



Artículo de Proyecto de Grado del Departamento de Diseño

Awaken: Estimulación multisensorial para vigilantes

Santiago Mondragon Medina, santiagomondram@gmail.com

María Camila Morales, mcamilamorales5@gmail.com

Tutor(a): Natalia Duarte, nataliaduartegarces@gmail.com

Abstract

The purpose of this investigation was to find a new alternative for sleep dissuasion in residential units guards who work night shifts, with the aim of improving their welfare in relations to their work, reducing the chances of falling asleep and using distractors that carry labor sanctions. For the development of this project, to start, a bibliographic investigation was conducted to help understand related topics, it was followed by interviews with professionals from different areas related to the study of the work environment and observation in context to residential unit guards. A construction of a guard night shift experience journey map was created and with the findings, a new process of ideation started. Finally, the approaches were validated with market tests on users other than guards and with guards through role-playing activities, after the feedback a new approach was built, which has been iterated as the context has stated. During this process a premise was found on which the entire approach was based, the guards are interest in a tool or solution that helps them to cope with sleep during the night shift; Basic requirements also arose, such as: the approach must take into account that it is for a night context, it cannot be a direct distractor for the guards, the stimuli cannot provoke over alert and it has to be design based on sober aesthetics due to the security and surveillance context.

Awaken is a solutions that brings together alternatives around sleep that had not been considered together before. The diagnosis of the sleep phase (or wakefulness) through HRV and multisensory stimulation using certain stimuli that increase neural activity in those who receive it.

Keywords

Surveillance, night shift, stimulation, stimulus, multisensory, HRV, electrodermal activity, neural activity, sleep

I. INTRODUCCIÓN

En Colombia, el artículo 63 de la Ley 675 de 2001, define a las unidades residenciales como:

Las unidades inmobiliarias cerradas como conjuntos de edificios, casas y demás construcciones integradas arquitectónica y funcionalmente, que comparten elementos estructurales y constructivos, áreas comunes de circulación, recreación, reunión, instalaciones técnicas, zonas verdes y de disfrute visual; cuyos propietarios participan proporcionalmente en el pago de expensas comunes, tales como los servicios públicos comunitarios, vigilancia, mantenimiento y mejoras.

Teniendo en cuenta lo que dice la ley, las unidades residenciales, conjuntos cerrados o condominios presentan un servicio compartido de vigilancia, el cual debe contar con una licencia expedida por la Superintendencia de Vigilancia y Seguridad Privada (Decreto 356, 1994). Esta entidad es la encargada de regular esta y otras acciones del tema de seguridad privada y vigilancia en el territorio nacional (Decreto 2355, 2006).

Según la Supervigilancia en el Protocolo de Operación para el Servicio de Vigilancia y Seguridad Privada del año 2014, las funciones de un vigilante en el sector residencial son:

- Recibir y entregar el puesto de trabajo.
- Realizar controles de acceso, según establecido en el mismo protocolo y por el servicio de vigilancia y seguridad privada.
- Prestar el servicio en los puntos de control que tengan bajo su custodia. Así mismo, se establece que los guardas de seguridad no deben realizar actividades diferentes a las de vigilancia y seguridad privada tales como: subir y bajar paquetes de los residentes, actividades de jardinería, actividades de aseo en las zonas comunes y actividades de mantenimiento (SuperVigilancia, 2014).

Dado que este servicio debe prestarse las 24 horas, las empresas varían la frecuencia e intensidad con la que un empleado opera en determinado turno, por ende se da la existencia de un turno nocturno. Este turno como su nombre lo dice opera desde 8 hasta 12 horas en la noche y/o madrugada.

Según la OIT (Organización Internacional del Trabajo) el trabajo en turnos presenta desventajas, en especial para el turno nocturno, tanto para el empleador como para los empleados. Para el empleador existen efectos negativos en la

salud y seguridad de la empresa y para los empleados, las posibles desventajas son efectos negativos en la salud como interrupción del sueño, fatiga, problemas cardiovasculares, interrupción de vida social y personal, intensificación de trabajo y acceso reducido a capacitaciones. Todo lo anterior, puede ser catalogado como síndrome de Burnout (ILO, 2004).

El Ministerio del Trabajo considera el Síndrome de Burnout como una enfermedad laboral, perteneciente al grupo de trastornos mentales y del comportamiento. Uno de sus tantos orígenes es poseer un alto nivel de responsabilidad, en el caso particular de los vigilantes, la seguridad de otros (Decreto 1477, 2014, p-55). Según la OMS (Organización Mundial de la Salud), las jornadas de trabajo muy largas o fuera del horario normal son una característica presente en los trabajos propensos a generar estrés (Leka, 2004, p-6).

Los vigilantes de unidades residenciales deben cumplir turnos de diferentes proporciones, frecuencias y roles según la empresa o cooperativa a la que pertenezcan. Además, según el Protocolo de Operación para el Servicio de Vigilancia y Seguridad Privada Prestados en el Sector Residencial publicado en el 2013, es prohibido el uso de elementos distractores como: libros, celulares, radios, reproductores de música, TVs, entre otros, ya que puede perjudicar la eficiencia en su trabajo (Supervigilancia, 2014). Durante el desarrollo del turno, con factores como la soledad, monotonía, aburrimiento y hasta sueño, se tiende a incurrir en faltas en contra de esta reglamentación. Esto no solo afecta la imagen del vigilante y de la empresa, sino que puede desencadenar una serie de consecuencias como reducción del salario, persecución laboral y despidos en el caso del vigilante en sí; también cancelación de contrato entre ente vigilado y empresa prestadora de seguridad, lo que incurre en pérdida de dinero y fallas de seguridad.

Según el informe de la Superintendencia de Vigilancia y Seguridad privada, aproximadamente el 50% de los vigilantes en Colombia se encuentran en un rango de edad de entre 18 y 33 años (Supervigilancia, 2014, p-9) lo que los hace un grupo de estudio propicio debido a que el estrés laboral y sus consecuencias son más comunes en personas de estas edades (APA, 2013).

La consecuencias del estrés laboral durante el año 2012, principalmente la ansiedad y la depresión, tuvieron un incremento del 43% frente al 2009, esto, según el ministerio del trabajo presentado en el informe de resultados de la II Encuesta de Seguridad y Salud en el Trabajo realizada en Colombia en el año 2013, lo cual según esta tendencia, para el año 2019 el incremento desde el año 2012 sería de hasta el

100% (MinTrabajo, 2015). Por otra parte, el estrés y tensión generado por el trabajo, contribuye a la continuidad de la hipertensión entre un 21% y 32% más de lo normal, una de las principales enfermedades crónicas que consume gran parte del presupuesto público en salud (Houtman-Jettinghoff, 2008, p-43).

Estas consecuencias de salud, junto a la realidad que vive el vigilante, especialmente durante la noche, hacen de él y de su contexto un escenario propicio para analizar, entender y buscar todas aquellas posibles formas de generar un impacto positivo, que no solo busque atacar solo uno, sino varios de los frentes que pueden aquejar o influir negativamente en quienes están más expuestos a él.

Es por esto que se decidió crear una solución para los vigilantes de unidades residenciales en Cali haciendo uso de nuevas tecnologías, que intervenga directamente en su contexto y en ellos mismos, con el fin de mejorar su experiencia laboral nocturna, atenuar los efectos físicos y mentales de trabajar en horarios nocturnos, disuadir el uso de apoyos prohibidos durante el desarrollo del turno, disminuir la percepción de persecución laboral que se vive y lograr que su trabajo sea más agradable.

Para lograr esto, se debió realizar una investigación exhaustiva del contexto y los agentes dentro de él. Esta investigación se dividió en 4 etapas, las cuales están definidas por la metodología que se usó, doble diamante: Descubrir, Definir, Desarrollar y Entregar. En un principio nos permitió conocer el contexto en el cual se quería trabajar y quienes eran los usuarios que serían los beneficiados por la solución planteada, entender cómo quienes viven esto en su día a día lidian con él, para así poder plantear un solución que fue desarrollada, probadas y validada múltiples veces hasta ser presentada, no como producto final, sino como prototipo funcional aún en evaluación.

Durante la realización de esta investigación se encontraron varios temas que fueron pilares fundamentales para el desarrollo de la propuesta final.

En primer lugar, se indagó sobre el estado de la vigilancia y la seguridad privada en Colombia. Por un lado se encontró que La Superintendencia de Vigilancia y Seguridad Privada, es el organismo de orden nacional encargado del control, inspección y vigilancia de la industria de la Seguridad Privada. Este organismo adscrito al Ministerio de Defensa fue creado a partir de la Ley 62 de 1993; por otro lado, la ley 356 de 1994, también llamada “ley del vigilante” es la ley que establece los puntos de partida para la prestación del servicio de vigilancia y seguridad privada en Colombia. Aborda los permisos necesarios, el campo de acción, los medios y la modalidades para prestar el servicio, el control y demás legalidades y formalidades necesarias.

Los empleados de vigilancia y seguridad privada según el Protocolo de operación para el servicio de vigilancia y seguridad privada prestados en el sector residencial, al momento de desempeñar su trabajo deben cumplir deberes mínimos fundamentales para prestar su servicio, los cuales son: recibo y entrega de puesto de trabajo, realizar los controles de acceso, mantener buenas relaciones Interpersonales y respetar los derechos fundamentales y libertades de la comunidad, absteniéndose de asumir conductas reservadas a la fuerza pública.

Según el artículo 74 del Decreto 356 de 1994, al igual que para los vigilantes, se declaran los deberes que las empresas que prestan servicios de vigilancia y seguridad privada deben cumplir, en total son 31, que en resumen buscan hacer que las empresas de seguridad cumplan con su objetivo de manera efectiva, generen confianza en su usuarios, cuiden sus trabajadores y presten un apoyo a la sociedad en materia de seguridad.

En segundo lugar, al identificar que las principales problemáticas en los vigilantes causados por los turnos nocturnos, se quiso ahondar en el tema del sueño y de los turnos en sí y conocer cómo estos impactan sobre las personas. Se encontró que el riesgo de un sistema general de turnos depende de varios factores en conjunto, como la cantidad de turnos continuos, la duración de los turnos nocturnos y existencia de descansos entre turnos. La combinación de estos factores determina el nivel de riesgo de un sistema de turnos, por ejemplo es más seguro un turno de 12 horas con descansos reiterados que uno de 8 horas con solo uno a mitad de este (Folkard y Tucker, 2003).

También se encontró que el sueño está integrado por dos fases: sueño lento y sueño rápido. En la primera, se da una etapa de sueño ligero y otra de sueño pesado, y permite la recuperación física ya que disminuyen las constantes fisiológicas y tono muscular. Por otro lado, el sueño rápido brinda la recuperación psíquica y se da cerca de 4 veces durante la noche, las constantes fisiológicas, metabólicas y endocrinas aumentan, aparecen movimientos oculares rápidos y la actividad onírica -acto de soñar- (Fig. 1) (Nogareda y Nogareda, 1999).

En tercer lugar, se buscó información acerca de la atención y concentración, esto se decidió ya que se pudo ver que uno de las principales problemáticas que se presentan durante el turno nocturno son que los vigilantes recurren a estrategias distractoras, como leer, usar el celular, ver TV, etc para creer que el turno fue más corto en cuanto a tiempo o evitar quedarse dormidos. De estos temas se puede resaltar que la concentración se puede definir como la capacidad o habilidad de mantener un estado cognitivo que se caracteriza por un alto nivel de atención en una tarea determinada o también como el proceso de invertir recursos cognitivos en un tarea específica. (Blotenberg, Schmidt-Atzert, 2019). A veces también es

llamada atención sostenida, que, según la RAE, atención es “Aplicación voluntaria de la actividad mental o de los sentidos a un determinado estímulo u objeto mental o sensible.” y posee cuatro características principales: amplitud, intensidad, oscilamiento y control. La atención en sí “actúa entonces como un proceso cognitivo que permite en la vida diaria dirigir los recursos, actuando como un filtro o cuello de botella selectivo que nos permite enfocarnos en la parte relevante de la información.” (Bitbrain, 2018)

Por último, a partir de la necesidad de agrupar todas las ideas encontradas y desarrolladas dentro de una sola definición, se optó por conocer qué es el bienestar, que según la Universidad de California Riverside, es una conjugación de dimensiones que entre ellas interactúan y aportan para contribuir a la calidad de vida de sí mismo. Estas dimensiones son: social, emocional, espiritual, ambiental, ocupacional, física e Intelectual.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Consulta bibliográfica

Se realizó una investigación bibliográfica de los temas relacionados inicialmente: salud y seguridad en el trabajo, enfermedad laboral, turnos nocturnos, vigilancia y seguridad privada, distracción, atención y concentración. Con el objetivo de conocer cómo su situación en el contexto colombiano actual. Además conforme el proyecto avanzaba se amplió esta consulta bibliográfica con temas como: bienestar, motivación y sentidos.

B. Entrevistas a expertos

Se realizaron entrevistas a profesionales de diferentes áreas que se especializan a la atención en el entorno laboral como: psicólogo laboral, médica laboral abogada laboral, neuropsicólogo, ingeniero laboral con especialización en seguridad laboral y ergónoma. El objetivo de estas entrevistas era conocer todos los factores en los que puede influir el trabajo y por ende obtener una visión de manera global del entorno laboral del vigilante.

C. Entrevistas a Usuarios en Contexto

Se entrevistó a 6 usuarios en su contexto de trabajo, para conocer al usuario que se determinó como actor principal de la problemática. Las entrevistas se realizaron con el objetivo obtener la opinión de la situación desde el punto de vista del vigilante para así localizar la problemática.

D. Realización de Mapa de Experiencia

En las entrevistas se le preguntó a los vigilantes ¿cual era su rutina durante el turno nocturno? para con esta información construir un mapa de experiencia del turno nocturno, y de esta

manera identificar una problemática más sólida y convincente.

E. Ideación de propuesta

Con la información bibliográfica encontrada, las entrevistas a profesionales de diferentes áreas y vigilantes, y el mapa de experiencia realizado se identificó las etapas críticas del turno nocturno. Teniendo en cuenta esas etapas se realizó un proceso de ideación.

F. Pruebas de Mercado para definir propuesta

De las ideas propuestas a partir de la sesión de ideación se conjugó en dos propuestas específicas para la problemática (**Propuesta 1:** Aplicación para celular del control del sueño. **Propuesta 2:** Herramienta virtual de comunicación y seguimiento del estado del vigilante), las cuales fueron sometidas a un rápida prueba de mercado con 2 vigilantes de la Universidad Icesi, 1 enfermera, 1 estudiante de Sociología y 1 de Mercadeo. La prueba de mercadeo consistió en realizar una breve explicación de cada propuesta, para continuar con la opinión del usuario encuestado en aspectos como lo que dice en torno a la propuesta acerca de características, deseos, beneficios, uso, acciones, pensamientos y sentimientos .

G. Juegos de rol para validar propuestas de solución

Teniendo presente que la **propuesta 3** (Aplicación de seguimiento del estado del vigilante y control del sueño) tiene un alto nivel de compromiso del usuario vigilante y el uso de su teléfono móvil, se realizó un juego de rol para validar su uso. Este consistía en colocar el siguiente contexto: “Son las 2:00 am y está sintiendo mucho sueño...” y luego se realizaban una serie de siguientes preguntas con respecto al compromiso con la solución.

H. Tests con usuarios en contexto con prototipo

Con los resultados del método G, se planteó la **propuesta 4** (Awaken: Estimulación multisensorial para vigilantes), y fue validada con el siguiente experimento en vigilantes de unidades residenciales durante el turno nocturno en contextos reales no controlados.

Se hizo una medición de HRV al iniciar la prueba, se da un tiempo de 15 minutos en el que los vigilantes continuaron con su actividad y al finalizar este tiempo se realizó una nueva medición de HRV. A continuación se colocó en el ambiente -portería un estímulo olfativo (una vela incienso con olor a jazmín) durante 15 minutos, y se realizó medición de HRV, se continuó con el estímulo olfativo y se le sumó el visual de una luz roja, ambos por un período de 15 minutos y se finalizó el experimento con medición de HRV.

I. Entrevistas a profesionales del sector Salud

Se entrevistó un cardiólogo, un neurólogo y un alergóloga con el objetivo de conocer las contraindicaciones y requerimiento que tendría la **propuesta 4** desde el punto de vista médico.

J. Entrevistas a expertos en aspectos técnicos

Se realizaron entrevistas con expertos en aspectos técnicos con el objetivo de optimizar tanto el funcionamiento como aspecto estructurales.

K. Tests con usuarios en contexto sin estímulos

Se tomaron mediciones de HRV (Variabilidad del ritmo cardíaco) en vigilantes de unidades residenciales en turnos nocturnos durante un período de 3 a 4 horas por una semana a cada uno. A través de este bio-indicador se puede determinar el estado de una persona, tanto largo como corto plazo, según el análisis que se haga, a corto plazo, el HRV puede ayudar a determinar si una persona se encuentra estresada, dormida o está próxima a estarlo.

L. Pruebas de ergonomía del prototipo del wearable

La **propuesta 4** es un sistema integrado por un wearable, haciendo referencia a una tecnología que se puede vestir, y un objeto interactivo. Para el primero se evaluó la comodidad con respecto a la realización de tareas que llevaría a cabo un vigilante ya que su ubicación sería en la mano contraria a la dominante. Para evaluar esto se hizo una lista de posibles acciones que tendría un vigilante y estarían involucradas sus manos. Se contó con 8 hombres en edad adulta y se les pidió que realizarán las tareas sin el prototipo y con el prototipo teniendo como factor determinante el tiempo.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Consulta bibliográfica

Ver Anexo 1: Marco Teórico

B. Entrevistas a expertos

De las entrevistas realizadas a expertos de diferentes áreas se obtuvieron una gran cantidad de datos que fueron de gran utilidad como punto de partida para el proceso de investigación y que apoyaron muchos aspectos teóricos encontrados en la consulta bibliográfica inicial.

Desde el punto de vista médico se encontraron que las principales consecuencias que sufren quienes realizan la labor de vigilancia se desarrollan durante los turnos nocturnos, ya que el cuerpo humano no está adaptado para la actividad nocturna, pues es durante la noche cuando el cerebro y el cuerpo recuperan energía y calibran sus sistemas. Es por esta razón que el trabajo nocturno tiene tanto consecuencias mentales como físicas en el organismo, de las consecuencias

más comunes son el estrés, la depresión y trastornos de ansiedad que combinados con desgaste físico, también consecuencia del trabajo nocturno, puede crear casos de síndrome de Burnout el cual puede llevar incluso a despersonalización y a la desrealización.

Desde el punto de vista de la salud y la seguridad en el trabajo se halló que ésta es meramente preventiva y que es mucho más efectivo atacar un problema antes de que este se presente que después. Adicionalmente se encontró que hay un alto componente de ergonomía en esta área de estudio y que no solo su espacio de trabajo está pobremente diseñado y/o acomodado sino que los elementos que en este se presentan son siquiera probados o analizados para conocer su impacto. Sillas poco ergonómicas, espacio de trabajo incómodo, monitores de cámaras muy cerca de los ojos, entre otros. Poca, o nula, intervención de los organismos encargados para asegurarse del cumplimiento de estos requerimientos mínimos.

C. Entrevistas a Usuarios en Contexto

De las entrevistas a usuarios en contexto se hallaron nuevos datos que, más que brindar información nueva con datos desconocidos, confirmó ciertas hipótesis que hasta el momento no habían sido confirmadas y acotaron las posibilidades de campos de acción que se debían abordar.

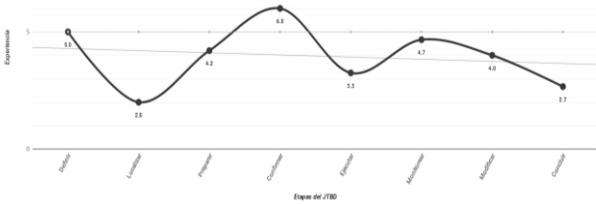
Por un lado, se encontró que los vigilantes no están del todo conscientes de los daños que su trabajo hace en su organismo, sin embargo están dispuestos a realizarlo por las necesidades que ellos y su familia tienen. También que cuando están en la etapa de trasnochar se preparan tanto de día como de noche para poder afrontar el turno, aunque, en muchos casos se manifestó que aunque hagan muchos preparativos, no siempre descansan al dormir de día y este sueño rara vez dura más de 4 horas. Adicionalmente, en esta etapa de trasnochos, sus hábitos alimenticios cambian rotundamente, aumenta la ingesta de café o bebidas energizantes y los periodos de ayuno se vuelven más extensos (hasta 12 horas).

Por otro lado, durante el desarrollo del turno, fue muy común el encontrar que se sufre, aunque sea en menor o mayor medida. Las razones pueden ser por el espacio de trabajo, por incomodidad o inconformidades con los objetos dentro de este, o el cansancio físico/mental que este turno causa. Es por esto que se incurre en distracciones o dormir para hacer de la noche un rato más agradable y corto, algunas afirmaciones fueron: "vigilante que diga que no usa el celular o que no se duerme, es mentiroso." Las distracciones más comunes son caminar fuera de la portería, usar el celular, leer un libro o ver TV. A pesar de que éstas son prohibidas por las empresas y la SuperVigilancia, quienes se encuentran laborando el turno nocturno recurren a ellas porque es más fácil esconder la distracción ante una revisión que cursar las

12 horas seguidas en constante vigilancia.

D. Realización de Mapa de Experiencia

Al mapear la experiencia y calificar en una escala del 1 al 10 la calidad de cada una de las etapas que vive el vigilante en su día a día al trabajar durante la noche encontramos que existían 2 puntos (dolores) principales. Por un lado, el momento en casa al volver de realizar su turno, intentar dormir y descansar mientras el resto de su familia vive su día común y corriente; Y por otro lado el desarrollo del turno nocturno en sí, desde que llega a su lugar de trabajo hasta que entra su turno.



E. Ideación de Propuesta

A partir de los puntos críticos y el brief construido con estos, en el proceso de ideación se trabajaron 4 planteamientos para mejorar: aumentar la accesibilidad a entidades bancarias a rendir cuentas, aumentar el conocimiento de técnicas de control del sueño durante la noche, aumentar las prácticas de autocuidado y mejorar la exigencia por parte de la empresa de condiciones mínimas en portería. Finalmente las ideas que a partir de lo anterior, se conjugaron en dos propuestas: **Propuesta 1:** Aplicación para control del sueño y **Propuesta 2:** Herramienta virtual de comunicación y seguimiento del estado del vigilante.

F. Pruebas de Mercado para definir propuesta

Para esta prueba de mercado se desarrollaron 2 propuestas para validar:

La **propuesta 1** era una app móvil que mediante juegos y actividades rápidas realizadas por los usuarios enseña nuevas técnicas de autocuidado y control del sueño. Se llevaba un registro de las actividades realizadas y se otorgaban puntos por cumplimiento, logros alcanzados y evaluaciones. El usuario tenía la capacidad redimir los puntos obtenidos en premios dentro y fuera del entorno laboral.

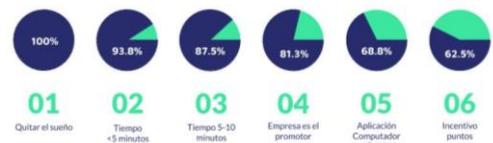
La **propuesta 2** consistía en un ecosistema de aplicaciones que tenía como principio evaluar las condiciones tanto del entorno, como del trabajador que se desempeña en este y a partir de estos resultados y basándose en principios de medicina laboral y salud y seguridad en el trabajo brinda recomendaciones para lograr un estado óptimo. Por otro lado esta información obtenida era almacenada y compartida con todos los actores involucrados en la seguridad (Vigilante,

empresa de seguridad, administrador del condominio y médico a cargo del vigilante) con el fin de conocer su estado en todo momento y permitirle a cualquiera de ellos tomar acción en caso de ser necesario. Estas dos propuestas, fueron analizadas y puestas a prueba.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se encontró que ninguna de las dos ideas cumplía todos los requerimientos de solución, así que decidió combinarlas y crear una nueva solución que consistía en un ecosistema de aplicaciones que tenía dos (2) objetivos principales. Por un lado, el de generar autoconocimiento al vigilante y brindar nuevas herramientas para el control del sueño, esto se hace mediante la realización de actividades y juegos que le otorgan puntos por cumplimiento y logros obtenidos; esto puntos podrán ser intercambiados por premios tanto fuera como dentro del contexto laboral. Por otro lado, recolectar información del contexto en el cual se desarrolla la labor y del vigilante en sí, con el fin de ser compartida con todos los actores involucrados en la vigilancia del condominio. Estos datos serían recolectados en el momento que el vigilante realice sus actividades, juegos o en cualquier momento que use la aplicación. Esta nueva idea fue validada en una etapa posterior.

G. Juegos de Rol para validar propuestas de solución

A partir de los resultados de esta validación, se evaluó la solución planteada y se concluyó que no era viable, por lo cual se inició una nueva discusión, donde se evaluaron nuevamente los datos recolectados para entender qué había fallado. Se encontró que actualmente los vigilantes deben adaptarse a sus lugares de trabajo en este caso las porterías contrario a lo dicho por la ergónoma y médico laboral que mencionan al usuario como protagonista y para el que el espacio debe adaptarse. Pero también comentan que las empresas lo poco que cumplen en ergonomía lo hacen debido a que es una reglamentación que los obliga, entonces, la posibilidad de que las porterías sean reformadas no convendría a los intereses de empresas de seguridad y unidades residenciales. Por lo que un sistema que brinde mejoramiento en el bienestar físico y mental debido al deterioro de estas persona por condiciones ambientales y temporales, deberá tener en cuenta la reglamentación alrededor del uso de dispositivos móviles y las reforma estructural es poco viable.



Para la solución se definieron 3 principios que deben cumplirse obligatoriamente, los cuales son:

Estimulación sensorial: Brindar estímulos sensoriales de diferente tipo que activen su organismo y brinden una experiencia diferente, renovada, a los vigilantes durante su turno nocturno.

Experiencia de disuasión del sueño: Ofrecer al usuario una experiencia que logre disuadir el sueño de una manera óptima sin generar distracciones sobre él.

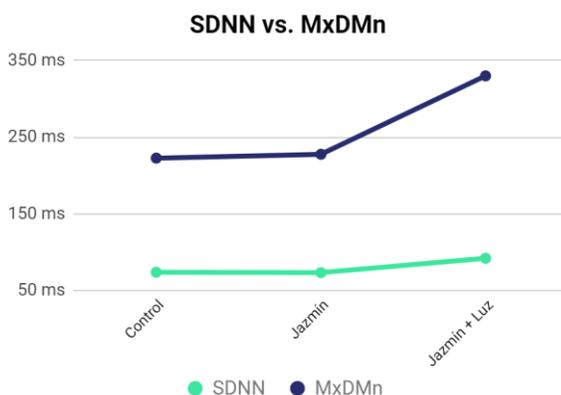
Actividad nocturna: Tener en cuenta el destino temporal es un contexto nocturno, y los requerimientos que esté presente para la experiencia del usuario.

Esta solución consiste en un wearable, o sea una tecnología vestible, y un objeto interactivo estático en la portería. El wearable toma el HRV (Variabilidad del ritmo cardíaco) a partir del ritmo cardíaco con un sensor de pulso, envía estos datos al servidor donde se realiza una lectura e interpretación si el vigilante está próximo a dormirse o está dormido, según esta interpretación envía una orden al objeto interactivo para que brinde al vigilante un estímulo visual, auditivo o de olor, el cual debido a procesos neurofisiológicos aumentará la actividad en el cuerpo.

Esta nueva solución se enfocará principalmente en ayudar al vigilante durante su turno nocturno. Mediante estimulaciones multisensoriales no invasivas se buscará que esté más activo, pero relajado al mismo tiempo, para que así el impacto de trabajar en la noche sea menor. Adicionalmente, esto disminuirá indirectamente la necesidad del uso de distractores prohibidos y la tendencia a quedarse dormido lo que ayudará también al vigilante a cumplir una mejor labor, disminuirán las sanciones y mejorará el servicio de vigilancia prestado por la empresa.

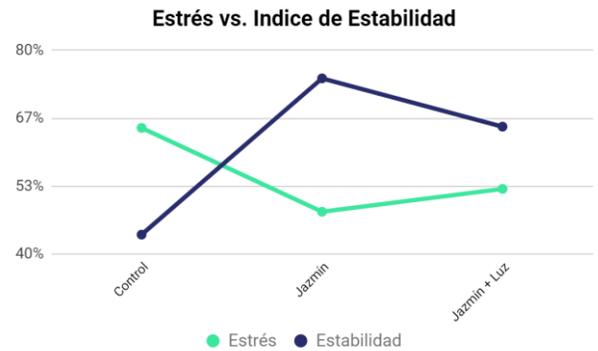
H. Tests con usuarios en contexto con prototipo

El experimento se realizó en una población de 5 vigilantes. Los datos recolectados fueron analizados según 4 indicadores, de los cuales habían 2 pares relacionados.



Para el primer par, se utilizaron 2 indicadores comúnmente

usados para la interpretación del HRV, el SDNN (Desviación eStándar de los intervalos NN) y el MxDMn (Diferencia entre intervalos máximos (Mx) y mínimos (Mn)) para ambos casos los resultados obtenidos nos demuestran que la estimulación unisensorial no genera un impacto en el HRV, sin embargo, al combinar 2 sentidos y convertirse en una estimulación multisensorial puede verse que lo niveles de HRV aumentaron, lo cual, era lo esperado.



Para el segundo par, se hizo un análisis de los niveles de estrés y el nivel de estabilidad, los cuales se obtuvieron a través de la interpretación de las frecuencias generadas. Respecto a los resultados se puede ver que para ambos casos, las estimulaciones sensoriales mostraron una mejoría considerable con respecto a la toma de control.

I. Entrevistas a profesionales del sector Salud

De la entrevista con el **cardiólogo** se obtuvo que el HRV (Variabilidad del ritmo cardíaco), dato a partir del cual funciona la **propuesta 4**, no refleja el cansancio sí es una persona con marcapasos, que ha sufrido infarto o padece de presión alta.

Con el **neurólogo** se consiguió información más acertada de lo que producen los estímulos sensoriales en el cerebro con respecto a la disipación del sueño.

En la entrevista con la **alergóloga** se aclaró que los estímulos olfativos son sustancias químicas, por ende no son desencadenantes de alergias.

J. Entrevistas a expertos en aspectos técnicos

De las entrevistas con expertos en aspectos técnicos se concluyó que para el procesamiento se puede omitir el procesamiento interno y realizar el procesamiento de datos de manera externa en el servidor. Además de que si el procesamiento se realiza de manera local o sea en una tarjeta, esta dependerá de la dificultad del procesamiento de datos.

K. Tests con usuarios en contexto sin estímulos

La finalidad de esta prueba era conocer cómo se comportan

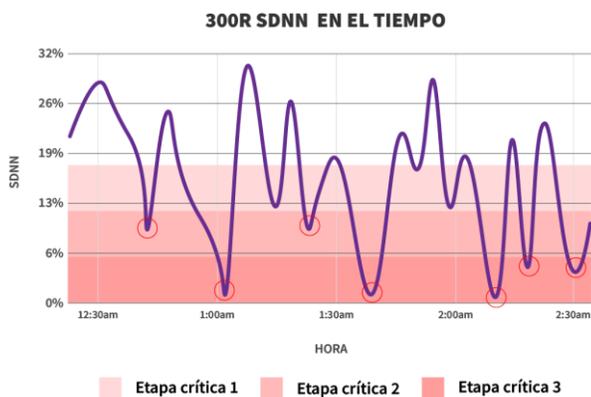
IV. CONCLUSIONES

los niveles de diferentes indicadores de HRV durante la noche, especialmente en las horas más críticas para los vigilantes, entre la media noche y las 3am. Para el análisis se utilizaron 2 indicadores de HRV, el pNN50 y el SDNN en conjuntos de 300 latidos para disminuir el riesgo de sesgo por error de medición.

El indicador pNN50 mide la cantidad de intervalos NN consecutivos que difieren en más de 50ms entre sí y lo compara con el total de los intervalos, dando como resultado un porcentaje. Como se puede ver en el gráfico anterior, los niveles son fluctuantes, tal como de esperarse, sin embargo se pueden ver varios momentos en donde los niveles sobrepasan niveles críticos que pueden significar sueño o altos niveles de estrés.



El indicador SDNN, anteriormente explicado arrojó un resultado similar al anterior, lo que confirma que durante el turno nocturno, especialmente en estas horas críticas, los vigilantes viven momentos de sueño y/o estrés.



El contexto y usuario principal de la investigación, los vigilantes de unidades residenciales en el turno nocturno, presenta la limitante del no uso de un dispositivo móvil. Además, se debe tener en cuenta el interés de ellos por soluciones que brinden ayuda en el manejo del sueño durante el turno que, según la investigación, repercute directamente en su bienestar físico-mental y a su vez en la calidad del trabajo realizado.

Este contexto presenta ciertas dificultades a la hora de plantear investigaciones sobre él, debido a la naturaleza del sector de la seguridad, el cual es bastante cerrado con la información disponible/pública.

Con respecto a la solución, es muy importante tener en cuenta cada una de las recomendaciones que fueron brindadas por los especialistas en salud entrevistados. Contraindicaciones que podrían llevar a la solución a no funcionar, como que los usuarios principales de la solución estén ubicados en el mismo rango de edad que aquellos con el mayor índice de enfermedades coronarias y de presión arterial alta lo cual podría crear que los métodos de medición no sean efectivos. También conocer al usuario a fondo debe ser necesario, ya que de no hacerlo, los estímulos que se buscan generar, los cuales son neutros, podrían tornarse negativos de ser mal manejados. Adicionalmente, el conocerlos podría evitar cualquier tipo de accidente como estímulos mal utilizados o que no implicarán ningún cambio en él.

Además de esto, otro factor a tener en cuenta es el *look and feel* de la solución (Objeto y Wearable) ya que estos deberían pasar completamente desapercibidos y aún así cumplir la labor designada al 100%. Un accesorio que no invoque sensación de estar enfermo o de estar siendo vigilado, sino, de querer usarlo; y un objeto que se mezcle en su totalidad con el espacio de trabajo, que no sea invasivo, pero que el usuario pueda tenerlo como referente y se convierta en su compañero de turno.

En próximas investigaciones y validaciones sería interesante tener en cuenta analizar diferentes métodos de toma de datos y qué indicadores son los más confiables, con el fin de que los análisis sean más robustos y las respuestas del objeto sean más acordes a la realidad.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

L. Pruebas de ergonomía del prototipo de la manilla diagnóstica de sueño

De estas pruebas se obtuvo que el diseño y el uso del wearable no presentaba ventaja o desventaja frente a su uso, pero el textil sí puede provocar aumento de temperatura y por ende sudoración para la percepción de los usuarios de prueba.

1. APA, American Psychological Association. (2013). Sistema de salud se queda corto al atender manejo del estrés. *Hispanic PR Wire* (Spanish). Retrieved from <https://www.apa.org/news/press/releases/2013/02/manejo-del-estres>
2. Atención. (2014) Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es/>. Recuperado el 9 de mayo de 2019, de <https://dle.rae.es/?id=4CZgsSP>

3. Bailey, C. (2016). 4 types of distractions that derail your productivity. Retrieved May 10, 2019, from <https://alifeofproductivity.com/4-types-of-distractions-that-derail-your-productivity/>
4. Berg, M. E. Van Den, Rijnbeek, P. R., Niemeijer, M. N., Hofman, A., Herpen, G. Van, Bots, M. L., ... Kors, J. A. (2018). Normal Values of Corrected Heart-Rate Variability in 10-Second Electrocardiograms for All Ages, 9(April), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00424>
5. Bitbrain. (2018). Qué es la atención, tipos y alteraciones. Retrieved May 10, 2019, from <https://www.bitbrain.com/es/blog/atencion-cognitiva-concentracion>
6. Congreso de la República de Colombia. (11, julio 2012). Ley 1562 de 2012. Recuperado de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1562_2012.html
7. Congreso de la República de Colombia. (12, agosto 1973). Ley 62 de 1973. Recuperado de http://psm.du.edu/media/documents/national_regulations/countries/americas/colombia/colombia_establishing_national_office_for_psc_1993-spanish.pdf
8. Congreso de la República de Colombia. (4, agosto 2001). Ley 675 de 2001. Recuperado de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0675_2001.html
9. Congreso de la República de Colombia. (7, junio 1951). Código Sustantivo del Trabajo [3743]. Recuperado de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/codigo_sustantivo_trabajo.html
10. De Andrés, M. Josep (1989) Enciclopèdia de Medicina i Salut.
11. Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). Self-Determination Theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology/Psychologie Canadienne*, 49, 182-185. doi:10.1037/a0012801
12. Google. (s.f.). [Mapa de Cali, Colombia en Google maps]. Recuperado el 10 de Mayo, 2019, de: <https://www.google.com.co/maps/>
13. ILO, International Labour Organization. (2004). Common four-shift systems with continuous rotas in the European Union and the United States Advantages and disadvantages. Retrieved from <http://www.bmgs.bund.de/de/asp/arbeitszeitmodelle/dokument1.asp?id=4>
14. Irene Houtman, Karin Jettinghoff, L. C. (2008). Sensibilizando sobre el estrés en el trabajo en los países en desarrollo. Serie de Protección de la salud de los trabajadores, No.6, (6), 5–6. Retrieved from http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43770/1/9789243591650_spa.pdf
15. Jungin, K. (2018). The contrary effects of intrinsic and extrinsic motivations on burnout and turnover intention in the public sector. *International Journal of Manpower*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/IJM-03-2017-0053>
16. Kim, J., Seo, K. and Kim, M. (2015). A Study on the Multi-sensory Stimulation of Aroma and Color Temperature effects on Neuro-energy. In: *Journal of the Korea Academia-Industrial*, 16th ed. Seongnam, pp.3579-3586.
17. Lee, S. and Kim, D. (2017). Effect of Color Light Stimulation Using LED on Sleep Induction Time. In: *Journal of Healthcare Engineering*. Jeonju: John S. Katsanis.
18. Leka, S., Griffiths, A., & Cox, T. (2004). La organización del trabajo y el estrés. Protección de la salud de los trabajadores (Vol. 3). https://www.who.int/occupational_health/publications/pwh3sp.pdf?ua=1
19. Ministerio de Defensa (1994). Estatuto de Vigilancia y Seguridad Privada Recuperado de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_0356_1994.html
20. Ministerio de Salud y Protección social, C. (2014). Sobre La Salud Mental, Sus Trastornos Y Estigma.
21. Ministerio de Salud y Protección social, C. (2015). Encuesta Nacional de Salud Mental 2015. Ministerio de Salud y Protección Social (Vol. Tomo I). <https://doi.org/978-958-8903-19-4>
22. Ministerio de Trabajo, C. (2014). Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo 2013 al 2021. Ministerio de Trabajo. Recuperado de <http://www.oiss.org/wp-content/uploads/2000/01/PlanNacionalDeSeguridadySaludEnElTrabajo.pdf>
23. Ministerio del Trabajo y Ministerio de Salud (1984). Bases para la Organización y Administración de la Salud Ocupacional en País. Ministerio del Trabajo y Ministerio de Salud y Protección Social. Recuperado de <https://www.bogotajuridica.gov.co/sisjur/normas/Normal.js>
24. MinTrabajo, M. del T. (2014). Segunda Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ministerio Del Trabajo, 201. Recuperado de <https://www.casanare.gov.co/?idcategoria=50581&download=Y>
25. Motivación. (2014) Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es/>. Recuperado el 9 de mayo de 2019, de <https://dle.rae.es/?id=Pw7w4I0>
26. Murayama, Kou. (2013). The science of motivation. Retrieved from <https://www.apa.org/science/about/psa/2018/06/motivation>
27. NIH, National Institute of General Medical Sciences. (2017). Hoja Informativa sobre los Ritmos Circadianos. Recuperado de https://www.nigms.nih.gov/education/Documents/Spanish_circadian.pdf
28. Nogareda Cuixart, C., & Nogareda Cuixart, S. (1995). NTP 455: Trabajo a turnos y nocturno: aspectos organizativos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo.
29. OIT, Organización Internacional del Trabajo. (1990). R178 - Recomendación sobre el trabajo nocturno. Recuperado de https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/?p=NORMLEXPUB:12100:0:NO:P12100_ILO_CODE:R178
30. OIT. (2013, 26 abril). OIT urge a una acción mundial para combatir las enfermedades profesionales [Comunicado de prensa]. Recuperado 22 marzo, 2019, de https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_211645/lang-es/index.htm
31. OIT. (2013). La Prevención de enfermedades profesionales. Oficina Internacional Del Trabajo, 13, 47–51. Retrieved from www.ilo.org/publns.
32. OIT. (s.f.). Trabajos Peligrosos. Recuperado 22 marzo, 2019, de <https://www.ilo.org/safework/areasofwork/hazardous-work/lang-es/index.htm>
33. OMS, Organización Mundial de la Salud. (1995). Salud Ocupacional Para Supervisores. Ministerio de Salud y Protección Social. Retrieved from http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42109/1/951802071X_spa.pdf
34. OMS. (1946). Official Records of the World Health Organization - Summary Report on Proceedings Minutes and Final Acts of the International Health Conference. International Health Conference, (2), 143. Retrieved from http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85573/1/Official_record2_eng.pdf
35. Presidencia de la República de Colombia. (11, febrero 1994). Estatuto de Vigilancia y Seguridad Privada. [356]. Recuperado de <https://www.supervigilancia.gov.co/publicaciones/211/decreto-356-de-1994---estatuto-de-vigilancia-y-seguridad-privada/>
36. Presidencia de la República de Colombia. (17, julio 2006). Estructura de la Superintendencia de Vigilancia y Seguridad Privada. [2355]. Recuperado de <https://www.supervigilancia.gov.co/publicaciones/6380/decreto-2355-de-2006---estructura-superintendencia-de-vigilancia-y-seguridad-privada/>
37. Presidencia de la República de Colombia. (5, agosto 2014). Tabla de Enfermedades Laborales [1477]. Recuperado de http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto_1477_del_5_de_agosto_de_2014.pdf/b526be63-28ee-8a0d-9014-8b5d7b299500

38. Sano, A., Picard, R. and Stickgold, R. (2014). Quantitative analysis of wrist electrodermal activity during sleep. In: International Journal of Psychophysiology, 94th ed. Boston, MA: Michael J. Larson, pp.382-389.
39. Simon Folkard, Philip Tucker, Shift work, safety and productivity, Occupational Medicine, Volume 53, Issue 2, March 2003, Pages 95–101, Recuperado de: <https://doi.org/10.1093/ocmed/kqg047>
40. Supervigilancia, S. de V. y S. P. (2014). Protocolo De Operación Para El Servicio De Vigilancia Y Seguridad Privada Prestados En El Sector Residencial., (59). Retrieved from www.supervigilancia.gov.co
41. Supervigilancia, Superintendencia de Vigilancia y Seguridad Privada. (2014). Estado del Sector de Vigilancia y Seguridad Privada en Colombia. Supervigilancia, 1–148.
42. University of California. (2016). Wellness: Seven Dimensions of Wellness. Retrieved May 13, 2019, from wellness.ucr.edu/seven_dimensions.html
43. UV Technologies. (2019). StayAwake: Natural way to keep from dozing.. Retrieved May 13, 2019, from http://www.uvaid.com/StayAwake-Natural-way-to-keep-from-dozing_p_17.html

46.

47. **VI. ANEXO**

Formato EDB-02. Entrega del trabajo (trabajo de grado, caso o tesis) y autorización de su uso a favor de la Universidad Icesi



Dirección de Servicios y Recursos de Información

Biblioteca

EDB-02. Presentación del Trabajo (Trabajo de Grado, Caso o Tesis)

FECHA		
DD	MM	AAAA
04	12	2019

1. Presentación del trabajo (trabajo de grado, caso o tesis).

Código	Documento de Identidad		Apellidos	Nombres	Correo Electrónico
	Tipo	Número			

A00022544	CC	1143866880	Mondragon Medina	Santiago	santiagomondram@gmail.com
A00290160	CC	1143869888	Morales Arroyo	Maria Camila	mcamilamorales5@gmail.com

Programa	Diseño de medios interactivos
Facultad	Ingeniería
Título al que opta	Diseñador de medios interactivos
Asesor	Natalia Duarte

Título de la obra

AWAKEN - Estimulación Multisensorial como apoyo nocturno a los vigilantes

Palabras claves **en español e inglés** (materias): Surveillance, night shift, stimulation, stimulus, multisensory, HRV, electrodermal activity, neural activity, sleep

Vigilancia, turno de noche, estimulación, estímulo, multisensorial, HRV, actividad electrodérmica, actividad neuronal, sueño

Resumen del trabajo **en español e inglés**:

The purpose of this investigation was to find a new alternative for sleep dissuasion in residential units guards who work night shifts, with the aim of improving their welfare in relations to their work, reducing the chances of falling asleep and using distractors that carry labor sanctions. For the development of this project, to start, a bibliographic investigation was conducted to help understand related topics, it was followed by interviews with professionals from different areas related to the study of the work environment and observation in context to residential unit guards. A construction of a guard night shift experience journey map was created and with the findings, a new process of ideation started. Finally, the approaches were validated with market tests on users other than guards and with guards through role-playing activities, after the feedback a new approach was built, which has been iterated as the context has stated. During this process a premise was found on which the entire approach was based, the guards are interest in a tool or solution that helps them to cope with sleep during the night shift; Basic requirements also arose, such as: the approach must take into account that it is for a night context, it cannot be a direct distractor for the guards, the stimuli cannot provoke over alert and it has to be design based on sober aesthetics due to the security and surveillance context.

Awaken is a solutions that brings together alternatives around sleep that had not been considered together before. The diagnosis of the sleep phase (or wakefulness) through HRV and multisensory stimulation using certain stimuli that increase neural activity in those who receive it.

2. Autorización de publicación de versión electrónica del trabajo (trabajo de grado, caso o tesis)

Con esta autorización hago entrega del trabajo (Trabajo de Grado, Caso o Tesis) y de sus anexos (si existen), de forma gratuita en formato digital o electrónico (CD-ROM, DVD) y doy plena autorización a la Universidad Icesi, de forma indefinida, para que en los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, la Ley 44 de 1993, leyes y jurisprudencia vigente al respecto, haga publicación de este con fines educativos. PARÁGRAFO: esta autorización además de ser válida para las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, también para formato digital, electrónico, virtual, para usos en: red, Internet, extranet, intranet, biblioteca digital y demás para cualquier formato conocido o por conocer.

EL AUTOR, expresa que el trabajo (Trabajo de Grado, Caso o Tesis) objeto de la presente autorización es original y la elaboró sin quebrantar ni suplantar los derechos de autor de terceros, y de tal forma, el trabajo (Trabajo de Grado, Caso o Tesis) es de su exclusiva autoría y tiene la titularidad sobre éste. PARÁGRAFO: en caso de queja o acción por parte de un tercero referente a los derechos de autor sobre el trabajo (Trabajo de Grado, Caso o Tesis) en cuestión, EL AUTOR, asumirá la responsabilidad total, y saldrá en defensa de los derechos aquí autorizados; para todos los efectos, la Universidad Icesi actúa como un tercero de buena fe.

Todo personal que consulte ya sea la biblioteca o en medio electrónico podrá copiar apartes del texto citando siempre la fuentes, es decir el título del trabajo y el autor. Esta autorización no implica renuncia a la facultad que tengo de publicar total o parcialmente la obra.

La autorización debe estar respaldada por las firmas todos los autores del trabajo (trabajo de grado, caso o tesis)

Si autorizo X

3. Firmas

Firma estudiante 1



Documento: 1.143.866.880

Firma estudiante 2



Documento: 1.143.869.888