UNE 104 300): resistencia a la rotura, alargamiento en rotura y módulo de elasticidad, resistencia a punzonamiento (UNE 104 300), al

PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL PLAN MAESTRO (director) DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DE SANTA ROSA DE COPÁN

desgarro (UNE 104 300) y al impacto dinámico (UNE 104 300), adherencia entre capas, perforación por raíces, y resistencia de las uniones.

3. Térmicas:

Estabilidad al calor y doblado a bajas temperaturas (UNE 104 300).

4. Durabilidad:

Resistencia al ozono, envejecimiento artificial acelerado y térmico, migración de plastificantes y estabilidad dimensional.

5. Comportamiento:

Resistencia al betún y a agentes químicos, almacenamiento de agua potable, extracción de aditivos por el agua, absorción de agua (UNE 53028), y resistencia a microorganismos.

Las Normas que hacen referencia a la impermeabilización de embalses y en las que se exigen las características que deben cumplir las láminas y se definen los métodos de ensayo correspondientes son: UNE 53-402 "Plásticos", UNE 53-586 "Elastómeros", UNE 104-421 "Materiales sintéticos", UNE 104-423 "Materiales sintéticos", UNE 104-304 "Materiales sintéticos".

La lámina estará constituida por resina de polietileno de alta densidad obtenida de un proceso de polimerización del etileno a baja presión siguiendo la norma DIN 16776. El espesor medido en muestras aleatorias no descenderá en ningún caso bajo el 90% del valor nominal. La medida obtenida en al menos 20 muestras no será nunca inferior al valor nominal.

La fijación a obras de fábrica de hormigón a construir se efectuará mediante pletina embutida en la obra de fábrica y contrapletina de acero galvanizado. La pletina dispondrá de tornillería de acero inoxidable cada 10 cm de desarrollo, encima se colocarán las láminas de geotextil, la lámina de PEAD y una junta de EPDM, la contrapletina se colocará sobre el conjunto apretándolo con tuercas de acero inoxidable.

En obra se efectuarán los ensayos específicos tipo "Peel Test" para confirmar la calidad de la soldadura sobre la superficie del perfil. Al término del ensayo, el aire es liberado desde el extremo opuesto de la soldadura para asegurar que se comprueba la totalidad del tramo.

PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL PLAN MAESTRO (director) DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DE SANTA ROSA DE COPÁN

Complementariamente al test anterior y dentro del programa de control de calidad de la instalación, se realizan ensayos destructivos tipo Peel-tests, sobre muestras de láminas extraídas cada 160 m, además de los necesarios ensayos Peel al inicio de cada turno de soldadura y en general cada 4-5 horas de operación de cada máquina.

Características de la lámina de PE de alta densidad:

Espesor (mm) 1,5 mm

Densidad (kg/m³) ≥940

Índice de fluidez (gr/10 min) ≤0,5

Negro de carbón (% peso) ≥2,0%

Resistencia al límite elástico (N/mm²) ≥17

Alargamiento al límite elástico (%) ≥10

Resistencia a la rotura (N/mm²) ≥35

Alargamiento a la rotura (%) ≥700

Resistencia al desgarro (N) ≥200

Resistencia a la perforación (N) ≥400

Contenido en negro de Carbono (%) ≥2

Dispersión en negro de Carbono ≤4

Estabilidad dimensional (cada dirección)(%) ±2

Resistencia a la corrosión (h) ≥1500

Bajo la normativa americana se deberán cumplir las siguientes especificaciones para la Geomembrana:

PROPIEDADES RELEVANTES	NORMA	UND	VALOR	FRECUENCIA DE ENSAYO
Espesor Promedio	ASTM D 5199	mm	1.5	por rollo
Espesor Mínimo	ASTM D 5199	mm	1.35	

**PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL PLAN MAESTRO (director) DEL ALCANTARILLADO SANITARIO
DE SANTA ROSA DE COPÁN**

PROPIEDADES RELEVANTES	NORMA	UND	VALOR	FRECUENCIA DE ENSAYO
Densidad (mínimo)	ASTM 1505	g/cc	0.94	90.000 kg
	ASTM D 792			
Resistencia a la Tracción (V.M. Mínimo)	ASTM D 6693 Tipo IV	K	40	9.000 kg
- Resistencia a la Rotura		K	22	
- Resistencia en Fluencia		%	700	
- Elongación a la Rotura		%	12	
- Elongación a la Frecuencia				
Resistencia al Rasgado (V.M. Mínimo)	ASTM D 1004	N	191	20.000 kg
Resistencia al Punzonado (V.M. Mínimo)	ASTM D 4833	N	480	20.000 kg
Envejecimiento medio ambiental (SCR)	ASTM D 5397	hr	300	Por GRI GM-10
Contenido de negro de carbono	ASTM D 4218	%	2.0 -	9.000 kg
Dispersión de negro de carbono (2)	ASTM D 5596	-	Cat. 1 ó	-
Tiempo Oxidación Inducida OIT Alta Presión (3)	ASTM D 5885	mín.	> 400	por formulación
Envejecimiento al Horno a 85°C (% Min Ret de OIT a Alta Presión después de 90	ASTM D 5721, ASTM D 5885	mín.	> 80	por formulación
Resistencia al UV (% Min Ret de OIT a Alta Presión después de 1600 horas)	ASTM D 7238, ASTM G 154, ASTM D 5885	mín.	> 50	por formulación

13.1.3 Especificación para soldadura por extrusión. (Cuña caliente).

La presente especificación debe ser aplicada para todos aquellos proyectos de impermeabilización en los campos hidráulicos o control de la polución en los que fuese necesaria la soldadura por extrusión de Geomembranas.

Se cumplirá con las siguientes Normas:

PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL PLAN MAESTRO (director) DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DE SANTA ROSA DE COPÁN

- Ensayo de Geomembranas Flexibles norma DIN 16726 o su correspondiente a la norma americana.
- Material base para Geomembrana de Polietileno bajo norma DIN 16776 o su correspondiente a la norma americana.
- Sellado Estructural bajo la norma DIN 18195 o su correspondiente a la norma americana.
- Soldadura de Plásticos bajo la norma DIN 1910 o su correspondiente a la norma americana.

La soldadura por extrusión puede ser de tres tipos diferentes:

1. Extrusión monolítica con una banda de soldadura de 40 mm. de ancho aproximadamente.
2. Extrusión doble con canal central de ensayo con dos bandas de soldadura de 15 mm. de ancho cada una a ambos lados de un hueco central vacío de 5 mm. de ancho, destinado al ensayo con aire a presión.
3. Cordón de soldadura por extrusión de ancho mínimo 5 veces el espesor de las láminas al unir sobre cada uno de los bordes.

13.1.4 Ejecución y control de las obras

A) GEOTEXTILES

Despliegue de geotextiles: Durante el almacenamiento de los rollos, se cuidará su protección con envueltas opacas y aislantes de lluvia. Las envueltas no deben retirarse hasta la instalación del material.

Tras el transporte de los rollos, las operaciones de despliegue deberán realizarse de la siguiente manera: En taludes se anclarán convenientemente los paneles para desplegarlos después pendiente abajo, de manera que se mantenga en tensión continuamente el material. En cuanto al sentido de instalación, la dirección de máxima pendiente del talud coincidirá con el sentido longitudinal de los paneles (dirección de fabricación).

En presencia de viento excesivo, según progrese la instalación el material será provisionalmente lastrado con sacos o neumáticos, los cuales se retirarán cuando el material quede definitivamente instalado. Dada la gran superficie

PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL PLAN MAESTRO (director) DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DE SANTA ROSA DE COPÁN

expuesta en el fondo de la balsa se recomienda el lastrado permanente con líneas de bordillos separadas unos 8-10 m entre sí.

El corte de paneles se realizará con herramientas adecuadas, que no dañen el material subyacente, especialmente si éste es geomembrana.

Durante la instalación se eliminará cualquier material que pueda quedar atrapado en la interfase entre el geotextil y el material adyacente, para evitar punzonamientos.

Tras la instalación se hará una inspección final para reparar posibles desperfectos si los hubiera.

Procedimientos de soldadura y unión Dos paneles de geotextil a soldar deben ser solapados, previamente a su soldadura al menos 75mm. Caso de tener una base de apoyo en buen estado, bastaría con solapar al menos 30 cm sin necesidad de soldadura.

Si se sueldan los solapes, se pueden hacer por flama de gas o por aire caliente. Se deberá tener especial cuidado en no quemar el geotextil y dañar los materiales adyacentes.

La distancia de la flama al geotextil dependerá de la velocidad de avance y de la intensidad de calor.

En general no se realizarán soldaduras horizontales continuas en taludes salvo en parches u otros casos excepcionales autorizados.

B) GEOMEMBRANAS

Identificación de paneles

Durante la instalación se debe realizar un plan de control de calidad en el cual se detallan los ensayos realizados así como su frecuencia, para ello se realizará sobre un plano de la zona a impermeabilizar un despiece de los paños de geomembrana colocados haciendo referencia a los números de rollos a los que corresponden y se nombrarán las soldaduras por los números de paños a los que unen, es decir:

Nº de rollo: N (especificado por el fabricante)

Paños: N1, N2 ...

PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL PLAN MAESTRO (director) DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DE SANTA ROSA DE COPÁN

Soldadura: N2-N4, N7-N9...

Métodos de despliegue: En primer lugar deberá verificarse que el sistema de transporte de rollos en obra así como la maquinaria auxiliar son los adecuados.

La maquinaria auxiliar no debe dañar la geomembrana

El personal debe evitar dañar la geomembrana durante el despliegue por uso de calzado inadecuado, caídas de herramientas, etc.

El método de despliegue y colocación minimizará la generación de arrugas, especialmente en las uniones entre paneles.

El instalador lastrará temporalmente los paneles emplazados, evitando que el viento los mueva. Asimismo, en geomembranas desplegadas en taludes, se vigilará el lastrado parcial en zanjas de manera que se elimine todo riesgo de descalce de las zanjas y deslizamiento de geomembranas. Los lastres provisionales no deberán dañar la geomembrana.

Debe evitarse el tráfico innecesario de personal o maquinaria sobre geomembrana ya instalada, protegiéndola si fuera necesario.

Previamente a la instalación se observará si los rollos presentan defectos y si éstos son reparables y en consecuencia los rollos son aceptables.

Soldadura de paneles

Previamente al inicio de la instalación, el instalador proporcionará, bajo petición, un plano de disposición teórica de paneles.

En general, las soldaduras deberán tener un trazado en taludes según la línea de máxima pendiente. En uniones y cambios de talud se permitirán soldaduras diagonales.

Salvo casos excepcionales, no se permitirán soldaduras horizontales en taludes, ni de fusión ni de extrusión. Las soldaduras horizontales deberán situarse como mínimo 1 m de líneas de cambio de pendiente, es decir, pies y coronaciones de taludes.

Las operaciones de soldadura nocturna deberán realizarse con luz artificial.

En zanjas de anclaje, las soldaduras que fuesen necesarias deberán realizarse al menos hasta la pared interior de la zanja.

Todas las uniones en T deberán reforzarse con un cordón de extrusión.

PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL PLAN MAESTRO (director) DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DE SANTA ROSA DE COPÁN

Las soldaduras de fusión serán las dobles con canal central de comprobación.

La máquina soldadora deberá tener registro continuo de temperatura de precalentamiento y trabajo así como velocidad de avance.

Por debajo de cada solape deberá deslizarse una placa o pieza móvil que evite la entrada de humedad desde la base según avance la máquina.

Los solapes deberán estar limpios y secos, exentos de polvo y arenilla así como libres de desgarros y arrugas, tomándose todas las medidas necesarias para el cumplimiento de estas condiciones, incluyendo el secado y limpieza con trapos, esponjas, etc.

La maquinaria para soldaduras por extrusión será una extrusora de aporte de polietileno con alimentación por cable o granza, con control continuo de temperatura de proceso y precalentamiento.

Previamente a la extrusión, la máquina deberá ser purgada para eliminar restos de polietileno.

La zona donde se aplicará el polietileno de adición debe pulirse perfectamente y el canto generado por el solape de un parche o panel sobre otro panel quedará biselado.

La extrusión sólo se utilizará para reparaciones, soldaduras de zonas de difícil geometría, unión entre geomembranas de diferente espesor, uniones no definitivas o casos específicamente autorizados.

Las uniones serán revisadas visualmente de forma minuciosa y sistemática.

13.1.5 Medición y pago

La lámina de impermeabilización de la balsa se medirá y abonará por metros cuadrados (m²). La medición se hará sobre la superficie realmente cubierta, abonándose al precio que figura en el presupuesto para esta unidad. En el precio se incluyen todas las operaciones necesarias para la colocación con las condiciones estipuladas en el presente Pliego, los solapes soldaduras, uniones y materiales de todo tipo que se precisen.

El fieltro geotextil entre la lámina impermeabilizante y el terreno se medirá y abonará por metros cuadrados. La medición tendrá lugar exactamente como en

PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL PLAN MAESTRO (director) DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DE SANTA ROSA DE COPÁN

el caso de lámina impermeable, abonándose al precio que figura en el presupuesto para esta unidad.

Los precios de los fieltros incluyen todas las operaciones necesarias para su colocación, solapes, cosidos, recortes y los materiales precisos.

Atentamente,



Anibal Erazo Alvarado
Alcalde Municipal