

2.3. Plan de acción para la tecnología de filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano.

2.3.1. Acerca de la tecnología.

La calidad del agua consumida por la población es uno de los temas de mayor importancia tanto para la salud pública como para el desarrollo ambientalmente sustentable. En efecto, el agua fue incluida dentro de las temáticas de la Conferencia de Río+20, celebrada en junio 2012 en Brasil, donde se estableció la importancia del agua potable y el saneamiento como un derecho humano que es esencial para el pleno disfrute de la vida. Por otra parte, siendo un aspecto tan relevante e impactante en la salud humana, el agua fue analizada por el Ministerio de Salud Pública⁸⁸ relacionándolo con la calidad de vida y de la salud⁸⁹ y refiriendo que en la agenda de salud de Centroamérica y República Dominicana⁹⁰ se consideró que incrementar la cobertura en la provisión de agua apta para consumo humano, entre otros temas de salud, contribuiría a reducir las desigualdades e inequidades existentes en los países de la región.

Actualmente, las plantas de tratamiento a intervenir utilizan la filtración lenta convencional, que se caracteriza por menores costos de operación y mayores costos de inversión respecto a la filtración rápida, requiriendo un área por lo menos 20 veces mayor, lo cual limita su campo de aplicación en grandes poblaciones. Los filtros lentos, debido al sistema de autolimpieza superficial pueden admitir turbiedades más altas. Por motivo de los efectos del cambio climático, con el aumento de sequías prolongadas, inundaciones recurrentes y ciclones, los cuales provocan erosiones, potenciado por los impactos antrópicos, las características en las principales fuentes de agua que gestiona el INAPA han cambiado y no pueden ser tratadas con plantas de tratamiento de filtración lenta.

Se contempla adoptar la tecnología de filtración rápida, considerando que contribuiría a aminorar los impactos a salud de la población, la cual se ve comprometida por irrupción de agua residual a los sistemas de agua potable, contaminación de suelos, acuíferos y sedimentos, que se hacen presentes enfermedades como giardiasis, criptosporidiasis, hepatitis, entre otras. Otros efectos relacionados al incremento de temperatura (y de nutrientes), serían los florecimientos algales nocivos en embalses (principalmente) que generan toxinas que no son removidas por la potabilización tradicional del agua⁹¹.

El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) en su diagnóstico del 2007⁹² incluyó datos de la cantidad de acueductos en operación para la producción de agua potable, reseñando que 402 de los 418 existentes en el momento estaban bajo la jurisdicción del INAPA y que sólo el 31% tenía controles sanitarios y que el 58.1% el agua era sometida a tratamientos con cloración. Este dato, conjuntamente con los revelados por otras investigaciones como el estudio GEO⁹³, el cual informa sobre el índice de potabilidad establecido por la OPS/OMS, el cual debe ser superior al 95%, son el aval para introducir tecnologías limpias que permitan dotar a la población dominicana de agua de mejor calidad. De hecho, la tecnología de filtración rápida que se pretende adoptar es la CEPIS, la cual es considerada como apropiada para el tratamiento de agua para consumo humano y fue desarrollada por la División de Salud Ambiental de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), a través del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), con el fin contribuir a extender la cobertura del abastecimiento de agua y asegurar su calidad.

Dicha tecnología de tratamiento de agua por filtración rápida consta de varios procesos: mezcla rápida, floculación, coagulación, decantación, filtración y desinfección, garantizando que el agua apta quede para el consumo humano. Los procesos principales, tanto operativos como de mantenimiento, se deben tener en cuenta para un óptimo funcionamiento y garantizar la vida útil de las estructuras y equipos. El funcionamiento de las unidades que componen estas plantas básicamente se realiza en forma totalmente hidráulica, utilizándose sistemas de control sencillos de operación manual. Las características de las unidades de tratamiento fueron descritas ampliamente en la ficha de tecnología del reporte ENT, señalando los aspectos más relevantes de la mezcla rápida, los floculadores, los decantadores y los filtros.

⁸⁸ En el marco de la Ley 42-01, en el artículo 42 se establece que al MSP le corresponde vigilar la calidad sanitaria y normas para el abastecimiento del agua para consumo humano.

⁸⁹ MSP-VMGC. Guzmán, D. Informe de consultoría: Sistematización de la problemáticas asociadas a la calidad de la salud en la Rep. Dominicana. Julio 2012.

⁹⁰ Consejo de Ministros de Salud del Sistema de la Integración Centroamericana (COMISCA). Agenda de Salud de Centroamérica y República Dominicana 2009-2018: Unidos por la salud de nuestros pueblos. XXIX reunión ordinaria. Tegucigalpa, Nicaragua. 30 y 31 de enero de 2009.

⁹¹ Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPYD). Insumos para la Elaboración de la Estrategia Nacional de Desarrollo. Documento temático sobre agua y saneamiento. Sto. Dgo. 2010. 21 págs.

⁹² Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI). Diagnóstico Plan Hidrológico Nacional, 2007.

⁹³ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales/ Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD)/ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Informe GEO República Dominicana 2010: Estado y Perspectivas del Medio Ambiente. Marzo 2007.

Las plantas tratamiento de filtración rápida se denominan así porque los filtros que las integran operan con velocidades altas, entre 80 y 300 m³/m².d, de acuerdo con las características del agua, del medio filtrante y de los recursos disponibles para operar y mantener estas instalaciones. Como consecuencia de las altas velocidades con las que operan estos filtros, se colmatan en un lapso de 40 a 50 horas en promedio. En esta situación, se aplica el retrolavado o lavado ascensional de la unidad durante un lapso de 5 a 15 minutos (dependiendo del tipo de sistema de lavado) para descolmatar el medio filtrante devolviéndole su porosidad inicial y reanudar la operación de la unidad.

2.3.2. Objetivos y meta para la transferencia de la tecnología y su difusión.

- a) **Objetivo general:** Mantener en el largo plazo la disponibilidad de agua apta para el consumo humano, de acuerdo a los estándares internacionales y las normas nacionales⁹⁴, a fin de prevenir los problemas de salud que eventualmente pudieran originarse por las contaminaciones de las aguas superficiales por efectos antrópicos y por impactos del cambio climático.
- b) **Objetivo específico:** Lograr que el agua provista a la población dominicana en provincias con mayores niveles de pobreza puedan acceder a agua para su consumo que estén en las mejores condiciones de calidad, libre de la contaminación directa de tipo animal, humana e industrial que pueden causar enfermedades y aumentar la vulnerabilidad frente a eventos hidrometeorológicos.
- c) **Meta para lograr los objetivos de desarrollo de la tecnología:** Para 2022 se espera que alrededor de 57,000 personas hayan mejorado su calidad de vida por la rehabilitación de cuatro plantas de tratamiento de aguas potable, pertenecientes a acueductos ubicados en las provincias de Hato Mayor, Monseñor Nouel, San Juan de la Maguana y Azua, con lo cual se contribuirá a reducir el impacto de la mala calidad del agua en la salud de la población objetivo y a disminuir las desigualdades y aumentar su resiliencia frente a los impactos del cambio climático y la variabilidad, sobretodo porque las zonas de intervención son las que tienen mayor índice de pobreza.

2.3.3. Barreras para la difusión de la tecnología.

Para el análisis de barreras existentes en el país que podrían obstaculizar la difusión de la tecnología, el grupo de expertos que participó en el proceso utilizó el mapeo de mercado (ver anexo III) como el método para identificar los aspectos relevantes que debían ser considerados tanto en el entorno habilitante, en el vínculo y actores clave, así como los servicios de apoyo requeridos.

- a) **Barreras económicas y financieras:** a) Existencia de trabas aduanales para los permisos de salida desde el muelle de las sustancias químicas importadas para los procesos de tratamiento de agua en componentes operacionales; b) Esquema de financiamiento sectorial subsidiado por el Gobierno Central.
- b) **Barreras no financieras:** a) Sistema tarifario deficiente incentiva la ineficiencia en el uso del agua; b) Falta de metodología de cálculo unificada para el establecimiento de tarifas; c) Escaso control de precios en el país; d) Falta de un plan nacional de ordenamiento territorial; e) Descoordinación de acciones debido a la fragmentación de roles de las entidades gubernamentales; f) Limitada capacidad de recursos humanos y financieros para ejercer la función de supervisión en el cambio de tecnología; g) Inadecuado conocimiento técnico para la operación de las plantas, tales como los estudios de suelo como parte de los factores de diseño para la elección del emplazamiento de toma y planta y de aforamiento para medir los caudales de los ríos secundarios.; h) Limitada conciencia sobre el valor del recurso hídrico; i) Necesidad de información clave (estudios de suelos) para implementar la tecnología de filtración rápida; j) Incumplimiento de los contratos por parte de las empresas contratistas, ocasionalmente las obras ejecutadas no se desarrollan de acuerdo a las normas y parámetros de diseño, por lo que una debilidad en los contratos firmados es la inclusión de cláusulas de responsabilidad del proveedor/contratista por la entrega de productos inadecuados que reducen la vida útil de las obras e invariablemente afectan la eficiencia de la operación de las mismas.

2.3.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.

- a) **Medidas para superar las barreras identificadas:** Como parte del análisis de barreras, las partes interesadas identificaron las medidas que debían ser adoptadas e impulsadas, a fin de optimizar el entorno y lograr implementar las tecnologías priorizadas en el sistema hídrico.
 - ✓ **Económicas y financieras:** a) Incorporar en el presupuesto institucional las partidas requeridas para la rehabilitación de las plantas existentes; b) Propiciar acuerdos con la Dirección General de Aduanas (DGA) a fin

⁹⁴ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Norma Ambiental sobre Calidad de Agua y Control de Descargas (NA-AG-001-03) y Norma Ambiental sobre calidad de aguas subterráneas y descargas al subsuelo (2004).

de agilizar los procesos de desembarque de los equipos y sustancias químicas para el tratamiento de agua potable.

- ✓ **No financieras:** a) Aumento de la micro-medición y las tasas de cobranza para disponer de recursos para la O&M de las plantas existentes; b) Coordinación interinstitucional mediante la definición de un plan estratégico conjunto que contribuya a la optimización de los recursos y la priorización de la inversión en las zonas más vulnerables; c) Fortalecimiento de la capacidad de supervisión de los técnicos del INAPA; d) Fortalecimiento de la capacidad de los operarios de las plantas de tratamiento de agua potable; e) Sensibilización acerca del uso racional del agua y pago por la utilización del recurso y f) Realización de los estudios pertinentes para la implementación de la tecnología.

b) Medidas para acelerar la difusión y transferencia de la tecnología: Algunas medidas son estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de rehabilitación de plantas de tratamiento de agua mediante el cambio de tecnología de filtración lenta a filtración rápida:

Cuadro 8: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano.

Medidas estratégicas	Aceleración de:		
	I&D e innovación	Despliegue	Difusión
Creación de redes			
Coordinación interinstitucional y definición de un plan estratégico conjunto	x	x	x
Políticas y medidas			
Incorporar en el presupuesto institucional las partidas requeridas para la rehabilitación de las plantas existentes.	x	xx	xx
Propiciar acuerdos con la Dirección General de Aduanas (DGA) a fin de agilizar los procesos de desembarque de los equipos y sustancias químicas para el tratamiento de agua potable.	x	x	
Organización / Cambio de comportamiento			
Sensibilización acerca del uso racional del agua y pago por la utilización del recurso	x	x	x
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros			
Aumento de la micro-medición y las tasas de cobranza	x	xx	xx
Realización de los estudios pertinentes para la implementación de la tecnología	x	x	x
Educación, capacitación, destrezas			
Fortalecimiento de la capacidad de supervisión de los técnicos del INAPA.	x	xx	xx
Fortalecimiento de la capacidad de los operarios de las plantas de tratamiento de agua potable.	x	x	x
Cooperación internacional			
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT.	x	xx	

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.

Cuadro 9: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano.

Sistema: Hídrico		Tecnología Específica: Filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano.						
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$	
Creación de redes								
Coordinación interinstitucional y definición de un plan estratégico conjunto.	1	Ayuda a impulsar acciones conjuntas y a maximizar los recursos disponibles.	INAPA, CAASD, CORAs, MARN Ministerio Salud, DIGENOR	Definir competencias y fortalezas técnicas. Designar coordinador mesa APS dentro de la red de expertos del sector hídrico.	5 años	INAPA (minutas reuniones y acuerdos)	45,000 (reuniones)	
Políticas y medidas								
Incorporar en el presupuesto institucional las partidas requeridas para la rehabilitación y mantenimiento de las plantas existentes.	2	Porque orientaría los recursos a necesidades concretas que reducen la inequidad y la probabilidad de enfermedades.	INAPA, Ministerio de Hacienda, DIGEPRES	Desarrollando estrategia institucional de incorporación de tecnologías limpias e incorporándola en el plan estratégico y POA institucional.	10 años	INAPA (PEI, POA, PNPSP)	Recursos interno INAPA	
Propiciar acuerdos con la Dirección General de Aduanas (DGA) a fin de agilizar los procesos de desembarque de los equipos y sustancias químicas para el tratamiento de agua potable.	1	Evita los retrasos en los muelles de los equipos requeridos para el mantenimiento de las plantas.	INAPA, DGA	Firmar acuerdo con las autoridades correspondientes y definir requisitos de cumplimiento.	1 año	INAPA –DGA (acuerdo firmado, cronogramas salidas)	Recursos interno INAPA - DGA	
Organización / Cambio de comportamiento								
Sensibilización acerca del uso racional del agua y pago por la utilización del recurso.	1	Contribuye a fomentar el uso racional y eleva el nivel de pago por el recurso agua.	INAPA, CAASD, CORAs	Desarrollando una estrategia de comunicación y sensibilización.	2 años	INAPA, Contratos	7,500 (consultor) \$45,000 campaña	
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros								
Aumento de la micro-medición y las tasas de cobranza.	1	Para disponer de recursos propios y reducir la dependencia de subsidio del Estado Dominicano para cubrir sus costos de O&M.	CAASD, CORAs	Definir estrategia para lograr el aumento de la micro-medición y efectividad en el cobro de los servicios. Establecer contratos de servicios con el sector privado para la instalación de medidores, la facturación y el cobro.	10 años	CAASD, CORAs (estrategia definida y contratos suscritos)	9,500 (consultor) P/D según contratos suscritos	
Realización de los estudios de suelos pertinentes para la implementación de la tecnología.	1	Para evaluar las características de los suelos y conocer si favorece o no la excavación y los requerimientos de soporte de la tecnología.	INAPA, CAASD, CORAs	Contratar expertos para realización de estudios en las plantas de tratamiento a rehabilitar, según prioridad definida.	2 años	INAPA (Contratos, estudios de suelo realizados)	A definir según hectáreas a cubrir	
Educación, capacitación, destrezas								
Fortalecimiento de la capacidad de supervisión de los técnicos del INAPA.	1	Contribuye a garantizar que los productos utilizados por los contratistas sean de calidad y que las obras cumplan con los contratos.	INAPA, OPS, Cooperación Internacional	Dotando de los recursos de apoyo logístico que permitan dar seguimiento a las obras en curso. Realizar curso de capacitación en la tecnología CEPIS.	2 años	INAPA (logística) OCI (experto tecnología CEPIS)	Recursos interno INAPA U\$28,000 OCI (capacitación)	

Cuadro 9: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano.

Sistema: Hídrico Tecnología Específica: Filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano.

Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$
Educación, capacitación, destrezas							
Fortalecimiento de la capacidad de los operarios de las plantas de tratamiento de agua potable.	2	Reduce la posibilidad de causar daño a las plantas rehabilitadas por un mal manejo.	INAPA, Min. de Hacienda Cooperación Internacional	Contratación personal para operación plantas. Taller de capacitación operarios plantas de tratamiento de agua potable	1 año	INAPA(Contrato personal, logística y material taller)	Recursos interno INAPA US\$20,000
Cooperación internacional							
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT.	1	Permitiría implementar la tecnología en las áreas priorizadas identificadas, en un menor plazo.	INAPA, Cooperación Internacional	Identificando los socios-cooperantes del sector. Desarrollando perfiles de proyectos y presentándolos. Ampliando la intervención.	5 años	INAPA (perfiles definidos, sistematización)	Horas trabajo equipo OCI (apoyo tecnología) \$2.1MM
Recursos para ampliar la intervención en plantas de tratamiento de agua para consumo humano en otras áreas. Apoyo investigación uso suelo.							\$300M

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.

Nota: Para la priorización de las medidas se solicitó a los expertos consultados, actores clave del sector energético, categorizar cada medida en el nivel 1 – 2 o 3, según su punto de vista sobre la importancia de las medidas para la implementación del plan de acción , considerando que el 1 = muy importante y debe realizarse en el corto plazo (0-5 años); 2 = bastante importante, puede llevarse en el mediano plazo (5-10 años) y 3= importante, puede desarrollarse en el largo plazo (10-15 años).

Para el desarrollo de esta tecnología se contempla la intervención de cuatro (4) plantas de tratamiento de agua para consumo humano (ver perfil de proyecto en anexo IV), cuyos costos por instalación, más los costos del plan de acción para la difusión y transferencia se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro 10: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano.

Rubros	RD\$	US\$
Rehabilitación de cuatro plantas de tratamiento de agua potable (cambio a filtración rápida) en las provincias de	82,680.000	2,120,000
Plan de acción tecnológico	17,745,000	455,000
Total requerido	100,425,000	2,575,000

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.

Nota: Los costos del PAT contemplan las medidas referidas en el cuadro 2 que no constituyen acciones específicas incluidas dentro de los perfiles de proyectos anexados.

Basados en los resultados del plan de acción tecnológico para el cambio de tecnología a filtración rápida de plantas de tratamiento de agua potable, las medidas estratégicas que deberán adoptarse se plantean para el período de tiempo que se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 11: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano.

Medidas estratégicas	0-5 años	5-10 años	10-15 años
Coordinación interinstitucional y definición de un plan estratégico conjunto.	x		
Incorporar en el presupuesto institucional las partidas requeridas	x	x	x
Propiciar acuerdos con la Dirección General de Aduanas (DGA)	x		
Sensibilización acerca del uso racional del agua y pago por la utilización del recurso.	x		
Aumento de la micro-medición y las tasas de cobranza		x	x
Realización de los estudios de suelos	x		
Fortalecimiento de la capacidad de supervisión de los técnicos	x		
Fortalecimiento de la capacidad de los operarios de las plantas	x		
Cooperación para la implementación de los proyectos		x	x

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.

2.4. Plan de acción para la tecnología de sistema de monitoreo de la calidad del agua en la región atlántica de RD.

2.4.1. Acerca de la tecnología.

Este sistema a implementar busca asegurar que el agua que se consuma en el país sea apta para ello, sobretodo porque existen estudios que refieren el problema de la calidad, pero los mismos no son regulares, por lo tanto no permiten saber a ciencias ciertas las condiciones y niveles de contaminación que presentan las principales fuentes de abastecimiento en el país. La tecnología incorporar una red de laboratorios y propiciar que los mismos sean certificados para realizar los muestreos químicos y biológicos en los puntos seleccionados en diferentes lugares del país.

La información existente en el país sobre calidad del agua no son abundantes, por ejemplo, se tienen los datos del estudio Abt Associates para 2002 y que se refieren en estudios más recientes como los FI&FF⁹⁵ donde se establece que la creciente vulnerabilidad de los recursos hídricos y se analizan los problemas principales que existen en los mismos, tales como: contaminación (por sedimentos, desechos sólidos y líquidos, así como agroquímicos), agotamiento, de las fuentes de agua dulce, explotación indiscriminada de los agregados del cauce de los ríos, disminución de la calidad y cantidad de los recursos hídricos en el país, entre otros. Adicionalmente otras investigaciones refieren que acceso al agua potable, junto al saneamiento y la higiene deficientes, es lo que más contribuye a las 1.8 millones de defunciones anuales debido a enfermedades diarreicas agudas (EDA)⁹⁶. Las mediciones y estimaciones realizadas en el país en los últimos años muestran una tendencia preocupante al deterioro de la calidad físico-química y bacteriológica de los principales ríos: Yaque del Norte, Yuna, Ozama y Haina, en comparación con los estándares fijados por la Norma Ambiental sobre Calidad de Agua y Control de Descargas (NA-AG-001-03). Esas mediciones muestran que en los ríos Yaque del Norte y Yuna es donde mayor incidencia tienen los vertidos de origen agropecuario (Abt, 2002 y Gerónimo, 2009).

Este problema de falta de información actualizada para la toma de decisiones se agrava al presentarse un evento natural con consecuencias catastróficas, donde se reproducen las enfermedades y conlleva a invertir recursos de emergencias y emprender acciones de respuesta para frenar casos de epidemias como la del cólera en 2010⁹⁷, sobre cuyo caso se establecieron recomendaciones para agua potable y saneamiento, recomendando que debía mantenerse los esfuerzos para garantizar el agua clorada y la vigilancia de la calidad a todas las fuentes y acueductos a nivel nacional, de manera especial en las 1200 comunidades priorizadas que fueron los focos de expansión de la epidemia⁹⁸.

La tecnología tiene la característica de que los datos generados pueden ser utilizados por todas las instituciones del sector hídrico, con propósitos diversos: a nivel de las fuentes naturales, la industria, en control de proceso, tratamiento de aguas residuales e industriales así como en el sistema de gestión de calidad acorde con cada uso específico. Se

⁹⁵ Op. Cit. FI&FF en RD. PNUD (2011).

⁹⁶ Organización Mundial de la salud (OMS). Red internacional para la promoción del tratamiento y el almacenamiento seguro del agua doméstica. Lucha contra las enfermedades transmitidas por el agua en los hogares. 2007.

⁹⁷ Producto del terremoto que afectó en 2010 a la República de Haití, dicha nación se vio afectada por la bacteria del vibrio cólera y, con el constante proceso migratorio transfronterizo, la bacteria fue transportada a territorio nacional, provocando un situación de emergencia en salud que obligó a las autoridades sanitarias y de los recursos hídricos a actuar en consecuencia y afrontar la situación, conformando equipos y diseñando planes e instrumentos que permitieran dar una respuesta efectiva y controlar la epidemia.

⁹⁸ Ministerio de Salud Pública (MSP) /Organización Panamericana de la Salud (OPS). Cólera en República Dominicana: Lecciones aprendidas a un año de la epidemia. Santo Domingo, D. N.: OPS, 2012. 162 p.